

Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II

Wydział Nauk Społecznych

Instytut Psychologii

Wioletta Karina Ozga

Nr albumu 146736

**Wpływ emocjonalności zdjęcia, ekspresji twarzy i wskazówki
spojrzeniem na wzrokową uwagę przestrzenną**

Rozprawa doktorska napisana na seminarium z procesów poznawczych
pod kierunkiem **dr hab. Tomasza Jankowskiego**
i **śp. prof. dr hab. Piotra Francuza**
Promotor pomocniczy: **dr Dariusz Jacek Zapala**

Lublin 2023

Spis treści	
Streszczenie	5
Abstract	8
Wstęp	11
Rozdział I. Wzrokowa uwaga przestrzenna	14
1.1. Neurofizjologia wzrokowej uwagi przestrzennej	15
1.2. Funkcje i rola wzrokowej uwagi przestrzennej w kontekście teorii i modeli uwagowych	18
1.3. Ruchy oka a wzrokowa uwaga przestrzenna	22
1.4. Podsumowanie	29
Rozdział II. Kierunek spojrzenia jako wskazówka biologiczno-społeczna	31
2.1. Funkcjonalne mechanizmy odkodowywania kierunku spojrzenia partnera interakcji wzrokowej	31
2.2. Neuronalne podstawy imitacji ruchów oka przez obserwatora	33
2.3. Teorie i modele uwspólnionej uwagi	35
2.4. Paradygmat wskazówki spojrzeniem	37
2.5. Rola wskazówki spojrzeniem w ukierunkowaniu wzrokowej uwagi przestrzennej	41
2.6. Ruchy oka w odpowiedzi na wskazówkę biologiczno-społeczną	43
2.7. Podsumowanie	46
Rozdział III. Czynniki modyfikujące ukierunkowanie uwagi wzrokowej przez wskazówkę spojrzeniem	48
3.1. Model EyeTune	48
3.2. Czynniki modyfikujące efekt wskazówki spojrzeniem odnoszące się do obserwatora	49
3.2.1. <i>Płeć</i>	49
3.2.2. <i>Wiek</i>	50
3.2.3. <i>Osobowość i wewnętrzne stany psychiczne</i>	50
3.3. Czynniki modyfikujące efekt wskazówki spojrzeniem odnoszące się do obserwowanej twarzy	52
3.3.1. <i>Ekspresja twarzy</i>	53
3.3.2. <i>Dominacja, status społeczny i wiarygodność</i>	55
3.3.3. <i>Wieloosobowy kontekst interakcji wzrokowych</i>	57
3.4. Czynniki modyfikujące efekt wskazówki spojrzeniem odnoszące się do relacji pomiędzy obserwowującym i obserwowaną twarzą	59
3.4.1. <i>Efekt znajomości i podobieństwa</i>	59
3.4.2. <i>Przynależność rasowa</i>	59
3.4.3. <i>Cele i wartości</i>	60
3.4.4. <i>Atrybucja stanów mentalnych</i>	61

3.5. Czynniki modyfikujące efekt wskazówki spojrzeniem, odnoszące się do wartości emocjonalnej wskazywanego obiektu	63
3.5.1. <i>Emocjonalność bodźca i stronniczość jego przetwarzania</i>	63
3.5.2. <i>Rola emocjonalności bodźca w ukierunkowaniu uwagi wskazówką spojrzeniem</i>	67
3.6. Podsumowanie	71
Rozdział IV. Pytania i hipotezy badawcze	72
4.1. Pytania badawcze	72
4.2. Hipotezy badawcze	72
4.2.1. <i>Orientacja uwagi</i>	72
4.2.2. <i>Wczesne zaangażowanie uwagi</i>	76
4.2.3. <i>Całkowite zaangażowanie uwagi</i>	77
4.2.4. <i>Odangażowanie uwagi</i>	78
4.3 Zmienne	79
4.3.1. <i>Zmienne niezależne</i>	79
4.3.2. <i>Zmienne zależne</i>	80
4.3.3. <i>Zmienne kontrolowane</i>	82
Rozdział V. Metoda	83
5.1. Badanie wstępne ukierunkowane na selekcję bodźców do eksperymentów	83
5.1.1. <i>Osoby badane</i>	83
5.1.2. <i>Procedura</i>	83
5.1.3. <i>Metoda analiz dotycząca właściwości bodźców w zakresie nasilenia emocji</i>	84
5.1.4. <i>Selekcja zdjęć wywołujących szczęście i strach</i>	85
5.1.5. <i>Selekcja zdjęć neutralnych emocjonalnie</i>	85
5.1.6. <i>Metoda analiz dotycząca właściwości fizycznych bodźców</i>	86
5.2. Materiał bodźcowy	87
5.3. Selekcja osób badanych do eksperymentów	87
5.4. Grupa badawcza	88
5.5. Narzędzia badawcze i aparatura	89
5.5.1. <i>Inwentarz Stanu i Cechy Lęku (STAI)</i>	89
5.5.2. <i>Kwestionariusz Toronto Alexithymia Scale - TAS-20</i>	90
5.6. Aparatura i oprogramowanie	90
5.7. Procedura eksperymentalna	90
5.7.1. <i>Eksperyment 1</i>	91
5.7.2. <i>Eksperyment 2</i>	93
Rozdział VI. Wyniki	96
6.1. Orientacja uwagi	96

6.1.1. <i>Orientacja uwagi - prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji</i>	96
6.1.2. <i>Orientacja uwagi - latencja pierwszej sakady</i>	99
6.2.1. <i>Wczesne zaangażowanie uwagi – czas pierwszej fiksacji</i>	102
6.2.2. <i>Wczesne zaangażowanie uwagi – czas początkowego spojrzenia</i>	104
6.2.3. <i>Całkowity czas zaangażowanie uwagi – całkowity czas spędzony na zdjęciu</i>	107
6.3. <i>Odangażowanie uwagi – latencja pierwszej sakady odangażowującej uwagę</i>	111
Rozdział VII. Dyskusja wyników	115
7.1. <i>Orientacja uwagi</i>	115
7.2. <i>Wczesne zaangażowanie uwagi</i>	119
7.3. <i>Całkowity czas zaangażowania uwagi</i>	123
7.4. <i>Odangażowanie uwagi</i>	125
7.5. <i>Konkluzje i dalsze kierunki badań</i>	126
Literatura cytowana	132
Załączniki	164

Streszczenie

Celem przeprowadzonych badań było sprawdzenie wpływu emocjonalności zdjęcia, ekspresji twarzy i wskazówki spojrzeniem na wzrokową uwagę przestrzenną. Wyniki badań wskazujące na automatyczną orientację uwagi, zarówno w odpowiedzi na wskazówkę spojrzeniem, jak i na zagrażający obiekt, stały się punktem wyjścia do zaprojektowania badań mających na celu zbadanie dynamiki przetwarzania uwagowego informacji zagrażających, w kontekście wskazówki spojrzeniem. Postawione hipotezy oparto na modelu uwagi społecznej „EyeTune” sugerującym, że czynniki kontekstowe takie jak afektywna wartość celu oraz ekspresja twarzy pełnią funkcję modulatorów efektu wskazówki spojrzeniem (Dalmaso i in., 2020b; Damasio, 2010). Model stronniczości uwagowej pokazuje, że informacje zagrażające automatycznie przyciągają uwagę, umożliwiając szybką orientację na nie, uniknięcie zagrożenia i przetrwanie (Koster i in., 2005; Sagliano i in., 2014; Massar i in., 2011; Mulckhuyse, 2018; Nummenmaa i in., 2009). Stronniczość ta jest powiązana z efektem negatywności mającym przełożenie na dłuższe utrzymywanie uwagi na nieprzyjemnych bodźcach (Hopkins i in., 2016; Mulckhuyse i Dalmaijer, 2016; Schmidt i in., 2017). Odnaleźć można również doniesienia o efekcie niezgodności afektywnej sugerujące, że obiekty niespójne afektywnie w większym stopniu sprzyjają ukierunkowaniu uwagi na nie (Gawronski i in., 2005; Klauer i in., 2003; Rothermund i in., 2011). Z drugiej strony wiele raportów badawczych pokazuje szybszą orientację i dłuższe utrzymanie uwagi przez bodziec nieprzyjemny, eksponowany w obecności negatywnego przekazu afektywnego (efekt negatywnej zgodności afektywnej) (Bannerman i in., 2009a; Bannerman, i in., 2009, 2010a, 2010b; Klauer, i Dittrich, 2010; Schmidt i in., 2015, 2017). Inne eksperymenty dostarczają natomiast dowodów na efekt pozytywnej zgodności afektywnej (Friesen i in., 2011; Pecchinenda i in., 2008).

W celu uzyskania odpowiedzi na pytanie badawcze, w jaki sposób emocjonalność zdjęcia i ekspresja twarzy wpływają na wzrokową uwagę przestrzenną kierowaną przez wskazówkę spojrzeniem, przeprowadzono dwa eksperymenty z wykorzystaniem pomiaru ruchu gałek ocznych. W badaniu wzięło udział 179 osób (w tym 94 kobiety), w wieku od 18 do 30 lat ($M = 21,86$; $SD = 2,01$), które zostały losowo przyporządkowane do udziału w eksperymentach. Dynamika uwagi wzrokowej była badana, począwszy od orientacji, poprzez zaangażowanie, aż po jej odangażowanie. Eksperyment pierwszy ($N = 90$) obejmował weryfikację hipotez odnoszących się do orientacji i zaangażowania uwagi. Drugi eksperyment ($N = 89$) w paradygmacie wskazówki spojrzeniem, został zaprojektowany specjalnie do pomiaru odangażowania uwagi. Na etapie orientacji uwagi weryfikowano wpływ wskazówki

spojrzeniem na efekt stronniczości uwagowej w kierunku zagrożenia oraz na efekt pozytywnej (szczęśliwa twarz, scena wzbudzająca szczęście) i negatywnej zgodności afektywnej (przerażona twarz, scena wzbudzająca strach). Podczas etapu zaangażowania uwagi sprawdzano występowanie efektu negatywności i efektu negatywnej zgodności afektywnej w sytuacji ukierunkowania uwagi przez wskazówkę spojrzeniem. W ostatnim etapie zbadano wpływ wskazówki spojrzeniem na opóźnienie odangażowania uwagi od bodźca zagrażającego.

Przeprowadzone badania ujawniły zniesienie efektu stronniczości uwagowej w kierunku bodźców zagrażających. W tym wypadku prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji i latencja pierwszej sakady na zdjęciu zagrażającym i neutralnym kształtowały się na podobnym poziomie niezależnie od warunku zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia. Jedynie gdy spojrzenie było ukierunkowane na wprost, zagrożenie wzbudzone przez zdjęcie częściej przyciągało uwagę. Wskazówka spojrzeniem i ekspresja twarzy wyrażająca strach skracała latencję pierwszej sakady w kierunku obiektów zagrażających potwierdzając efekt negatywnej zgodności afektywnej. Nie odnotowano natomiast efektu pozytywnej zgodności afektywnej w odniesieniu do latencji pierwszej sakady, gdy zdjęcie wzbudzające szczęście było wskazywane spojrzeniem szczęśliwej twarzy. Na bardzo wczesnym etapie zaangażowania uwagi, wskazówka spojrzeniem niezależnie od jej kierunku znosiła efekt negatywności. Miało to odzwierciedlenie w podobnym czasie trwania pierwszej fiksacji na zdjęciach wzbudzających strach, jak również w przypadku scen neutralnych. Gdy porównywano czas pierwszej fiksacji na zdjęciach wzbudzających strach i szczęście, efekt negatywności był znoszony jedynie przez spojrzenie skierowane w przeciwną stronę do lokalizacji przerażającej sceny. Odmienny wzorec dynamiki uwagi widoczny był podczas pomiaru czasu początkowego spojrzenia. Efekt negatywności odzwierciedlony był w wydłużeniu czasu początkowego spojrzenia na zdjęciach wzbudzających strach w porównaniu do zdjęć neutralnych i wzbudzających szczęście, niezależnie od kierunku spojrzenia. Podkreśla to dominującą rolę efektu negatywności na etapie początkowego spojrzenia. Potwierdzono również efekt negatywnej zgodności afektywnej, mający przełożenie na całkowity czas zaangażowania uwagi, zarówno w warunku zgodnym, niezgodnym, jak i kontrolnym. Odnotowanie efektu negatywnej zgodności afektywnej nawet gdy spojrzenie było ukierunkowane w przeciwną stronę wskazuje na siłę i stałość tego zjawiska. Efekt opóźnionego odangażowania uwagi od zagrożenia widoczny był jedynie, gdy zdjęcie wzbudzające strach było wskazywane spojrzeniem. Emocjonalność zdjęcia traciła na znaczeniu i latencja pierwszej sakady odangażowującej od zdjęcia wzbudzającego strach i neutralnego

kształtowała się na podobnym poziomie, gdy zdjęcie nie było wskazywane spojrzeniem (w warunku niezgodnym i kontrolnym).

Uzyskane rezultaty stanowią wkład w dotychczasową wiedzę o mechanizmach okoruchowych zaangażowanych w proces przetwarzania bodźców emocjonalnych, w tak szczególnej sytuacji, jaką jest uwspólniona uwaga (wykorzystanie ruchu oczu w kierowaniu uwagi partnera interakcji na określony obiekt). Wskazują one, że wskazówka spojrzeniem jest silnym biologicznym fenomenem znoszącym efekt stronniczości i negatywności w odniesieniu do orientacji i pierwszej fiksacji na bodźcu zagrażającym, co może sugerować uruchomienie procesów automatycznych, oddolnych. W kolejnym etapie – zaangażowania uwagi – emocjonalność sceny utrzymuje uwagę, angażując procesy odgórnego przetwarzania zagrażającego obiektu. Podczas procesu odangażowania, uwaga jest powtórnie przechwytywana w sposób oddolny przez wskazówkę spojrzeniem ukierunkowaną na zagrożenia, co wzmacnia efekt opóźnienia odangażowania uwagi od niego. Uzyskane wyniki pozwalają na lepsze zrozumienie podstawowego mechanizmu poznania społecznego, podkreślając znaczenie kontekstu afektywnego w procesie uwspólnienia uwagi.

Abstract

The study aimed to examine the effect of image emotionality, facial expression and gaze cueing on visual spatial attention. The research results indicate an automatic orientation in response to gaze cueing and a threatening object. These results became the starting point for designing experiments to examine the attentional processing dynamics of threatening information in the context of gaze cueing. The hypotheses were based on the "EyeTune" social attention model suggesting that contextual factors such as the affective value of the target and facial expression are modulators of the gaze cueing effect (Dalmaso et al., 2020b; Damasio, 2010). The Attentional threat biases model shows that threatening information automatically attracts attention, allowing fast orientation, avoiding danger and survival (Koster et al., 2005; Sagliano et al., 2014; Massar et al., 2011; Mulckhuysse, 2018; Nummenmaa et al., 2009). This attentional bias is related to the negativity effect, reflected in longer attention engagement to unpleasant stimuli (Hopkins et al., 2016; Mulckhuysse & Dalmaijer, 2016; Schmidt et al., 2017). Reports on the effect of affective incongruency suggest that affectively inconsistent objects facilitate orienting attention to them (Gawronski et al., 2005; Klauer et al., 2003; Rothermund et al., 2011). On the other hand, many research reports show faster orientation and longer attention holding by an unpleasant stimulus exposed in the presence of a negative affective message (negative congruency effect) (Bannerman et al., 2009a; Bannerman et al., 2009, 2010a, 2010b; Klauer and Dittrich, 2010; Schmidt et al., 2015, 2017). Other experiments provide evidence for the positive congruency effect (Friesen et al., 2011; Pecchinenda et al., 2008).

Two experiments using eye movement measurements were conducted to answer the research question of how image emotionality and facial expressions impact visual-spatial attention guided by gaze cueing. The study involved 179 participants (including 94 women) aged 18 to 30 ($M = 21.86$; $SD = 2.01$) randomly assigned to two experiments. The dynamics of visual attention were studied from orientation through engagement to attention disengagement. The first experiment ($N = 90$) verified the hypotheses relating to orientation and attention engagement. A second experiment ($N = 89$) focused on measuring disengagement attention. At the orientation stage, the impact of the gaze cueing on the attentional bias towards the threat and on the positivity congruency effect (happy face, a happiness-inducing scene) and negativity congruency effect (frightened face, a fear-inducing scene). During the engagement stage, the presence of the negativity effects and negative congruency effects was verified relating to gaze cueing. In the last stage, the impact of gaze cueing on delayed disengagement from threatening stimuli was tested.

The results revealed the reduction of the attentional threat bias effect. In this case, the first fixation probability and the first saccade latency toward the threatening and neutral images were at a similar level, regardless of the congruency of the gaze cueing with the image's location. Only when the gaze was directed straight ahead the threat induced by the image more often attracted attention. The gaze cueing and the frightened facial expression shortened the first saccade latency towards the threatening objects, confirming the negative congruency effect. However, the positive congruency effect was not observed concerning first saccade latency, when the happiness-inducing image was cued by happy face gaze. At a very early attention engagement stage, gaze cueing, regardless of direction, reduced the negativity effect. It was reflected in the similar first fixation duration on fear-inducing images and neutral scenes. When comparing the first fixation duration on fear and happiness images, the negativity effect was reduced only by gaze cueing away from the image location. A different pattern of attention dynamics was visible when measuring the initial gaze duration. The negativity effect was reflected in the extension of the initial gaze duration on fear-inducing images compared to neutral and happiness-inducing scenes, regardless of the direction of the gaze. It emphasizes the dominant role of the negativity effect at the initial gaze stage. The negative congruency effect, which translates into the total dwell time, was also confirmed in the congruent, incongruent and control conditions. Noting the negative congruency effect even when the gaze was directed in the opposite direction indicates the strength and stability of this phenomenon. The effect of delayed attention disengagement from the threat was visible only when the fear-inducing image was gaze cued. The image emotionality was losing importance, and the first saccade latency disengaging from the fear-inducing and neutral images was at a similar level when the images were gaze uncued (in the incongruent and control condition).

The obtained results contribute to the current knowledge about the oculomotor mechanisms involved in processing emotional stimuli in such a situation as joint attention (the use of eye movement to initiate orienting of another's attention to the same object). The results indicate that gaze cueing is a solid biological phenomenon that reduces the attentional bias and negativity effects concerning orientation and the first fixation duration on the threatening stimulus, which may suggest the triggering of automatic, bottom-up processes. In the next stage – attention engagement – the emotionality of the scene holds attention by engaging the top-down processing of the threatening object. During the disengagement process, attention is recaptured in a bottom-up manner by gaze cueing, which enhances the delayed attention disengagement effect from threatening objects. The obtained results allow for a better

understanding of the social cognition mechanism foundations, emphasizing the importance of the affective context in joint attention.

Wstęp

Pytania dotyczące wpływu emocjonalnych aspektów sytuacji na jej postrzeganie przez obserwatora od dawna znajdowały się w centrum zainteresowań psychologów społecznych. Wraz z rozwojem nowych technologii związanych z pomiarem ruchu oka, pojawiła się możliwość analizowania tych kwestii z różnych perspektyw. Zastosowanie wskaźników okulograficznych, jako znacznie bardziej obiektywnych i wolnych od wpływu aprobaty społecznej, może wnieść istotne informacje pozwalające na dogłębne przyjrzenie się społecznym i emocjonalnym aspektom procesów poznawczych związanych z uwspólnioną uwagą.

Uwaga wzrokowa i system emocjonalny wpływają na siebie na różnych poziomach a rola kontekstualnych informacji jest prawdopodobnie krytyczna w ich wzajemnej interakcji. Emocje, jakie wzbudza dana sytuacja, element sceny wizualnej u obserwatora, warunkują szybkość przesunięcia wzroku w kierunku obiektu, czas skupienia wzroku na nim, a nawet odwracanie spojrzenia od niego. Nadanie priorytetu percepcji obiektów zagrażających umożliwiło przetrwanie gatunku ludzkiego (Damasio, 2010). Przekaz wzbudzający strach automatycznie przyciąga uwagę, umożliwiając szybką orientację na nim, co jest wyrazem efektu stronniczości w kierunku zagrożenia. Wiadomo również, że uwaga jest dłużej utrzymywana na nieprzyjemnych bodźcach, co odzwierciedla tzw. efekt negatywności. Ponadto raportowane są efekty opóźnienia odangażowania uwagi wzrokowej od bodźców wzbudzających strach. Patrząc na opisywane zjawiska z perspektywy społecznej, kierunek spojrzenia partnera interakcji może pełnić funkcję wskazówki biologiczno-społecznej. Zjawisko to nazywamy uwspólnioną uwagą i polega ono na wykorzystaniu ruchu oczu w kierowaniu uwagi rozmówcy na dany obiekt. Obserwacja spojrzenia partnera interakcji uruchamia u obserwatora program motoryczny, który kieruje jego spojrzenie w tę samą stronę, w którą patrzy obserwowana osoba. Kierunek spojrzenia informuje o ważnym przedmiocie znajdującym się w przestrzeni. Wyniki szeregu eksperymentów wskazują, że spostrzeżony przez obserwatora kierunek spojrzenia innej osoby wywołuje odruchowe przesunięcia uwagi na wskazywany wzrokiem fragment pola widzenia (Driver i in., 1999; Friesen i Kingstone, 1998; Langton i Bruce, 2000; Riechelmann i in., 2021). Poza tym obserwując wzrok partnera interakcji w tym samym czasie zwracamy uwagę na ekspresję emocjonalną jego twarzy. Badania pokazują, że przerażenie na twarzy wydaje się w największym stopniu modulować wzrokową uwagę przestrzenną, niezależnie od rodzaju procedury badania i uczestników (Carlson, 2016; McCrackin i Itier, 2018; Matsunaka i Hiraki, 2019). Patrząc na zjawisko

uwspólnienia uwagi całościowo, to znaczy biorąc pod uwagę ekspresję twarzy i emocjonalność wskazywanej spojrzeniem sceny, przekazy niespójne afektywnie w większym stopniu sprzyjają ukierunkowaniu uwagi na nie, ukazując efekt niezgodności afektywnej (Gawronski i in., 2005; Klauer i in., 2003; Rothermund i in., 2011). Alternatywnie można odnaleźć rezultaty wskazujące na efekt zgodności afektywnej. Bodziec nieprzyjemny eksponowany w obecności negatywnego przekazu emocjonalnego uruchamia szybszą orientację i dłużej utrzymuje uwagę (Bannerman i in., 2009a; Bannerman, i in., 2009, 2010a, 2010b; Klauer, i Dittrich, 2010; Schmidt i in., 2015, 2017). Inne wyniki sugerują natomiast dominację efektu pozytywnej zgodności afektywnej (Friesen i in., 2011; Pecchinenda i in., 2008). W kontekście procesu odangażowania uwagi od obiektu wskazówka spojrzeniem jak i ekspresja prerażenia na twarzy mogą pełnić również rolę dystraktorów.

W niniejszym projekcie skupiono się na poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie o modulujący wpływ afektywnych czynników kontekstowych na orientację uwagi kierowaną spojrzeniem. Podjęto również próbę zbadania odwrotnej zależności ukazującej, w jaki sposób wskazówka spojrzeniem wpływa na proces zaangażowania i odangażowania uwagi od scen afektywnych. W tym celu zaprojektowano dwa eksperymenty okulograficzne. W pierwszym eksperymencie okulograficznym, w paradygmacie wskazówki spojrzeniem, analizowano proces uwagowy w odniesieniu do orientacji i zaangażowania. Wpływ wskazówki spojrzeniem na efekt stronniczości uwagowej w kierunku zagrożenia oraz na efekt pozytywnej (szczęśliwa twarz, scena wzbudzająca szczęście) i negatywnej (prerażona twarz, scena wzbudzająca strach) zgodności afektywnej weryfikowano na etapie orientacji uwagi. Występowanie efektu negatywności i efektu negatywnej zgodności afektywnej w sytuacji ukierunkowania uwagi przez wskazówkę spojrzeniem sprawdzano w odniesieniu do zaangażowania uwagowego. Natomiast odpowiedzi na pytania dotyczące wpływu wskazówki spojrzeniem na opóźnienie odanagazowania uwagi od bodźców emocjonalnych poszukiwano na podstawie wyników eksperymentu drugiego.

Literatura opisująca ruch oczu w sytuacji wspólnej uwagi zwykle uwzględnia bodźce symboliczne bez wartości emocjonalnej dla obserwatora. Wiadomo, że emocje wzbudzone przez obiekt mogą modyfikować nie tylko orientację uwagi, ale także wpływać na jej zaangażowanie i odangażowanie. Tymczasem w paradygmacie wskazówki spojrzeniem uwaga wzrokowa jest zwykle analizowana jedynie pod kątem orientacji uwagi. Brakuje badań w zakresie współdzielenia uwagi w odniesieniu do etapu jej zaangażowania i odangażowania. Pomimo tego, że w życiu codziennym ekspresja twarzy i emocjonalność scen jednocześnie wpływają na wzrokową uwagę przestrzenną, jak dotąd badania okulograficzne nie

uwzględniały zgodności ekspresji twarzy z emocjonalnością scen wizualnych podczas uwspólnienia uwagi. Co więcej, chociaż szeroko badano ukrytą orientację uwagi w odpowiedzi na wskazówkę spojrzeniem, badania analizujące ruchy oczu w odniesieniu do wskazywanych scen afektywnych są nadal ograniczone i niewystarczające. Zastosowanie metody okulograficznej jest najlepszym sposobem wypełnienia tej luki w wiedzy.

W części teoretycznej opisano wzrokową uwagę przestrzenną, zjawisko ukierunkowania uwagi przez wskazówkę spojrzeniem oraz czynniki modyfikujące ukierunkowanie uwagi wzrokowej przez wskazówkę spojrzeniem. Ze względu na badanie czynników kontekstualnych w projekcie doktorskim również w części teoretycznej ukazano kontekst badanych zjawisk, wykraczający poza ramy teorii, na których oparto hipotezy badawcze. Zaprezentowano modele, koncepcje i badania obejmujące różne aspekty uwspólnienia uwagi. W części metodologicznej przedstawiono uzasadnienie postawionych hipotez i opis zmiennych, jak również ich wskaźników okulograficznych. Następnie opisano plan badań, począwszy od badań wstępnych, a kończąc na procedurach eksperymentalnych. Część wyników ułożona została zgodnie z kolejnością stawianych hipotez badawczych a w dyskusji wyników zinterpretowano uzyskane efekty w odniesieniu do czasowego przebiegu procesów uwagowych. Zamiast zakończenia przedstawiono konkluzje ukazujące znaczenie uzyskanych wyników w kontekście teoretycznych modeli uwspólnionej uwagi. Finalnie zaprezentowano okoruchowy wzorzec uwagowy podczas przetwarzania zdjęć o różnej emocjonalności w sytuacji ukierunkowania uwagi wskazówką wzrokową. Praca doktorska została zredagowana według standardów edytorskich APA 7 rekomendowanych dla naukowych tekstów psychologicznych (Skimina i in., 2022).

Rozdział I. Wzrokowa uwaga przestrzenna

Mechanizm uwagi wzrokowej dotyczy odbioru cech obiektu w polu widzenia, niezależnie od jego położenia przestrzennego (Soydaner, 2022), natomiast wzrokowa uwaga przestrzenna priorytetyzuje przetwarzanie wzrokowe do konkretnego obszaru przestrzennego. Kierowanie uwagi na określony obszar pola wizualnego skraca czas wyszukiwania obiektu i ułatwia zlokalizowanie trudnych lub niejednoznacznych celów wzrokowych (Madrid i in., 2016).

Przestrzenna uwaga wzrokowa może być alokowana przez przeniesienie wzroku ku miejscu, gdzie znajduje się obiekt lub bez kierowania spojrzenia w jego kierunku. Może więc być orientowana w sposób jawny lub ukryty. Z jawną uwagą wzrokową mamy do czynienia, gdy występuje ruch skokowy oka (tzw. ruch sakadyczny) w kierunku obiektu. Natomiast niejawną (utajoną) uwagą wzrokową występuje wtedy, gdy uwaga jest skierowana na obszar pola widzenia, gdzie nie występuje bodziec będący celem, przy braku bezpośredniej fiksacji (ruch oka, który stabilizuje siatkówkę na nieruchomym elemencie) wzroku w tym obszarze (Kwak i in. 2023). Ukryta uwaga odgrywa ważną rolę w sytuacjach społecznych, gdy ruch oczu stanowi wskazówkę co do intencji, a jednostka chciałaby ją ukryć (Carrasco, 2014).

Przetwarzanie informacji wzrokowych może przebiegać oddolnie lub odgórnie. Uwaga kierowana jest przez bodziec w sposób oddolny (egzogenny), gdy jej ukierunkowanie następuje poprzez cechy wizualne bodźca takie jak kolor, kształt, ruch, położenie (Theeuwes, 2013). Odgórne (endogenne) przetwarzanie uruchamiane jest zgodnie z celami jednostki, a uwaga na obiekt w przestrzeni w sposób wolicjonalny (Grubert i in., 2023; Jonides, 1981). Ze względu na przebieg czasowy tych procesów, uwaga endogenna jest nazywana „trwałą” a egzogenna „przejściową”. Aktywacja uwagi endogennej może być wolicjonalnie podtrzymywana tak długo, jak jest to konieczne do wykonania zadania, natomiast egzogenna jest mimowolna i przemijająca, wzrasta i zanika szybko (Fernández i in., 2022). Badania w paradygmacie Posnerowskim ukazują, że istotne znaczenie ma lokalizacja przestrzenna wskazówki (1980). Przesunięcie uwagi wywołane przez centralnie i trwale eksponowaną wskazówkę, jest świadomie kontrolowane przez obserwatora, który może przydzielać zasoby uwagi według ważności bodźca (Giordano i in., 2009), jednocześnie zignorowanie peryferyjnie i krótkotrwale eksponowanych wskazówek jest trudne (Cave i Chen, 2016). Mimowolne przejściowe przesunięcia uwagi odnotowuje się nawet wtedy, gdy bodziec jest nieistotny dla obserwatora (Montagna i in., 2009). Uwaga endogenna i egzogenna wykazuje zróżnicowane efekty w zakresie wrażliwości na kontrast – zdolności do rozróżniania obiektu od jego

otoczenia – i rozdzielczości przestrzennej – zdolności dostrzegania drobnych szczegółów (Barbot i in., 2012; Jigo i Carrasco, 2020).

Przestrzenną uwagę wzrokową można również rozpatrywać w kontekście jej przebiegu czasowego, czyli procesu rozpoczynającego się od orientacji, poprzez zaangażowanie aż po odangażowanie uwagi. Orientacja uwagi wzrokowej oznacza nakierowanie jej ogniska na wybrany fragment pola widzenia (Posner, 1980). Jej pomiar umożliwia określenie, gdzie i jak szybko następuje przesunięcie wzroku na dany element sceny wizualnej. Scena wizualna rozumiana jest jako złożony obraz zawierający bogactwo informacji, które można selekcjonować i przetwarzać tak, aby zaspokoić bieżące potrzeby obserwatora (Malcolm i Schyns, 2014). Zaangażowanie uwagowe rozumiane jest jako utrzymywanie wzroku na danym fragmencie pola spostrzeżeniowego. Uwaga jest utrzymywana na określonym bodźcu ze względu na wymogi zadania lub wewnętrzne cele jednostki. Wiąże się to z fiksacją wzroku na określonym fragmencie pola percepcyjnego, zwanym uwagowym punktem centralnym (*attention focal point*) (Wright i Ward, 2008). Posner i współpracownicy (1988) ustalili, że w celu przesunięcia uwagi, wzrok musi zostać najpierw odangażowany od aktualnej pozycji a następnie przekierowany na inny punkt centralny. W hipotezie uwagowego odangażowania (*attentional disengagement hypothesis*) proces ten rozumiany jest jako opóźnienie powstające przy przesunięciu wzroku z określonego obiektu na nowy cel (Posner i in., 1988).

1.1. Neurofizjologia wzrokowej uwagi przestrzennej

Poszukując neurofizjologicznych uwarunkowań uwagi, nie można wskazać tylko na jedną strukturę mózgową, zaangażowaną w to zjawisko (Posner i Raichle, 1994). Według Corbetta i Shulmana istnieją dwa systemy sieci neuronalnych zaangażowanych w sterowanie ukierunkowaniem uwagi (2002). Przepływ informacji sensorycznych może być kierowany oddolnie (*bottom up*) i jest uwarunkowany cechami morfologicznymi i położeniem obiektu w przestrzeni (Wolfe i Horowitz, 2004; Wolfe, 2021). Jeśli bodziec znajduje się poza polem ogniskowania uwagi, jest wyrazisty, niespodziewany i rzadki, to uruchamia brzuszłą sieć czołowo-ciemieniową. W skład tej sieci wchodzi brzuszna kora przedczołowa (*ventral frontal cortex* – VFC) oraz połączenie ciemieniowo-skroniowe (*temporoparietal junction cortex* – TPJ), które wiąże się z mimowolną reorientacją uwagi na nowy cel (Arrington i in., 2000; Mort i in., 2003). Uwaga wzrokowa może być też kierowana odgórnie (*top down*), za sprawą celów, motywacji i oczekiwań obserwatora. W takiej sytuacji aktywowana jest grzbietowa sieć czołowo-ciemieniowa, a orientacja uwagi przebiega w sposób wolicjonalny (Liu i in., 2003).

Struktury aktywowane w ramach tej sieci to bruzda śródcieniowa (*IPs – Intraparietal Sulcus*), płacik ciemieniowy górny (*SPL – superior parietal lobule*), obszary przylegające do zakrętu zaśrodkowego, czołowe pola okoruchowe (*FEF – Frontal Eye Field*) (Corbetta i Shulman, 2002). Silna dominacja prawej półkuli uwidacznia się podczas zaangażowania sieci brzusznej, w przeciwieństwie do bardziej dwupółkulowej organizacji sieci grzbietowej.

Obszary ciemieniowe są zaangażowane w tworzenie map przestrzennych, które są priorytetowe dla ukierunkowania uwagi. Informacja przebiega najpierw przez pierwszorzędową korę wzrokową, sieć brzuszną i przedni zakręt obręczy. Następnie obszary w płacie ciemieniowym integrują wszystkie te informacje, tak aby mapa przestrzenna była aktywowana w obszarach priorytetowych pola widzenia. Jeśli w otoczeniu poszukiwany jest obiekt nietypowy, system wzrokowy priorytetyzuje tego typu bodziec nad innymi obiektami w polu percepcyjnym (Brooks i in., 2014). Położeniu obiektu jest nadawana waga według jego wizualnej wyrazistości i prawdopodobnego znaczenie dla jednostki (Bisley i Goldberg, 2010; Fecteau i Munoz, 2006). Następuje wtedy integracja informacji przekazywanych drogą odgorną z informacjami o wyrazistości obiektu drogą oddolną (Baluch i Itti, 2011). Na podstawie takiej mapy priorytetyzacji przestrzeni wizualnej wybierany jest obiekt, na który powinna być skierowana uwaga i wzrok (Goldberg i in., 2006). Aktywność w czołowych polach okoruchowych (*frontal eye fields*) i bocznych obszarach śródcieniowych (*lateral intraparietal area*) wspomaga identyfikację celu w złożonych scenach, dając pierwszeństwo skierowania uwagi na lokalizację ważnego bodźca (Baluch i Itti, 2011; Bisley i Goldberg, 2010; Itti i Koch, 2001; Thompson i Bichot, 2005). Badania neurofizjologiczne prowadzone na małpach (makakach) wskazują, że latencja odpowiedzi neuronów na pojawienie się istotnego elementu w scenie wizualnej w bocznych obszarach śródcieniowych i czołowych polach okoruchowych, wynosi od 50 ms do 100 ms i wpływa na generowanie sakady (Tanaka i in., 2013; Schmolesky i in., 1998). W przypadku ruchów sakadycznych oczu są one koordynowane przez czołowe pola okoruchowe, za sprawą aktywacji zwojów podstawy, ciała kolankowatego bocznego i wzgórka górnego (Schneider i Kastner, 2009). Przesunięcie uwagi niejawniej nie wymaga ruchu oczu, jakkolwiek inne grupy komórek czołowych pól okoruchowych są nadal aktywne (Thomson i in., 2005). Zakręt obręczy może hamować ruch oczu, podczas gdy uwaga jest kierowana poznawczo na peryferyczne obszary pola widzenia. Taki rodzaj kontroli koordynacji jawnej i ukrytej uwagi przestrzennej ma kluczowe znaczenie dla realizacji zadań, które wymagają koncentracji uwagi w wielu obszarach pola widzenia (Petersen i Posner, 2012).

Neurofizjologiczne uwarunkowania trzech stanów uwagi: wzbudzenia, orientacji i skupienia, wyjaśnia trójelementowa teoria uwagi wzrokowej (Posner i Fan, 2008; Rueda,

Posner i Rothbart, 2011). Teoria ta wskazuje na kluczową rolę aktywacji układu siatkowego w procesie wzbudzenia (*arousal*). Struktury układu siatkowego rozciągają się od rdzenia przedłużonego do wzgórza. Układ ten działa w kierunku wstępującym – pobudzając okolice kory mózgowej i umożliwiając tym samym odbiór bodźców sensorycznych. Natomiast unormowania napięcia mięśniowego wiąże się z działaniem zstępującym w kierunku rdzenia kręgowego. Za regulację stanu czuwania odpowiada mechanizm sprzężenia zwrotnego, który kieruje działaniem pobudzających i hamujących włókien nerwowych układu siatkowego. Twór siatkowaty połączony jest drogami neuronalnymi z płatami przedczołowymi, w których uwalniana jest noradrenalina odpowiadająca za stan czujności uwagowej.

Z orientacją (*orientation*) powiązane są kolejne neurofizjologiczne mechanizmy uwagi. Orientacji towarzyszy wzrost poziomu wzbudzenia i nastawienie organizmu na nowe, niespójne i niespodziewane bodźce, szczególnie gdy towarzyszy im niepewność i konflikt. Podczas orientacji na bodziec wzrokowy aktywowanych jest pięć obszarów mózgu: jądro poduszki (*pulvinar nucleus*), wzgórek górny (*superior colliculus*), płat potyliczny, ciemieniowy i czołowy. Płat czołowy i ciemieniowy odgrywają szczególną rolę w orientacji uwagi ukierunkowanej na cel, natomiast reakcja orientacyjna związana z przyciąganiem uwagi przez bodziec, aktywuje przede wszystkim wzgórek górny blaszki czworaczej związany z kontrolą ruchu oczu (Posner i Fan, 2008). Aktywacja płatów ciemieniowych modulowana przez acetylocholinę odpowiada za reorientację uwagi z lokalizacji nieistotnego bodźca na bodziec będący celem (Posner i Petersen, 1990). Natomiast spadek transmisji serotoniny w płatach czołowych jest charakterystyczny dla przesunięcia uwagi na nowy obiekt (Wright, i Ward, 2008).

Skupienie się (*focus*) na bodźcu i podtrzymanie uwagi umożliwia współdziałanie jądra poduszki we wzgórzu z płatami czołowymi, przy czym dopamina wydaje się odgrywać kluczową rolę w regulowaniu aktywności płata czołowego związanego z wolicjonalną kontrolą uwagi (Rueda, i in., 2011; Thompson i Thompson, 2012). Innymi strukturami zaangażowanymi w ten proces są: lewa kora oczodołowo-czołowa i przednia kora obręczy. Kora oczodołowo-czołowa odpowiada za proces hamowania nieistotnych czynności. Przednia kora obręczy pośredniczy w kierowaniu uwagi na bodziec a jej funkcja polega na rozróżnianiu zdarzeń wewnętrznych i zewnętrznych. Jej prawa część aktywuje się, gdy uwaga skupiana jest na zdarzeniu wewnętrznym np. myśli. Inne jej obszary zaangażowane są, gdy uwaga kierowana jest na bodziec zewnętrzny.

1.2. Funkcje i rola wzrokowej uwagi przestrzennej w kontekście teorii i modeli uwagowych

Wzrokowa uwaga przestrzenna umożliwia selekcjonowanie i priorytetyzację przetwarzanych wzrokowo informacji do konkretnego regionu przestrzennego w otoczeniu jednostki (Posner i in., 1980). Zogniskowanie uwagi na niewielkim regionie pola percepcyjnego zostało ukazane przez Posnera w metaforze traktującej uwagę jak snop światła reflektora (Fernandez-Duque i Johnson, 2002). Kierując zogniskowaną uwagę na jakiś bodziec w polu percepcyjnym, zwiększa się rozdzielczość przestrzenna i efektywność przetwarzania jego cech. Pokazały to eksperymenty, w których bodźce pojawiające się w miejscach zgodnych ze wskazówką symboliczną były szybciej przetwarzane niż w sytuacji, gdy sugestia była sprzeczna z miejscem pojawienia się obiektu (Posner i in., 1980). Kolejna metafora jest związana z mechanizmem orientacyjnym uwagi (Posner i Cohen, 1984). Orientacja jako podstawowy komponent wzrokowej uwagi przestrzennej umożliwia skierowanie uwagi na określony punkt pola percepcyjnego. Gdy pojawia się nowy obiekt, uruchamiany jest odruch orientacyjny i ograniczany dopływ innych bodźców. Wystąpienie odruchu orientacyjnego może zostać wygaszone wskutek powtarzalności tego samego bodźca. Im bodziec bardziej złożony, tym dłuższy czas habituacji. Z drugiej strony, istnieją również dowody na to, że bodziec wzrokowy eksponowany peryferycznie hamuje dalsze przetwarzanie w pierwotnej lokalizacji (Posner i Cohen, 1984). Następuje wtedy odangażowanie uwagi i przesunięcie jej na nowy obiekt (Posner i in., 1988).

Treisman i Gelade wskazali na inne aspekty przestrzennej uwagi wzrokowej w teorii integracji cech (*FIT – Feature Integration Theory*), rozdzielając przetwarzanie wizualne na komponenty równoległe i szeregowo (1980). Według nich proces selekcji przebiega dwuetapowo, a cechy obiektu mogą być integrowane na różnych etapach przetwarzania. By to udowodnić, badacze posłużyli się zadaniem polegającym na przeszukiwaniu pola percepcyjnego, aby odnaleźć docelowy bodziec pośród dystraktorów (Treisman i Gelade, 1980). Etap pierwszy przeduwagowy, w którym rejestrowane są wszystkie istotne cechy bodźców, jest automatyczny i oddolny a analiza właściwości bodźców równoległa (Wolfe, 2007). W etapie uwagowym dokonywana jest analiza znaczenia bodźca. Informacja może być filtrowana na różnych poziomach, a zależy to głównie od tego, czy jest ważna z punktu widzenia motywów i potrzeb jednostki. Autorzy teorii integracji cech traktują uwagę jak „klej”, który integruje oddzielne atrybuty cech obiektu i jego lokalizację.

Do teorii integracji cech nawiązują modele oparte na stroniczej konkurencyjności (*biased competition*) w przetwarzaniu wzrokowym (Harter i Aine, 1984; Walley i Weiden,

1973). Obiekty – cele i dystraktory, podczas przeszukiwania wzrokowego konkurują w polu percepcyjnym o pierwszeństwo przetwarzania. Jednym z czynników wpływających na selektywność w przetwarzaniu oddolnym jest stronniczość, będąca konsekwencją nagłośności, nowości, wielkości, jasności i szybkości ruchu obiektów (Cave i Chen, 2016). Weryfikując teorię konkurencyjności, Desimone i Duncan (1995) wykazali, że nawet przy selekcji celu kierowanego przez kontrolę odgórną, efektywność znajdowania celu jest nadal zależna od oddolnych czynników, zwłaszcza wizualnego podobieństwa celu z dystraktorami.

Chociaż teoria Treisman może dość dobrze wyjaśnić wydajność wyszukiwania, szczególnie w przypadku prostych bodźców. Nie jest jasne czy teorie integracji cech można uogólnić na bardziej złożone bodźce, takie jak naturalne obrazy. Wolfe (2007) zwrócił uwagę na słabość założenia, że przeszukiwanie musi być albo szeregowe, albo równoległe i opracował model, w którym występują interakcje między procesami szeregowymi i równoległymi. Model przeszukiwania kierowanego Wolfe (*Guided Search*) proponuje podejście, w którym rozlokowanie uwagi może kierować procesami przetwarzania przeduwagowego. Według autora tego modelu żaden proces przeduwagowy nie może zidentyfikować określonej koniunkcji cech. Zintegrowany odbiór cech możliwy jest w sytuacji, gdy dwa różne procesy przeduwagowe (np. proces odbioru koloru i procesu orientacji uwagi) zostają połączone w mapę aktywacji kierującą uwagą (*attention-guiding activation map*). Najnowszy model Wolfe (2021) przeszukiwania kierowanego (*Guided Search 6.0*) wskazuje na „inteligentną” kolejność przetwarzania elementów, na podstawie doboru cech powiązanych z rozpoznawalnymi przedmiotami. Wskazówki dotyczące kolejności pochodzą z pięciu źródeł informacji przeduwagowej: odgórnych i oddolnych wskazówek dotyczących cech, wcześniejszej historii (np. torowanie), nagród oraz składni (struktury – gdzie) i semantyki (znaczenie – co) sceny wizualnej. Źródła te są łączone w przestrzenną „mapę priorytetów” (*priority map*). Selektowna uwaga kierowana jest do najbardziej aktywnej lokalizacji na mapie priorytetów. Faworyzowane są elementy znajdujące się w pobliżu punktu fiksacji wzroku. Rozpoznawanie obiektu obejmuje proces dyfuzji trwający mniej niż 150 ms na jeden element. Model jest hybrydą procesów szeregowych i równoległych, gdyż wiele elementów jest rozpoznawanych w tym samym czasie, choć w sposób asynchroniczny.

Teoria Posnera, integracji cech i przeszukiwania kierowanego są konceptualnymi ramami modeli obliczeniowych (Posner, 1980; Treisman i Gelade, 1980; Wolfe, 2007). Jednym z modeli obliczeniowych, ukazujących w jaki sposób może przebiegać selekcja na podstawie różnych cech bodźców, jest teoria uwagi wzrokowej (*TVA – Theory of visual attention*) Bundesena (1990). Założenia TVA opierają się na zasadach stronniczej konkurencyjności

(Desimone i Duncan, 1995). Wszystkie możliwe wizualne kategoryzacje, przypisujące cechy obiektom, konkurują ze sobą, aby zostać odkodowane w krótkotrwałej pamięci wzrokowej, zanim zostanie ona zapełniona. W modelu Bundesena dwie pozycje są wybierane jednocześnie – przedmiot percepcyjny i jego kategoryzacja. Informacje percepcyjne są reprezentowane na jednym poziomie i składają się z cech wyświetlanych obiektów. Oddzielny, koncepcyjny poziom reprezentacji to kategoryzacja obiektów i ich cech. TVA zakłada dwa mechanizmy selekcji: obiektów i kategorii. Wynik tego wyścigu jest określony przez sensoryczne dowodowy η i modyfikowany przez dwa parametry uwagi. Jeden parametr uwagi zwany β odzwierciedla stronniczość obserwatora do kategoryzacji w określony sposób, a drugi π odnosi się do skupienia uwagi na konkretnym obiekcie. Wysoka wartość η sugeruje, że obiekt zawiera dużo informacji, a wysoka wartość π wskazuje, że jest istotny dla bieżących celów jednostki. Wybór obiektów jest kontrolowany przez wartość trafności/istotności i wagi uwagowe (w). Jeżeli selekcja obiektów z określoną cechą jest pożądana, znaczenie danej cechy powinno być wysokie. Gdy cecha ma dużą trafność/istotność, obiekty posiadające ją uzyskują wysokie wagi uwagowe, natomiast wybór kategorii jest kontrolowany przez parametry błędu decyzyjnego. Wartości istotności określają, które obiekty zostaną wybrane, a decyzyjna stronniczość, w jaki sposób zostaną skategoryzowane. Cały proces jest uwarunkowany czasowymi charakterystykami przetwarzania. Bundesen i in. (2005) na bazie TVA rozwinęli neuronalną teorię uwagi wzrokowej (NTVA – *Neural Theory of Visual Attention*), w której zdolność przetwarzania wizualnego jest dystrybuowana pomiędzy bodźce, poprzez dynamiczne ponowne mapowanie pól recepcyjnych komórek korowych. Nowy udoskonalony model przywoływał dowody na neuronalną interpretację dwóch centralnych równań TVA (Bunden i in., 2014). Obiektom uzyskującym wyższe wagi uwagowe poświęcanych było więcej zasobów przetwarzania niż pozostałym.

Kolejna propozycja modelu uwagi wzrokowej ujmująca zarówno podejście przestrzenne, jak i obiektowe została przedstawiona przez Logana (1996). Model wykrywania konturu (*CTVA – Contour Detector Theory of Visual Attention*) stanowi połączenie teorii uwagi wzrokowej Bundesena oraz teorii wykrywania konturów (CODE) poprzez grupowanie percepcyjne (Compton i Logan, 1993; Van Oeffelen i Vos, 1982). CTVA ukazuje ilościowe ujęcie efektów grupowania według bliskości i odległości między pozycjami. Teoria CODE opisuje przestrzeń w kategoriach analogowej reprezentacji miejsca oraz quasi-analogowej i quasi-dyskretnej reprezentacji obiektów i grup obiektów. Analogowa reprezentacja jest wynikiem procesów oddolnych, które zależą od bliskości różnych elementów obrazu. Reprezentacje obiektów i grup wynikają z interakcji procesów oddolnych, które generują

reprezentację analogową, z procesami odgórnymi, które stosują pewien próg do reprezentacji analogowej. Im zostanie zastosowany niższy próg, tym większe grupy obiektów się utworzą. Z tego względu zmiana progu może zmienić reprezentację. Hierarchiczna struktura grup ujawnia się, gdy stosowane są różne progi dla reprezentacji analogowych. Wyszukiwanie będzie w większym stopniu równoległe w przypadku niskiego progu lub bardziej seryjne w przypadku wysokiego progu. Rozkłady, które tworzą powierzchnię CODE, reprezentują cechy elementów rozmieszczonych w przestrzeni. Uwaga wybiera spośród regionów powyżej progu oraz próbkuje cechy tam obecne. CTVA jest oparta na obiektach, gdyż to właśnie obiekty sterują powierzchnią CODE powyżej progu. Gdy rozkłady odpowiadające cechom różnych obiektów pokrywają się w rozmieszczeniu w przestrzeni, wszystkie te obiekty przetwarzane są w sposób równoległy. W ten sposób CTVA jest również oparta na lokalizacji. Warto zwrócić uwagę na kluczowe założenie teorii CODE, które kontrastuje z założeniami większości teorii uwagi wzrokowej. Według Logana (1996) reprezentacje miejsca nie są punktami, lecz są rozłożone w przestrzeni jedno, dwu lub trójwymiarowej.

Koncepcja stronniczej konkurencyjności (*biased competition*) Desimone i Duncan jest propozycją modelu deskryptywnego (1995). Według Desimone i Duncan uwaga jest wyłaniającą się właściwością wielu mechanizmów neuronalnych, działających w celu rozwiązania konkurencji o ograniczoną zdolność przetwarzania wzrokowego. Konkurencja ta jest częściowo obciążona oddolnymi mechanizmami, które oddzielają figury od ich tła (zarówno w przestrzeni, jak i czasie), a częściowo przez odgórne mechanizmy, które wybierają obiekty istotne dla aktualnego zachowania. Stronniczość w zaangażowaniu może być kontrolowana przez proste cechy obiektu, w tym selekcję według położenia przestrzennego, jak i złożone połączenia cech. W obrębie strumienia brzuszego, który leży u podstaw rozpoznawania obiektów, dane wejściowe przetwarzane odgórnie i stronniczo rozwiązują konkurencję między obiektami znajdującymi się w tym samym polu recepcyjnym. Mechanizm ten może działać w podobny sposób również w odniesieniu do selekcji przestrzennej. Poza tym, różnica między wyborem ze względu na lokalizację lub cechę obiektu może być źródłem wzorca selekcji. Obiekty działają jako całość w konkurencji neuronowej. Występują równoległe w całym polu widzenia, zanim którykolwiek z nich zostanie wybrany. Reynolds i in. (1999) wprowadzili odpowiednik tej koncepcji w postaci obliczeniowego modelu dopasowanego do danych. Według Desimone i Duncan (1995) uwaga wzrokowa nie jest szybkim mentalnym reflektorem, który skanuje każdy przedmiot w polu widzenia. Jest raczej wyłaniającą się właściwością powolnych, konkurencyjnych interakcji, które działają równoległe w całym polu widzenia.

Pośród algorytmicznych modeli uwagi wzrokowej najlepiej znanym i rozpowszechnionym jest model map wyrazistości (*saliency map model*) (Koch i Ullman, 1985). Koch i Ullman sugerują, że właściwości wizualne prezentowane na obrazie dają możliwość powstania mapy 2D, która wyraźnie zaznacza regiony różniące się od otoczenia takimi cechami jak: kolor, intensywność, kontrast i orientacja krawędzi (Itti i Koch, 2000; Koch i Ullman, 1985; Parkhurst i in., 2002; Torralba, 2003), połączenia konturowe, zakończenie krawędzi, dysproporcja i cieniowanie (Koch i Ullman, 1985) i czynniki dynamiczne, takie jak ruch (Koch i Ullman, 1985; Rosenholtz, 1999). Wczesne reprezentacje w postaci map cech obliczane są równoległe i pozwalają na oddzielne reprezentacje kilku cech bodźca. Z tego względu mapy są generowane dla każdego wymiaru obrazu w wielu skalach przestrzennych, następnie łączone w jedną topograficzną mapę wyrazistości. W modelu tym opisana jest również sieć zwana „zwycięzca bierze wszystko” (*WTA – Winner Take All*), realizująca proces selekcji na podstawie zasady preferencji lokalizacji z najlepszą wyrazistością. Inne reguły to preferencja bliskości i podobieństwa. Wyrazistość w danej lokalizacji zależy od stopnia różnicy między określonym miejscem a jego otoczeniem. Regiony jednolite według niektórych wymiarów obrazu są uważane za mało informacyjne. Za wartość fiksacji wzroku uważane są te regiony, które różnią się od sąsiednich we wszystkich skalach przestrzennych. Poza tym uwaga lokowana jest w oparciu o mechanizm hamowania powrotu (*IOR – Inhibition of Return*), odnoszącego się do zmniejszonej wydajności w przesunięciu uwagi na poprzednie miejsce jej alokacji. Dzięki temu mechanizmowi następuje automatyczne przejście do następnego najbardziej wyrazistego miejsca mapy. Wykorzystując metody bayesowskie, uczenie maszynowe i klasyfikatory na bazie regresji, rozwinięto wiele predykcyjnych modeli wyrazistości wizualnej, na podstawie baz danych obrazów statycznych i dynamicznych (Yan i in., 2022). Analizie poddawana była struktura topologiczna, cechy wizualne i lokalizacja przestrzenna elementów sceny.

1.3. Ruchy oka a wzrokowa uwaga przestrzenna

Fiksacja to ruch oka, który stabilizuje siatkówkę na nieruchomym przedmiocie zainteresowania. Podczas fiksacji charakterystyczne są miniaturowe ruchy oczu takie jak: mikrodrżenia, mikrodryft i mikrosakady (Duchowski, 2017). Pierwszym rodzajem mikroruchów oka są mikrodrżenia, będące mimowolną choć stałą aktywnością oka podczas fiksacji. Mikrodryft jest wolniejszym od drżenia ruchem oka w przypadkowym kierunku, charakteryzującym się amplitudą od 1 do 8 minut kątowych. Trzecim rodzajem ruchów fiksacyjnych są mikrosakady. Są to ruchy oka w losowym kierunku, zapobiegające zanikaniu

obrazu na siatkówce (Rolfs, 2009). Z badań wynika, że 90% oglądania sceny wizualnej poświęcone jest właśnie fiksacjom, a zakres czasu trwania pojedynczej fiksacji waha się od 150 ms do 600 ms (Holmqvist i in., 2023; Irwin, 1992).

Sakada to ruch skokowy oka z jednego punktu pola percepcyjnego na inny obiekt. Amplituda sakady jest uzależniona od rodzaju oglądanej sceny wizualnej i może dochodzić do 40° kąta pola widzenia i prędkości 900° na sekundę. Czas trwania przesunięcia wzroku podczas sakady jest bardzo krótki (trwa zazwyczaj od 10 do 100 ms). Przed każdą sakadą następuje pauza fiksacyjna nazywana okresem refrakcji (*the saccadic refractory period*), która zazwyczaj trwa 150 – 600 ms. Średni czas wymagany na kalibrację oka i wykonanie sakady wynosi 220 ms. Tak więc w ciągu jednej sekundy są możliwe do wykonania nie więcej niż 4 sakady. Analiza wizualna jest tłumiona w okresie 10 – 100 ms, w którym oko jest w ruchu (Breitmeyer, 1980; Burr i in., 1994; Holmqvist i in., 2023). W rezultacie informacje o scenie wizualnej nie są aktualizowane do zakończenia sakady. Oznacza to, że wzrokowa analiza podczas serii ruchów oka jest w rzeczywistości oparta na kilku różnych sakadach, a obrazy odbierane przez siatkówkę są nieostre, ponadto mózg tworzy obraz obiektu lub sceny na podstawie fiksacji (Grimes, 1996; Holmqvist i in., 2023; Simons i Rensink, 2005). Cechą charakterystyczną ruchu sakadycznego jest to, że po rozpoczęciu sakady kierunek ruchu oka jest niezmienny, co spowodowane jest faktem, iż zarówno amplituda, jak i prędkość są już zaprogramowane. Poza tym wzorce ruchu w odniesieniu do relacji amplitudy prędkości i czasu trwania sakady są powtarzalne. W odniesieniu do wzrokowej uwagi przestrzennej funkcjonuje klasyfikacja ruchów sakadycznych oka ze względu na odgórne i oddolne przetwarzanie informacji. Odruchy sakadyczne (*reflexive saccades*) uruchamiane są mimowolnie, co jest odpowiedzią na cechy bodźca wskazujące na jego wyrazistość. Sakady wolicjonalne, sterowane odgórnie, aktywowane są w odniesieniu do motywów jednostki lub wymogów zadania.

W przeciwieństwie do sakad uwaga pozostaje zaangażowana podczas ruchu podążania. Ruch podążania (*smooth pursuit*) występuje podczas wizualnego śledzenia poruszającego się celu i jest znacznie wolniejszy i mniej dokładny niż sakada. Podążanie ma szczytową prędkość około 30° na sekundę, a jego dokładność zależy od prędkości obiektu, który jest śledzony. Wyniki serii badań wykazały, że pacjenci podczas odczytywania zmieniających się liter, cyfr lub kolorów byli w stanie wykonywać ruchy podążania śledząc zadanie dokładniej, kiedy skupili swoją uwagę na poruszającym się celu (Holmqvist i in., 2023).

Ważną kwestią podejmowaną w badaniach uwagi jest jej zakres. Ma on istotne znaczenie podczas wielu codziennych czynności, które wymagają objęcia uwagą dwóch obiektów w scenie wizualnej, w tym samym czasie. Eksperymenty prowadzone

w paradygmacie okna uwagi (*attention window task*), w których dwa obiekty prezentowane są (1,3 m od obserwatora) symultanicznie na peryferiach wizualnych, ukazują, że okno uwagi jest w kształcie elipsy o większej szerokości uwagi wzdłuż osi poziomej niż pionowej. Zakres uwagi wynosi średnio wzdłuż osi poziomej około 32°, pionowej około 27° i ukośnej około 29° (Hüttermann i Memmert, 2017; Hüttermann i in., 2013).

W celu weryfikacji hipotezy Posnera i in. (1988) zakładającej, że odangażowanie uwagi następuje przed jej przesunięciem, przeprowadzono badania wykorzystujące wskaźniki okulomotoryczne. Osobom wykonującym zadanie identyfikacji celu prezentowano bodźce, które w grupie eksperymentalnej wiązały się ze zniknięciem centralnie ulokowanego punktu fiksacji. W czasie pomiędzy zniknięciem punktu fiksacji a początkiem pojawienia się celu, eksponowana była pusta plansza przez 200 ms tuż przed prezentacją wskazówki i celu tak, aby uwaga nie była zaangażowana. W warunku kontrolnym punkt fiksacji pozostawał widoczny przez wszystkie próby. Okazało się, że czasy odpowiedzi były znacznie istotnie w warunku eksperymentalnym niż kontrolnym, co sugeruje, że zniknięcie punktu fiksacyjnego uruchamia stan odangażowania uwagi i sprzyja szybszej reakcji okoruchowej (Mackeben i Nakayama, 1993). Saslow pokazał, że latencja sakady wynosi około 220 ms, gdy centralny punkt fiksacji pozostaje widoczny, natomiast gdy punkt fiksacji na krótko znika przed pojawieniem się celu, latencja sakady obejmuje tylko 150 ms (1967). Na tej podstawie uznano, że brak zaangażowania uwagi inicjuje jakiś proces przygotowawczy, który skraca czas latencji sakady. Fischer i Breitmeyer (1987) zreplikowali eksperyment Saslowa, używając podobnego paradygmatu prezentacji bodźców. Odkryli tzw. klasę ekspresowych sakad z latencjami około 100 ms. Na tej podstawie założyli, że odangażowanie uwagi jest prekursorem do wykonania sakady.

Ze względu na to, że charakterystyka zadania wpływa na zachowanie związane z ruchem oczu, istnieje znaczna zmienność w czasie fiksacji i długości sakady jako funkcji konkretnego zadania (Mills i in., 2011). Inne zachowania okoruchowe będą występować w zadaniu swobodnego oglądania (*free viewing task*) niż w zadaniach rozpoznawania celu, preferencji obrazu, czy przeszukiwania wzrokowego. Poza tym obserwatorzy różnie lokują fiksacje wzroku w zależności od rozmiaru obrazu, czasu ekspozycji sceny (od 50 ms do nieograniczonych czasowo), zawartości obrazu (sceny naturalne, istotne afektywnie) i typu obrazu (kolorowe, monochromatyczne) (Henderson i Hollingworth, 1998; Holmqvist i in., 2023; Yarbus, 1967). Przestrzenna uwaga wzrokowa jest najczęściej badana za pomocą dwóch paradygmatów eksperymentalnych: wzrokowego przeszukiwania (*visual search*) i wskazówki (*cueing*). W paradygmacie z wykorzystaniem wskazówki, badany jest jej wpływ

na przetwarzanie obiektu, który jest jej celem. Jest to sposób ukierunkowania uwagi na określoną lokalizację podczas poszukiwania bodźca docelowego (Jonides, 1981; Posner, 1980). W kontekście badań obejmujących aktywność okoruchową wskazówka symboliczna może być wykorzystywana w tzw. zadaniu antysakadowym. Polega ono na oczekiwaniu na cel sakadyczny pojawiający się niezgodnie z wyświetlaną wskazówką symboliczną (strzałka). Gdy pojawia się cel, należy wykonać ruch oczu w przeciwnym kierunku niż cel. Sakady wykonane bezpośrednio w kierunku lokalizacji celu nazywane są prosakadami. Badania wykazały, że o ile sakady ekspresowe występują podczas wykonywania zadania prosakadowego, to nie występują podczas wykonywania zadania antysakadowego (Fischer i Weber, 1992; Salinas i Stanford, 2021). Fischer i Weber (1992) postulowali, że badani nie mogą wykonać ekspresowych antysakad, ponieważ wykonanie tego zadania wymaga zaangażowania uwagi na celu, zanim rozpocznie się proces przygotowania sakady w przeciwnym kierunku. Dodatkowy czas potrzebny na generację sakady w przeciwnym kierunku do celu zwany jest kosztem antysakadowym.

W odniesieniu do drugiego paradygmatu badawczego – przeszukiwania wzrokowego – warto zwrócić uwagę na badania utajonej uwagi. Findlay (1997) używając zadania wyszukiwania jednej cechy (koloru) pośród jednorodnych dystraktorów, podważył rolę ukrytej uwagi w procesie przeszukiwania wzrokowego. Autor odnotował, że tylko 0,5% pierwszych sakad nie było skierowanych na cel, natomiast w warunkach heterogenicznych dystraktorów wskaźnik kształtował się poniżej 2%. Tak wysoka dokładność została osiągnięta bez kosztów w czasie potrzebnych na zaprogramowanie sakady. Wynik ten potwierdza, że przeszukiwanie określonego celu ze względu na jedną cechę może być prowadzone równolegle. Natomiast w kolejnym eksperymencie, obejmującym wyszukiwanie obiektu łączącego dwie cechy zaobserwowano, że nieprawidłowe pierwsze sakady występowały niemal w 40% przypadków, co może przeczyć założeniu szybkiego skanowania seryjnego, następującego przed zainicjowaniem sakady (Findlay, 1997). Badania Findlay i Gilchrist (1998), pokazują, że jeśli instrukcja wyraźnie nie zakazuje ruchów oczu, badani w zadaniu przeszukiwania wzrokowego wykazują naturalną skłonność do poruszania oczami, nawet w sytuacjach, w których skuteczniej byłoby tego nie robić. Autorzy sugerują, że powodem tej preferencji jest to, że w naturalnie występujących sytuacjach przeszukiwania, ruchy oczu stanowią najbardziej efektywny sposób próbkowania pola widzenia. Oznacza to, że nie następuje żadne dodatkowe skanowanie powiązane z ukrytą uwagą i może ona nie odgrywać żadnej roli, w równoległym procesie, prowadzącym do wyboru miejsca docelowego sakady. Poza tym przeszukiwanie wzrokowe nawet w przypadku bodźców naturalnych jest przynajmniej częściowo

uwarunkowane strategią obserwatora, określającą wzorzec przeszukiwania oraz kierunkiem następnej sakady, która jest oparta na informacjach uzyskanych poprzez widzenie peryferyjne otaczających bodźców (Duchowski, 2017; Yu i in., 2022).

Wright i Ward (1998) opisali trzy możliwe formy funkcjonalnego związku między utajoną orientacją uwagi a ruchem oczu. Pierwsza z nich to propozycja niezależnych systemów (*the independent systems proposal*), mówiąca o tym, że sakady i mechanizmy przesunięcia uwagi są całkowicie odmienne i stanowią część oddzielnych systemów. Miejsce docelowe sakady i przesunięcia uwagi mogą być kodowane jednocześnie nawet wtedy, gdy znajdują się przeciwległych lokalizacjach. Wyniki badań neurofizjologicznych wskazują, że mechanizmy sakadowe i przesunięcia uwagi mają wiele takich samych funkcjonalnych obszarów anatomicznych w ludzkim mózgu, co podważa propozycję niezależnych systemów (Andersen i in., 1985). Kolejna forma funkcjonalnego związku między utajoną orientacją uwagi a ruchem oczu to propozycja wspólnych systemów (*the common system proposal*) zakładająca, że sakady i przesunięcia uwagi są mediowane przez ten sam mechanizm. Jeśli wspólny mechanizm pośredniczy w obu typach orientacji, wówczas miejsca docelowe przesunięć uwagi powinny zostać zakodowane w tych samych współrzędnych dla kierunku, które są używane do kodowania miejsca docelowego sakady. Zgodnie z przedmotoryczną teorią uwagi (*premotor theory of attention*), utajona orientacja jest mediowana przez system motoryczny, odpowiedzialny za generowanie sakad, chociaż rzeczywisty ruch oczu jest w tym przypadku wstrzymany (Rizzolatti i in., 1987). W tym świetle uwaga jest produktem ubocznym układu okulomotorycznego. Teoria ta powstała częściowo na podstawie wyników eksperymentu wykrywania celu, w którym cel i wskazówka były prezentowane w tym samym wizualnym pół polu, jak również w przeciwnych pół polach. Odkryto, że chociaż odległość między niezgodną wskazówką, a celem była równa w obu przypadkach, czas wykrycia celu był dłuższy, gdy prezentowano cel i niezgodną wskazówkę w przeciwnych pół polach niż w tym samym pół polu. Nazwano to efektem południkowym. Wykonanie drugiej sakady w przeciwnym kierunku wymaga rekalkulacji i zmiany wektora kierunku, co ma wpływ na latencję sakady. Według Rizzolattiego i in. (1987) ukryta orientacja jest wytworem układu okoruchowego, gdyż taka sama procedura kalibracji, która wydaje się być zaangażowana w programowanie sakad, jest również stosowana w programowaniu przesunięcia uwagi. Trzecia propozycja – systemów współzależnych (*the interdependent systems proposal*) utrzymuje, że sakada i mechanizm przesunięcia uwagi nie są mediowane przez wspólny system, ale na pewnym etapie współdzielą zasoby. Jeśli tak jest, to wydajność obu systemów będzie optymalna podczas kodowania tych samych miejsc docelowych i osłabiona podczas kodowania

różnych miejsc docelowych. Podjęto próby zbadania tego podejścia w zadaniu oceny porządku czasowego (*temporal-order judgments*). Polega ono na tym, że dwa obiekty pojawiają się w różnej lokalizacji na peryferiach wizualnych, a badani mają za zadanie ocenić, który pojawił się pierwszy. Badania Jaśkowskiego (1993) z wykorzystaniem tego paradygmatu wykazały, że jeśli uwaga jest skierowana na jeden obiekt, istnieje większe prawdopodobieństwo ocenienia go jako pierwszy pojawiający się bodziec. Potwierdziły to również inne badania pokazujące, że jeśli uwaga jest alokowana do miejsca docelowego sakady przed jej wykonaniem, wtedy pojawiający się tam bodziec jest natychmiast odbierany jako pierwszy (Binetti i n., 2017; McDonald i in., 2005). Inne wyniki uzyskał Stelmach i in. (1997), stosując słuchową wskazówkę symboliczną do wykonania sakady przez osobę badaną. Nie stwierdzono przewagi bodźców pojawiających się w lokalizacji docelowej sakady, gdy badani szybko wykonywali ocenę po prezentacji wskazówki. Innymi słowy, podążając za symboliczną wskazówką dźwiękową, uwaga nie jest kierowana do lokalizacji sakady przed jej wykonaniem.

W kontekście relacji ruchów oka ze wzrokową uwagą przestrzenną warto przybliżyć czynniki determinujące miejsce fiksacji wzroku. W tym podejściu, podczas oglądania scen wizualnych, prowadzone są badania wzrokowej uwagi przestrzennej. Ze względu na to, że reprezentacja sceny wizualnej odnosi się do jej struktury przestrzennej, a ludzie postrzegają scenę poprzez ruchy oczu, zostały rozwinięte dwie koncepcje wyjaśniające wybór miejsca fiksacji wzroku (Hayhoe i Ballard, 2005; Henderson i Ferreira, 2004). Hipoteza wyrazistości wizualnej (*visual saliency hypothesis*) zakłada, że miejsca fiksacji są wybierane z bieżącej sceny wizualnej na podstawie właściwości obrazu i przetwarzane w sposób oddolny (Li, 2002; Yan i in., 2022). Zgodnie z tą hipotezą kontrola spojrzenia jest w dużym stopniu reakcją na wizualne właściwości bodźca. Odmienne podejście prezentowane jest w hipotezie kontroli poznawczej (*cognitive control hypothesis*), zgodnie z którą ruchy oczu są przede wszystkim kontrolowane przez cele zadania związane z semantyczną interpretacją i pamięcią podobnych scen (Posner i Snyder, 1975). Natomiast na podstawie potrzeb systemu poznawczego, w odniesieniu do aktualnego zadania selekcyonowane są miejsca fiksacji.

Na podstawie hipotezy wyrazistości wzrokowej, opracowano model obliczeniowy, wykorzystujący znane właściwości systemu wzrokowego do generowania map wyrazistości sceny wizualnej (Itti i Koch, 2000, 2001; Koch i Ullman, 1985). Model ten generuje ilościowe przewidywania dotyczące lokalizacji fiksacji oraz ich sekwencji i został potwierdzony w badaniach Parkhurst i in. (2002). W celu określenia czy regiony fiksacji wzroku różnią się określonymi właściwościami obrazu od regionów, na których wzrok nie jest fiksowany, zostały przeanalizowane lokalne obszary sceny wizualnej, otaczające punkty fiksacji. Stwierdzono, że

obszary, na których fiksowany był wzrok, charakteryzują się większą przestrzenną rozdzielczością, gęstością krawędzi i kontrastem niż te bez fiksacji (Krieger i in., 2000; Parkhurst i Neibur, 2003; Reinagel i Zador, 1999; Snodderly, 2016). Modulacja wyrazistości wizualnej poprzez kontrolę spojrzenia, kierowaną wiedzą może rosnać wraz z czasem oglądania sceny. Jest to spowodowane tym, że wiedza nabyta na temat tożsamości i znaczeń obiektów, na których fiksowany był wzrok oraz ich relacji między sobą rośnie wraz z czasem oglądania sceny (Henderson i in., 1999). W scenach dynamicznych pierwsza sakada może być często kierowana do prawdopodobnej lokalizacji celu niezależnie od tego, czy jest on obecny, czy nie. Wynika to z tego, że ogólna treść sceny i układ przestrzenny, odebrane dzięki pierwszej fiksacji, dostarczają informacji o tym, gdzie istnieje prawdopodobieństwo znalezienia określonego obiektu (Brockmole i Henderson, 2006b; Goettker i in., 2023; Zhang, 2023).

Trzy główne kierunki badań, dotyczące kontroli poznawczej, wyjaśniają lokalizację fiksacji wzroku podczas obserwacji sceny wizualnej. Jeden z nich odnosi się do wiedzy epizodycznej – krótko- i długoterminowej, dotyczącej sceny wizualnej, drugi wskazuje na ogólną wiedzę semantyczną i przestrzenną o określonej kategorii scen oraz schemat sceny. Trzeci dotyczy wiedzy związanej z wykonywanym zadaniem. Według Henderson i Ferreira (2004a) informacje o konkretnej scenie mogą być nabywane w krótkim okresie podczas bieżącej analizy percepcyjnej (*short-term episodic scene knowledge*) oraz w dłuższej perspektywie czasowej (*long-term episodic scene knowledge*). Wiedza krótkoterminowa leży u podstaw tendencji do ponownej fiksacji na obszarach sceny wizualnej, które są interesujące lub informatywne dla obserwatora (Loftus i Mackworth, 1978; Yarbus, 1967). Poza tym umożliwia priorytetyzację nowo pojawiających się lub znikających ze sceny obiektów (Brockmole i Henderson, 2006b). Wyniki badań sugerują, że dobra pamięć wizualnych szczegółów oglądanej sceny, na których zafiksowany był wzrok, umożliwia dokonanie rozróżnienia na poziomie cech (Cronin i in., 2023; Hollingworth i Henderson, 2002; Williams i in., 2005). Eksperymenty z kontekstową wskazówką pokazują, że podczas wielu ekspozycji może nastąpić zapamiętanie złożonych obrazów wizualnych, mające wpływ na ruchy oczu (Peterson i Kramer, 2001; Pollmann, 2019). Innym przykładem wpływu wiedzy epizodycznej, dotyczącej sceny wizualnej na kontrolę ruchu oczu jest odkrycie, że obserwatorzy fiksują wzrok na pusty obszar sceny, gdy ten region zawierał wcześniej obiekt związany z zadaniem (Altmann, 2004; Richardson i Spivey, 2000). Kolejnym źródłem informacji, które może ukierunkować ruch oczu, jest ogólna wiedza semantyczna i przestrzenna o określonej kategorii sceny (Biederman i in., 1982; Tachmatzidou i Vatakis, 2023). Wiedza dotycząca schematu sceny wizualnej obejmuje informacje o obiektach, które mogą znajdować się w określonym

typie sceny (np. w kuchni znajduje się czajnik) i przestrzenne prawidłowości związane z kategorią sceny (np. obrazy zazwyczaj wiszą na ścianie), a także ogólną wiedzą o świecie (np. samochód zazwyczaj posiada koła) dotyczącą sceny (Schyns i Oliva, 1994). Wiedza o schemacie sceny może być wykorzystana do ograniczenia pierwszych fiksacji do obszarów sceny, które mogą zawierać obiekt związany z bieżącym zadaniem (Henderson i in., 1999). Trzecim źródłem informacji ważnym dla kontroli spojrzenia jest wiedza związana z zadaniem (Yarbus, 1967). Wiedza ta może wymagać ogólnej kontroli spojrzenia lub przyjęcia strategii adekwatnej do danego zadania. Kontrola spojrzenia różni się w przypadku złożonych i dobrze wyuczonych zajęć, a rozkład fiksacji na danej scenie zmienia się w zależności od tego, czy obserwator szuka obiektu, czy próbuje zapamiętać tę scenę (Goettker i in., 2023; Land i Hayhoe, 2001).

1.4. Podsumowanie

Podsumowując, należy zauważyć, iż wzrokowa uwaga przestrzenna priorytetyzuje przetwarzanie wzrokowe do konkretnego obszaru przestrzennego i może być alokowana w sposób jawny przez przeniesienie wzroku do miejsca, gdzie znajduje się obiekt lub w sposób ukryty bez kierowania spojrzenia ku niemu. W kontekście jej przebiegu czasowego jest to proces rozpoczynający się od orientacji, poprzez zaangażowanie aż po odangażowanie uwagi. Rozpatrując mechanizmy leżące u podstaw uwagi wzrokowej wyróżnia się endogenne i egzogenne mechanizmy przetwarzanie informacji. Uwaga jest mimowolnie przechwytywana przez bodziec w sposób oddolny lub przetwarzanie informacji uruchamiane odgórnie zgodnie z celami i motywami jednostki. Odnosząc się do podłoża neurofizjologicznego procesów uwagowych, przetwarzanie oddolne uruchamia brzuszną sieć czołowo-ciemieniową, a odgórne grzbietową sieć czołową- ciemieniową, natomiast czołowe pola okoruchowe i boczne obszary śródciemieniowe są zaangażowane w tworzenie map przestrzennych obszarów, które są priorytetowe dla ukierunkowania uwagi. Wśród koncepcji wyjaśniających działanie wzrokowej uwagi przestrzennej, dominującą pozycję zajmuje teoria Posnera – mentalnego reflektora oraz teoria Treisman i Gelade – integracji cech. Teorie te stały się konceptualnymi ramami dla modeli obliczeniowych opartych na danych neurofizjologicznych i behawioralnych.

Sakady i przesunięcia uwagi są mediowane przez system motoryczny odpowiedzialny za generowanie sakad, chociaż rzeczywisty ruch oczu może być w tym przypadku wstrzymany. Poza tym odangażowanie uwagi jest prekursorem do wykonania kolejnej sakady. Wybór miejsca fiksacji wzroku oraz ścieżki sakadycznej może być uwarunkowany wiedzą

epizodyczną, semantyczną i przestrzenną o określonej scenie. Rozkład fiksacji wzroku na danej scenie zmienia się w zależności od rodzaju zadania, natomiast miejsca fiksacji charakteryzują się większą przestrzenną rozdzielczością, gęstością krawędzi i kontrastem niż te bez fiksacji, czyli są wybierane na podstawie wyrazistości wizualnej określonego obszaru.

Rozdział II. Kierunek spojrzenia jako wskazówka biologiczno-społeczna

Spojrzenie jest źródłem informacji o stanie umysłu, umożliwia wykrywanie i wnioskowanie stanach emocjonalnych i mentalnych innych ludzi, a w efekcie ułatwia zrozumienie ich zachowania i regulowanie interakcji społecznych (Grossmann, 2017). Rola spojrzenia w interakcjach międzyludzkich rozpatrywana jest w kontekście filogenetycznym, ontogenetycznym i neuronalnym (Battaglia i in., 2022; Kano i in., 2022; Kobayashi i Kohshima, 2001; Tomasello i in., 2007). Podejścia te ukazują zarówno biologiczny, jak i społeczny aspekt wskazówki spojrzeniem. Do badania procesu odkodowywania kierunku spojrzenia przez obserwatora używa się zazwyczaj tzw. paradygmatu wskazówki spojrzeniem (*gaze cueing*), który opiera się na wykorzystaniu ruchu oczu w kierowaniu uwagi obserwatora na określony obiekt umieszczony w przestrzeni (Frischen i in., 2007). Efekty uzyskiwane w wyniku eksponowania wskazówki spojrzeniem przypominają te z nagłej peryferycznej prezentacji bodźca i są rozpatrywane w odniesieniu do jawnego i ukrytego przesunięcia uwagi, które może przebiegać odruchowo lub wolicjonalnie (Hadders-Algra, 2022). Wpływ wskazówek spojrzeniem na ukierunkowanie uwagi ma odzwierciedlenie przede wszystkim w aktywności okoruchowej obserwatora. Analiza wyników różnego rodzaju zadań stosowanych w badaniach okulograficznych ukazuje, że imitowanie ruchu oka partnera interakcji może mieć charakter (Kuhn i Kingstone, 2009; McKay i in., 2021).

2.1. Funkcjonalne mechanizmy odkodowywania kierunku spojrzenia partnera interakcji wzrokowej

W porównaniu z innymi naczelnymi, w ludzkim oku najbardziej widoczna jest twardówka, a kontur oka jest znacznie wydłużony (Kobayashi i Kohshima, 1997). Ma to wartość adaptacyjną, ponieważ rozszerza wizualne skanowanie w kierunku poziomym i ułatwia wykrywanie sygnałów wzrokowych, a zwłaszcza kierunku patrzenia innych osób (Kobayashi i Kohshima, 2001; Kano i in., 2022). Parametry morfologiczne oka wiążą się ze złożonością reakcji społecznych oraz objętością kory nowej. Wyniki badań pokazują, że subtelne wskazówki wzrokowe, zarówno podawane w warunkach laboratoryjnych, jak i rzeczywistych, zwiększają zachowania kooperacyjne ludzi (Gerlofs i in., 2022; Ernest-Jones i in., 2011; Wang i in., 2023). W hipotezie współpracy wzrokowej (*the cooperative eye hypothesis*) interakcja wzrokowa pełni funkcję bezdotykowej komunikacji interpersonalnej (Tomasello i in., 2007).

Wrażliwość na sygnały wzrokowe pojawia się na bardzo wczesnym etapie rozwoju. Noworodki wolą patrzeć na twarze z naturalnie wyglądającymi, otwartymi oczyma niż zamkniętymi (Batki i in., 2000; Farroni i in., 2005). W okresie niemowlęcym do powstania interakcji z opiekunem niezbędny jest kontakt wzrokowy (Falck-Ytter i in., 2022; Farroni i in., 2003). Niemowlęta są w stanie odbierać kierunkowe wskazówki wzrokowe oraz podążać za nimi wzrokiem (Farroni i in., 2002; Farroni i in., 2004; Zeng i in., 2023). Przejawia się to skupieniem uwagi na twarzy opiekuna oraz ruchem źrenicy w kierunku jego oczu. W wieku siedmiu miesięcy niemowlęta potrafią wykryć strach wyłącznie na podstawie wielkości twardówki oka (Jessen i Grossmann, 2014; Whalen i in., 2004). W eksperymencie nad ocenami społecznymi, przeprowadzonym przez Hamlin (2015), niemowlęta (3 i 6 miesięcy) oglądały na ekranie komputera film, w którym postać wykonana z drewna wspinała się na wzgórze. W procedurze uwzględniono pomocnika popychającego bohatera ku górze i postać przeszkadzającą, spychającą go w dół. Niemowlęta częściej patrzyły na pomocnika, gdy u tej postaci widoczne były oczy patrzące w kierunku celu, który miał zostać osiągnięty. Według autorów tego badania, zachowania kooperacyjne u niemowląt kształtują się dzięki wczesnej zdolności odczytywania wskazówek wzrokowych. Wyniki wspomnianych eksperymentów sugerują, że odczytywanie komunikatów wynikających z ruchu i kształtu oka umożliwia na wczesnym etapie rozwoju wykrywanie stanów emocjonalnych innych ludzi. Istnieją również badania pokazujące, że podczas interakcji wzrokowej niemowląt (3 – 9 miesięcy) z innymi ludźmi, następuje aktywacja struktur mózgowych łączonych z teoriami umysłu (Grossmann, 2013; Grossmann i Johnson, 2010; Grossmann i in., 2008; Grossmann i in., 2013).

Dzieci w okresie ponimowlęcym coraz lepiej rozpoznają kierunek spojrzenia i wykorzystują do przypisywania obserwowanej osobie pragnienia dotyczącego wskazywanego przedmiotu (Baron-Cohen i in., 1995). W eksperymencie Friere i in. (2004), trzy i pięcioletnie dzieci oglądały film przedstawiający aktora, który ukrył zabawkę w jednej z trzech filiżanek. Aktor twierdził, że nie zna lokalizacji zabawki, ale spojrzał w stronę jednej z nich. Pięcioletki prawidłowo wykorzystały wskazówki wzrokowe aktora do zlokalizowania przedmiotu. Oznacza to, że dopiero w wieku około pięciu lat dzieci uczą się, że oczy mogą zdradzić informacje, które ludzie chcą przed nimi ukryć, co jest ważnym krokiem w rozwoju teorii umysłu (Baron-Cohen, 1992). Gdy dodatkowo wprowadzona została dystrakcja (w postaci strzałki skierowanej w przeciwną stronę niż kierunek spojrzenia), dzieci nie potrafiły wskazać pożądanego przez obserwowaną osobę obiektu (Pellicano i Rhodes, 2003).

Zdolność odkodowywania kierunku spojrzenia i podążania za nim w okresie niemowlęcym wskazuje na wrodzone biologiczne uwarunkowania tego procesu. Analiza

neuralnych mechanizmów imitacji ruchów oka przez obserwatora daje możliwość zrozumienia, w jaki sposób przebiega wykrywanie emocjonalnych i mentalnych stanów innych ludzi.

2.2. Neuronalne podstawy imitacji ruchów oka przez obserwatora

W sytuacji, gdy ludzie mają do czynienia z informacjami przekazywanymi poprzez wskazówki wzrokowe, przebieg ich procesów mózgowych jest podobny do tego, kiedy myślą o stanach psychicznych innych ludzi, takich jak intencje i przekonania (Frith i Frith, 2006; Pelphrey i Morris, 2006; Schurz i in., 2021). Informacje pochodzące z twarzy i oczu, mające znaczenie biologiczno-społeczne przetwarzane są przez bruzdę skroniową górną (STS – *superior temporal sulcus*), połączenie skroniowo-ciemieniowe (TPJ – *temporoparietal junction*), bruzdę śródciemieniową (IPS – *intraparietal sulcus*), przyśrodkową korę przedczołową (mPFC – *medial prefrontal cortex*) i ciało migdałowe (amygdala) (Amodio i Frith, 2006; Pelphrey i in., 2003; Schurz i in., 2014; Schurz i in., 2021).

Bruzda skroniowa górna (STS) to obszar korowy związany z percepcją informacji mających znaczenie społeczne. Region ten koduje ruch biologiczny w zakresie ruchów dłoni, oczu i ust (Pelphrey i in., 2005). Badania Perrett i in. (1992) wskazują, że kierunek wzroku, pozycja ciała i głowy są integrowane w górnej bruzdzie skroniowej. STS jest bardziej aktywowany w wyniku ruchu oczu, które dostarczają znaczących informacji kierunkowych w porównaniu z innymi warunkami (spojrzenie na wprost) (Hooker i in., 2003). Aktywność STS jest modulowana w zależności od tego, czy spojrzenie jest skierowane na obiekt lub pustą przestrzeń (Pelphrey i in., 2003). Odnotowano również aktywacje górnej bruzdy skroniowej, zarówno gdy postrzegany kierunek patrzenia jest prezentowany dynamicznie, jak i statycznie (Hooker i in., 2003; Puce i in., 1998; Hoffman i Haxby, 2000). Ponadto okazuje się, że cel działania i kontekst modulują aktywność mózgową w zakresie tej struktury. Wyniki badań Puce i in. (2000) ukazują, że aby zaistniała aktywacja STS wystarcza ekspozycja oczu widzianych w izolacji. Jest to zgodne z wynikami badań, które sugerują, że obserwacja ukierunkowana na cechy strukturalne twarzy, wywołuje silniejszą odpowiedź w zakręcie wrzecionowatym niż w górnej bruzdzie skroniowej natomiast gdy ekspozycja twarzy daje wskazówkę spojrzeniem, region STS jest aktywowany silniej niż zakręt wrzecionowaty (Babinet i in., 2022; Hoffman i Haxby, 2000). Te neurobiologiczne odkrycia wspierają tezę, że aspekty percepcji twarzy, które są zmienne oraz komunikatywne wymagają ciągłego monitoringu (ekspresja

emocjonalna, spojrzenie). Niezmienne cechy twarzy takie jak: tożsamość i płeć są przetwarzane w bocznym zakręcie wrzecionowatym, (Breu i in., 2023).

Badania z obszaru neurobiologii dotyczące emocjonalnych uwarunkowań uwspólnionej uwagi wskazują, że STS jest ściśle powiązana z układem limbicznym, zaangażowanym w przetwarzanie bodźców o treści emocjonalnej, w tym ekspresji mimicznej (Thomas i in., 2001). Wiadomo również, że reakcje mózgowe na wskazówkę spojrzeniem silnie zależą od ekspresji emocjonalnej twarzy (Kuzmanovic i in., 2009). Deficyty w wykrywaniu zarówno ekspresji mimicznej, jak i odczytywaniu kierunku spojrzenia spowodowane są uszkodzeniem ciała migdałowatego, co sugeruje, że ma ono znaczenie w obu zadaniach (Meisner i in., 2022). Istotną rolę ciała migdałowatego w przetwarzaniu zagrażających i dwuznacznych bodźców społecznych ukazuje model Senju i Johnson (2009). Według tych autorów natychmiastowa reakcja pobudzenia za pośrednictwem ciała migdałowatego wywoływana jest w wyniku spojrzenia na wprost (direct gaze) na obserwatora, podczas gdy inne wolniejsze sieci korowe przetwarzają informacje o kontekście społecznym (Senju i Johnson, 2009 Whalen, 1998).

Górna bruzda skroniowa jest również połączona z korą ciemieniową w szczególności bruzdą śródciemieniową, czyli z obszarem, który jest związany z przetwarzaniem przestrzennym i przesunięciem uwagi (Corbetta i in., 1993; Corbetta i Shulman, 2002; Wronka, 2004). Chociaż wyniki eksperymentów ukazują, że IPS jest aktywowana w odpowiedzi na społecznie istotne, jak i nieistotne wskazówki ukierunkowujące uwagę, to ulega ona większej aktywacji, gdy wzrok jest odwrócony (w prawo, w lewo od obserwatora), niż gdy spojrzenie jest skierowane na obserwatora (Hoffman i Haxby, 2000; Materna i in., 2008; Sato i in., 2016). Poprzez połączenia górnej bruzdy skroniowej z bruzdą śródciemieniową, informacje o kierunku spojrzenia mogą uruchomić u partnera interakcji system uwagi przestrzennej i zainicjować orientację uwagi w odpowiednim kierunku, tworząc tym samym uwspólnioną uwagę.

Wyniki licznych eksperymentów sugerują, że przyśrodkowa kora przedczołowa odgrywa ważną rolę w imitacji ruchu oka (Amodio i Frith, 2006; Wang i in., 2010; Wang i in., 2011). Natomiast połączenie skroniowo-ciemieniowe, obejmujące części tylnej STS, jest powiązane z ukierunkowaniem uwagi w wyniku orientacji wzrokowej (Corbetta i Shulman, 2002; Devlin i Poldrack, 2007). Aktywację przyśrodkowej kory przedczołowej i prawego połączenia skroniowo-ciemieniowego odnotowano w zadaniu dotyczącym uwspólnionej uwagi, gdzie awatar patrzył wprost na uczestnika, a następnie podążał za wzrokiem uczestników patrzących na bodziec peryferyjny (Caruana i in., 2014; Schilbach i in., 2010; Schilbach i in., 2014). W badaniach, w których dwóch uczestników, w dwóch skanerach mogło oglądać jednocześnie wideo swoich twarzy na żywo i wchodzić w interakcje wzrokowe,

odnotowano aktywację prawego połączenia skroniowo-ciemieniowego, wskazującą na sprzężenie między uczestnikami (Cavallo i in., 2014). Wszystkie wspomniane wyniki ukazują, że regiony mPFC i TPJ są aktywowane przez spojrzenie na wprost, które umożliwia interakcję wzrokową, uwspólnioną uwagę i rozumienie siebie i innych (Schurz i in., 2014). Istnieją dwie możliwe interpretacje tego efektu. Jedna z nich zakłada, że spojrzenie na wprost angażuje odczuwanie siebie uczestnika, czyniąc go bardziej samoświadomym (Baltazar i in., 2014; Kampe i in., 2003). Inne wyjaśnienie sugeruje, że spojrzenie na wprost skłania towarzyszy do wzięcia pod uwagę, jak inna osoba ich widzi i kontrolowanie tego wrażenia (Tennie i in., 2010).

Ponadto działanie mechanizmu imitacji ruchów oczu było badane w ramach teorii systemu neuronów lustrzanych (Mukamel in., 2010). Shepherd i in. (2009) zarejestrowali u naczelnych lustrzane właściwości komórek specyficznych dla obserwowanych i wykonywanych ruchów gałek ocznych. Aktywność neuronów lustrzanych, reagujących na kierunkowane spojrzenie, została odnotowana u makaków w bocznym obszarze śródciemieniowym (LIP), kontrolującym aktywność sakadyczną i jawną uwagę wzrokową oraz w dodatkowej korze motorycznej (Coudé i in., 2016; Mukamel i in., 2010).

2.3. Teorie i modele uwspólnionej uwagi

Selektywne przetwarzanie cech obiektu w polu widzenia w zależności od stanu faktycznego lub przypuszczalnej obecności innych osób jest definiowane jako uwaga społeczna (Atkinson i in., 2017; Capozzi i Ristic, 2020; Gobel i in., 2015). Co więcej – oczy, głowa lub kończyny mogą działać jako wskazówki, kierować uwagę na konkretne aspekty otoczenia i wskazywać obiekt zainteresowania (Amano i in., 2004; Langton i Bruce, 2000). Wykorzystanie ruchu oczu w kierowaniu uwagi rozmówcy na określony obiekt zwane jest zjawiskiem uwspólnionej uwagi (*joint attention*). Kierunek spojrzenia partnera informuje o ważnym przedmiocie znajdującym się w przestrzeni. Monitorowanie ruchu oka i kierunku spojrzenia uruchamia u obserwatora program motoryczny, który kieruje jego spojrzenie w tę samą stronę, w którą patrzy obserwowana osoba (Frischen i in., 2007). Uwspólniona uwaga różni się subtelnie od współdzielonej uwagi (*shared attention*), chociaż w literaturze oba terminy zazwyczaj używane są zamiennie (Emery, 2000; Perrett i Emery, 1994). Gdy przesunięcie ogniska uwagi obu osób na dany obiekt wynika ze wskazania tego obiektu spojrzeniem przez jedną z nich, mówimy wówczas o uwspólnionej uwadze, natomiast w przypadku współdzielonej uwagi, obie osoby mają wiedzę o kierunku uwagi drugiej osoby (osoba może wierzyć, że współdzielili uwagę, np. na scenie filmowej ze swoim partnerem, podczas gdy w rzeczywistości jej partner zasnął).

Najbardziej znane modele uwspólnionej uwagi pochodzą z psychologii rozwojowej (Baron-Cohena, 2005; Mundy i Newell, 2007) oraz neurofizjologii percepcji (Perrett i Emery, 1994; Stephenson i in., 2021), ukazując to zjawisko z różnych perspektyw. Baron-Cohen (1994) stworzył model „czytania umysłu”, opierający się na czterech elementach systemu komunikacji wzrokowej, który wyjaśnia ten rodzaj zachowań społecznych. „Wykrywacz intencji” (*ID – Intentionality Detector*) to pierwszy moduł odpowiadający za dążenie w kierunku obiektu lub unikanie go. Zadaniem modułu „wykrywacza kierunku patrzenia” (*EDD – Eye Direction Detector*) jest śledzenie kierunku spojrzenia oraz kodowanie przestrzennych pozycji kontrastowych regionów oka (białego i ciemnego obszaru). W ten sposób tworzona jest reprezentacja zachowań wzrokowych. Kolejny element to „mechanizm współdzielenia uwagi” (*SAM – Shared Attention Mechanism*), dzięki któremu uwaga podmiotu i partnera interakcji wzrokowej skupiona jest na tym samym obiekcie. Takie uwspólnienie uwagi jest możliwe dzięki działaniu EDD i ID. Ostatnim modułem jest mechanizm teorii umysłu (*ToMM – Theory of Mind Mechanism*). Jest to system umożliwiający przypisanie stanu umysłu innej osobie. Na tej podstawie możemy wnioskować, co ona myśli i przewidywać dalsze jej zachowanie.

Perrett i Emery (1994) udoskonalili i uzupełnili model czytania umysłu, ukazując w jaki sposób przetwarzane są informacje wizualne. Zaproponowali szersze spojrzenie na moduł „wykrywacza kierunku patrzenia” (*EDD – Eye Direction Detektor*) jako detektora kierunku uwagi (*DAD – Direction of Attention Detector*). Uzasadniali to potrzebą analizowania informacji nie tylko pochodzących z ruchu gałek ocznych, ale także z ruchów głowy i ciała. Ponadto zwrócili uwagę na to, że informacje muszą być zakodowane w odniesieniu do JA (*Self*), aby na ich podstawie móc rozróżnić intencje innych ludzi. Z tego powodu wyróżnili trzy cele dotyczące kierunku wzroku: patrzenie na mnie, patrzenie na moją pozycję ciała i patrzenie na obiekt zewnętrzny. W odniesieniu do modułu współdzielonej uwagi (*SAM*), zasugerowali potrzebę uwzględnienia i dodania mechanizmu obopólnej uwagi (*MAM – Mutual Attention Mechanism*), który odpowiadałby związkowi diadycznemu, bez dzielenia uwagi na obiekt zewnętrzny.

Model Mundy i Newell (2007) ukazuje uwspólnioną uwagę w perspektywie rozwojowej, jako interakcję dwóch systemów regulacji uwagi. Pierwszy system regulacji uwagi jest widoczny już przed pierwszym rokiem życia i odnosi się do reagowania na uwspólnioną uwagę (*RJA – Responding to Joint Attention –*) i odruchowo nadaje priorytet orientacji na socjologicznie znaczące bodźce, takie jak kierunek spojrzenia. RJA umożliwia podążanie i imitowanie kierunku spojrzenia, wspomaga postrzeganie orientacji oczu i głowy innych osób

oraz relacji przestrzennej między JA (Self) a innymi. Inicjowanie uwspólnionej uwagi (*IJA – Initiating Joint Attention*) to drugi system, który rozwija wolicjonalną, ukierunkowaną na cel alokację uwagi. Niemowlęta spontanicznie współdzielą uwagę z innymi, wykorzystując interakcję wzrokową do kierowania uwagi innych na interesujące je przedmioty. Zintegrowane przetwarzanie uwagowe – JA i inni – jest podstawą funkcji wykonawczych w zakresie uwagi społecznej. Zróżnicowanie świadomości JA i inni wywodzi się z wewnętrznego monitoringu relacji pomiędzy kontrolą kierunku spojrzenia i własnym zachowaniem a zewnętrznym monitoringiem kierunku spojrzenia innych osób i ich zachowaniem. Zdolność do przetwarzania informacji o uwadze JA i inni rozwija się w drugim roku życia i jest niezbędnym krokiem w kierunku dzielenia się ukrytymi aspektami uwagi (Happé i Frith, 2014).

Najnowszy neurokognitywny model systemu współdzielonej uwagi (Stephenson i in., 2021) rozszerza rozumienie opisanych modeli, ukazując w kolejności pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe procesy percepcyjne, poznawcze i afektywne. Detekcja i odkodowanie kierunku spojrzenia są przez autorów zaliczane do procesów pierwszego rzędu. Procesy drugiego rzędu obejmują reorientację uwagi ze względu na inicjowanie lub reagowanie na uwspólnioną uwagę. Proces trzeciego rzędu skupiony jest na koordynacji spojrzenia pomiędzy inicjatorem a odpowiadającym i prezentuje konsekwencje współdzielonej uwagi dla procesów poznawczych i afektywnych, takich jak poczucie JA i sprawczość, emocjonalna ocena, teoria umysłu, empatia i wiedza o obiekcie.

2.4. Paradygmat wskazówki spojrzeniem

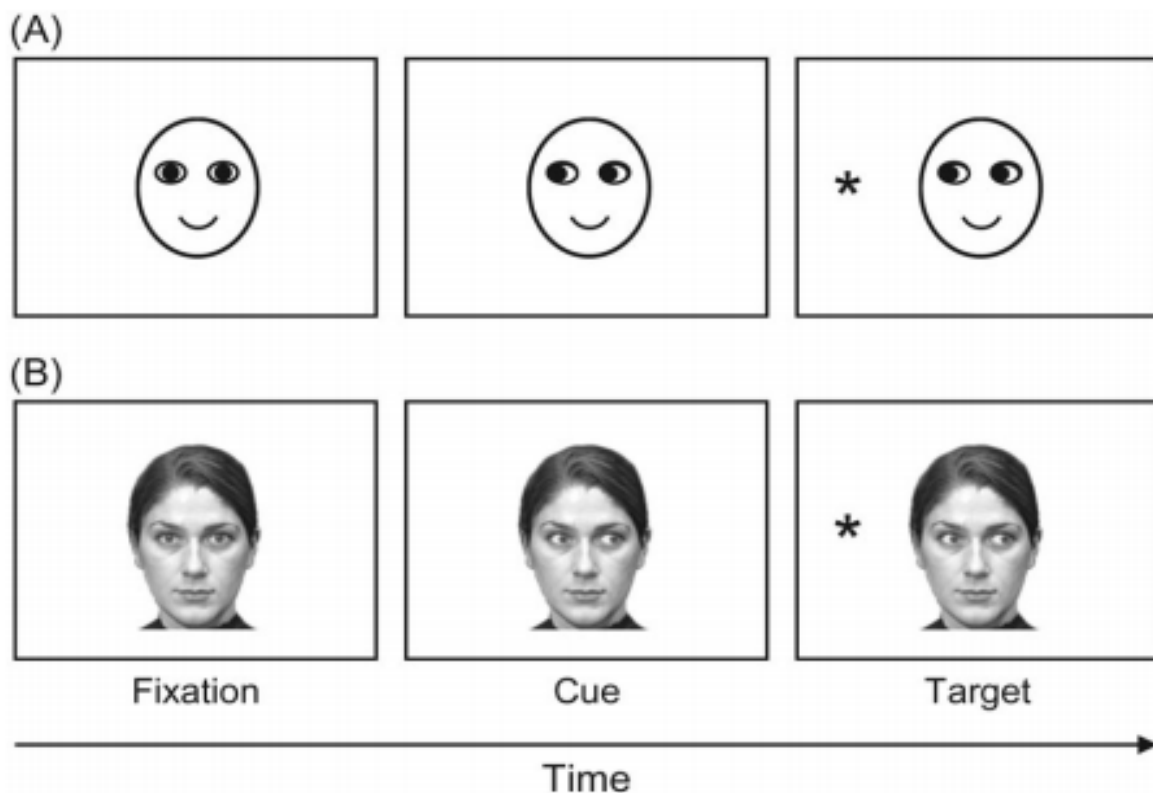
Wzrokowa uwaga przestrzenna była szeroko badana w eksperymentach, w których wykorzystywane były zazwyczaj wskazówki symboliczne (Nummenmaa i Hietanen, 2009). W ostatnich latach pojawiły się badania wykorzystujące społeczne wskazówki ukierunkowujące uwagę (wzrok, pozycja ciała i głowy, gesty wskazujące), nie tylko w kontekście psychologii rozwojowej, lecz także psychologii poznawczej.

Spojrzenie jest naturalną i obecną w życiu codziennym każdego człowieka, użyteczną wskazówką społeczną. Paradygmat wskazówki spojrzeniem powstał w oparciu o paradygmat wskazówki przestrzennej (*spatial cueing*). W typowym przykładzie paradygmatu wskazówki przestrzennej, uczestnicy najpierw skupiają wzrok na środku ekranu, następnie proszeni są o zareagowanie na bodziec docelowy, który ukazuje się peryferycznie po lewej lub prawej stronie (Posner, 1980). Pojawienie się celu poprzedzone jest wskazówką symboliczną (np. strzałką), która wywołuje przesunięcie uwagi w lewo lub prawo. Paradygmat wskazówki spojrzeniem opiera się na wykorzystaniu ruchu oczu w kierowaniu uwagi obserwatora na

określony obiekt umieszczony w przestrzeni. Kierunek spojrzenia twarzy ukierunkowuje uwagę, zastępując bodziec peryferyczny lub symboliczną wskazówkę np. strzałkę, stosowaną przez Posnera w badaniach dotyczących orientacji uwagi. Najpierw uczestnicy badania widzą twarz, która patrzy w lewo lub w prawo na środku wyświetlacza, po pewnym czasie cel wizualny jest eksponowany w miejscu zgodnym ze wskazówką wzrokową lub w przeciwnym kierunku. Podstawową wersję paradygmatu „gaze cueing” przedstawia rysunek 1.

Rysunek 1.

Podstawowa wersja paradygmatu z wykorzystaniem schematycznego rysunku i realistycznego zdjęcia twarzy



(A) warunek zgodny – miejsce pojawienia się bodźca zgodne ze wskazówką spojrzeniem

(B) warunek niezgodny - miejsce pojawienia się bodźca niezgodne ze wskazówką spojrzeniem.

Źródło: Frischen i in., 2007.

W podstawowej wersji paradygmatu (przedstawionej powyżej), badani proszeni są o jak najszybszą reakcję na pojawiający się peryferycznie bodziec, poprzez wykonanie ruchu oka w kierunku lokalizacji bodźca, udzielenie odpowiedzi poprzez naciśnięcie odpowiedniego klawisza lub zidentyfikowanie celu (np. rozróżnienie dwóch liter). W większości badań wskazówka wzrokowa jest równie często skierowana zgodnie z lokalizacją docelową bodźca, jak też w przeciwnym kierunku niż miejsce pojawienia się obiektu. Zmniejsza to prawdopodobieństwo antycypacji pojawienia się celu w określonej

lokalizacji. Driver i in. (1999) oraz Friesen i in. (2004) zastosowali procedury, w których wskazówka spojrzeniem jest znacznie częściej niezgodna z przewidywaniami badanych, czyli prezentowano więcej prób ze spojrzeniem skierowanym niezgodnie z lokalizacją celu. W obu procedurach reakcja na bodziec następuje szybciej, gdy spojrzenie jest ukierunkowane zgodnie z miejscem pojawienia się obiektu.

W przypadku długich przerw między początkiem ekspozycji wskazówki wzrokowej a pojawieniem się bodźca będącego celem (SOA – *stimulus onset asynchrony*), odnotowywany jest odwrotny efekt. Gdy ekspozycja następuje po 2400 ms a nawet 1005 ms, sygnały wzrokowe niezgodne z lokalizacją bodźca prowadzą do szybszych reakcji niż w warunku zgodnym (Frischen i Tipper, 2004; Frischen i in., 2007; Marotta i in., 2013; Nestor i in., 2010; Okamoto-Barth i Kawai, 2006). Ten odwrócony efekt nazwano hamowaniem powrotu (*IOR*) i jest on uznawany za cechę bodźców wywołujących egzogenne przesunięcie uwagi (Gregory i in., 2022; Klein, 2000). Poza tym efekt uwagi wskazówki spojrzeniem występuje tylko wtedy, gdy twarz prezentowana jest od 50 do 800 ms przed pojawieniem się celu (SOA > 0; Frischen, i in., 2007), ale nie wtedy, gdy spojrzenie jest prezentowane jednocześnie z obiektem (SOA = 0 ms; Xu i in., 2012). Gregory i Jackson (2020) zastosowali SOA 150, 300, 500, 750 i 1000 ms i odkryli, że wielkość efektu osiągała szczyt przy 300 ms SOA, a następnie stopniowo słabła. Znalazło to potwierdzenie w wynikach meta-analizy McKay i in. (2021) ujawniającej, że wielkość efektu wskazówki spojrzeniem może być większa dla wczesnych SOA niż dla późniejszych SOA.

Stosowane są również procedury, w których wskazówka spojrzeniem spełnia rolę dystraktora. W badaniu Bonifacci i in. (2008) kolor centralnie eksponowanego punktu informował badanych o kierunku wykonania sakady. Następnie po 50-150 ms pojawiała się wskazówka spojrzeniem, która mogła być zgodna lub niezgodna z kierunkiem wskazywanym kolorem. Peryferycznie po obu stronach ekranu eksponowane były cele sakadyczne. Wyniki ukazują, że kierunek spojrzenia wywoływał automatyczne podążanie za wzrokiem, pomimo odmiennej instrukcji, na co wskazywał wyższy procent błędnych sakad w warunku niezgodnym w porównaniu do prób w warunku zgodnym.

Niebagatelne znaczenie ma również instrukcja przekazywana uczestnikom, szczególnie w kontekście badania ukrytej uwagi w paradygmacie wskazówki spojrzeniem. W eksperymentach Friesen i Kingstone (1998), jak i Tipples (2006) uczestnicy widzieli na środku ekranu schematyczną twarz, następnie po lewej lub prawej stronie tej twarzy pojawiały się w losowej kolejności bodźce. Badani mieli utrzymać wzrok na środku ekranu i zareagować jak najszybciej na określony bodziec poprzez przyciśnięcie odpowiedniego

klawisza. W obu eksperymentach czas reakcji był krótszy, gdy spojrzenie skierowane było na cel niż w stronę przeciwną, pomimo utrzymania wzroku przez uczestników na środku ekranu. Zastosowanie takiej instrukcji umożliwiło dostarczenie dowodów na ukrytą, odruchową orientację uwagi na bodziec zlokalizowany peryferyjnie w odpowiedzi na wskazówkę spojrzeniem.

W badaniach w paradygmacie „*gaze cueing*” używane są wskazówki o różnym stopniu podobieństwa z sytuacjami życia codziennego, począwszy od schematycznych rysunków oczu lub twarzy (Langton i in., 2008), poprzez realistyczne zdjęcia (Ueda i in., 2014), aż po kontakt wzrokowy z partnerem interakcji w czasie rzeczywistym (Xu i in., 2018). Stopień trafności ekologicznej zastosowanej wskazówki wzrokowej ma istotny wpływ na uzyskiwane efekty. Przetwarzanie społecznych i symbolicznych wskazówek może być modulowane za pomocą sterowania odgórnego, ale jego skuteczność zależy od wizualnej istotności wskazówek (Nummenmaa i Hietanen, 2009). Realistycznie przedstawione twarze przyciągają odruchowo uwagę, co nie zawsze ma miejsce w przypadku schematycznych rysunków (Langton i in., 2008; Theeuwes i Van der Stigchel, 2006). Hietanen, i in. (2016) odkryli, że kontakt wzrokowy w czasie rzeczywistym może kształtować mechanizmy uwagowe w sposób odmienny. Interakcja wzrokowa on-line zwiększa szybkość reakcji, w porównaniu do prezentacji wskazówki wzrokowej w postaci zdjęć (Senju i Hasegawa, 2005; Ueda i in., 2014). Poza tym kontakt wzrokowy powoduje większą reakcję autonomiczną i mózgową w porównaniu do statycznych zdjęć, jeśli uczestnik wierzy, że jest obserwowany przez inny „umysł” (Haley i Fessler, 2005; Hietanen i in., 2008; Myllyneva i Jari, 2015; Xu i in., 2018). Ten rodzaj mentalizacji występuje w znacznie mniejszym nasileniu w przypadku schematycznego rysunku lub zdjęcia niż w sytuacji kontaktu wzrokowego z drugą osobą „na żywo” (Pönkänen i in., 2011). Oznacza to, że kontakt wzrokowy w czasie rzeczywistym osadzony w paradygmacie wskazówki spojrzeniem może wpływać na przetwarzanie społecznie istotnych informacji sensorycznych poprzez atrybucje stanów mentalnych obserwatora.

Badania prowadzone w opisanym paradygmacie mają na celu ukazanie roli wskazówki spojrzeniem w ukierunkowaniu wzrokowej uwagi przestrzennej. W tym kontekście ważny wydaje się sposób angażowania uwagi poprzez mechanizmy egzogenne i endogenne. Dzięki takiemu podejściu widoczne stają się czynniki istotne w społecznym poznaniu interakcji wzrokowej.

2.5. Rola wskazówki spojrzeniem w ukierunkowaniu wzrokowej uwagi przestrzennej

Ukierunkowanie wzrokowej uwagi przestrzennej może przebiegać, zarówno poprzez przesunięcie spojrzenia w określonym kierunku, jak i gdy oczy pozostają nieruchome. Spostrzeżenie, że przy braku ruchów gałek ocznych, niektóre cechy obiektów i ich lokalizacja w polu widzenia mogą być przetwarzane bardziej skutecznie niż inne, doprowadziło do rozróżnienia pomiędzy jawną uwagą, w której występuje ruch sakadyczny oka, a ukrytą uwagą bez ruchów gałek ocznych (Kwak i in., 2023; Parker i Ramsey, 2023). Ponadto uwaga jest rozpatrywana w kontekście mechanizmów egzogennych i endogennych (Fernández i in., 2022). Uwaga może być przechwytywana przez bodziec w sposób oddolny, odruchowo lub ukierunkowana wolicjonalnie, zgodnie z mechanizmem odgórnym. Badania dotyczące wpływu wskazówki spojrzeniem na uwagę wzrokową umiejscowione są w tych czterech podejściach, ukazując mechanizmy i czynniki istotne w społecznym poznaniu interakcji wzrokowej.

Klasyczne badania w paradygmacie „*gaze cueing*”, Friesen i Kingstone (1998) wykazały krótszy czas reakcji na cel, gdy kierunek spojrzenia był zgodny z miejscem pojawienia się bodźca niż w warunku niezgodnym i kontrolnym. Efekt pojawiał się, gdy bodziec peryferyczny prezentowany był po wskazówce ocznej od 105 ms do 300 ms (SOA). W badaniach Driver i in. (1999) odnotowano szybszą dyskryminację celu w warunku zgodnym pomimo tego, że kierunek spojrzenia nie pozwalał na przewidywanie lokalizacji bodźca, a badani byli poproszeni o ignorowanie twarzy dającej wskazówkę wzrokową. Efekt uwidocznił się dla SOA 300 ms i 700 ms. W celu odwrócenia uwagi badanych od lokalizacji wskazanej spojrzeniem, w kolejnym eksperymencie uczestnicy zostali poinformowani, że cel będzie pojawiał się cztery razy częściej po stronie niewskazywanej spojrzeniem. W tej sytuacji efekt był widoczny tylko dla SOA 300 ms, natomiast dłuższe interwały sprzyjały szybszej detekcji celu po oczekiwanej stronie. Na tej podstawie argumentowano, że występuje automatyczne przesunięcie uwagi w odpowiedzi na centralne, przestrzennie nieprzewidywalne sygnały, które najwyraźniej nie mogą zostać stłumione. Odkrycia te zostały zinterpretowane jako dowód na ukrytą, odruchową orientację uwagi na bodziec zlokalizowany peryferyjnie, w odpowiedzi na wskazówkę spojrzeniem.

W przypadku jawnej uwagi zaobserwowano również, że wskazówka wzrokowa wyświetlana centralnie skraca czas reakcji wykonania wolicjonalnej sakady, gdy kierunek spojrzenia jest zgodny z lokalizacją celu (Ricciardelli i in., 2002). Efekt ten był widoczny, nawet jeśli wskazówka oczna była nieprzewidywalna w kontekście miejsca pojawienia się celu. Friesen i Kingstone (2003b) zastosowali procedurę pokazującą, że facylitacja wywoływana

wskazówką wzrokową i efekt hamowania reakcji (IOR) na peryferycznie wyświetlany cel, występują jednocześnie w tym samym SOA, w różnych lokalizacjach i w odpowiedzi na ten sam bodziec. W badaniu przedstawiono cztery okręgi. Nagle w jednym z nich pojawiała się twarz patrząca w prawo, w lewo lub na wprost. Ten sam bodziec mógł służyć jako wskazówka kierunkowa oraz bodziec peryferyczny. Czas reakcji był krótszy, gdy cel pojawiał się we wskazanym miejscu (efekt facylitacji), a dłuższy, gdy był nagłym pojawieniem się bodźca (IOR). Na tej podstawie sformułowano hipotezę, że sygnały wzrokowe nie wywołują hamowania reakcji, a efekty facylitacji wywołane spojrzeniem są osobnym i niezależnym zjawiskiem od IOR. Naukowcy powołali się na swoje wcześniejsze badania podkreślające, że wskazówka spojrzeniem i IOR są obsługiwane przez różne sieci neuronowe (Friesen i Kingstone, 2003a). W odpowiedzi na ich doniesienia pojawiły się odmienne wyniki badań. Bardzo krótki odstęp pomiędzy początkiem wyświetlania wskazówki a pojawieniem się celu sakadycznego (SOA) powodował, że wskazówka spojrzeniem zakłócała czas reakcji sakadycznej, nawet wtedy, gdy była niezgodna z lokalizacją celu (Kuhn i Kingstone, 2009). Wyniki badań dotyczące hamowania powrotu (IOR) ujawniły, że wskazówka oczna prezentowana 300 ms przed peryferycznym celem, powoduje spowolnienie reakcji, gdy kierunek spojrzenia jest zgodny (Klein, 2000; Taylor i Klein, 1998). Badania Frischen i in., (2007) pokazały, iż IOR może pojawiać się przy długich interwałach, gdy drugi sygnał aktywnie odwróci uwagę od wskazanej spojrzeniem lokalizacji. Wskazówka spojrzeniem skutkowała zarówno przedłużonym efektem facylitacji, jak i opóźnionym początkiem hamowania reakcji. Inne wyniki potwierdzają również, że przy dłuższym SOA (1200 ms) pojawiają się hamujące efekty wskazówki wzrokowej (Frischen i Tipper, 2004; Marotta i in., 2013; Nestor i in., 2010). W eksperymentach Gregory (2022), w których społeczne (realistyczne ludzkie awatary dynamicznie patrzące w prawo, w lewo lub przed siebie) i niespołeczne (kij) wskazówki były prezentowane w dwóch typach zadań (lokalizacji, dyskryminacji), efekt hamowania powrotu odnotowano tylko dla wskazówki niespołecznej, w zadaniu lokalizacji.

W kontekście wolicjonalnego, odgórnego ukierunkowania uwagi, świadomość bycia obserwowanym przez inną osobę może wpływać na sposób, w jaki przetwarzany jest w polu percepcyjnym wskazywany wzrokiem obiekt (Cole i in., 2015; Teufel i in., 2010; Wykowska i in., 2014). Wyniki badań Bristow i in. (2007) pokazują, że kontakt między dwiema osobami może powodować szybszą orientację uwagi osoby podążającej za wzrokiem partnera interakcji wzrokowej. Wiese i in. (2014) sprawdzali, czy informacje kontekstowe związane z zadaniem wpływają na orientację uwagi w odpowiedzi na kierunek spojrzenia. Ujawniono,

że informacje na temat przewidywalności wskazówek, wynikające z próbki zachowania wzrokowego, pochodzącego z epizodów społecznych, mogą zostać uwzględnione w ukierunkowaniu uwagi w odpowiedzi na sygnały społeczne. Poza tym, przekonanie osoby o wiarygodności zachowania wzrokowego może modulować orientację uwagi zgodnie z kierunkiem spojrzenia, nawet jeśli jest to sprzeczne z informacjami pochodzącymi z doświadczeń społecznych. Edwards i Bayliss (2019) weryfikowali czy wcześniejsze uwspólnienie uwagi wpływa na identyfikację kierunku spojrzenia. W pierwszym eksperymencie twarze jako pierwsze przesuwają wzrok w stronę celu, inicjując uwspólnienie uwagi. W drugim podążały za wzrokiem uczestnika w kierunku celu. Autorzy stwierdzili, że zainicjowanie zachowania uwspólnienia uwagi przed interakcją wzrokową moduluje identyfikację kierunku spojrzenia.

Zależność pomiędzy percepcją spojrzenia i uwagą przestrzenną widoczna w rezultatach badań wykazuje, że postrzegany przez obserwatora kierunek spojrzenia może wywołać odruchowe przesunięcia uwagi w odpowiednim kierunku (Driver i in., 1999; Friesen i Kingstone, 1998; Langton i Bruce, 2000; Riechelmann i in., 2021). Ponadto zaobserwowano efekty facylitacji wtedy, kiedy kierunek spojrzenia prezentowanej twarzy wskazywał na miejsce, w którym pojawi się bodziec (Mansfield i in., 2003). Według Moors i De Houwer (2006) automatyczne odruchowe ukierunkowanie uwagi to proces niezamierzony i niekontrolowany względem celu, zużywa niewiele zasobów uwagi, a przez to jest wydajny i wywoływany przez samą obecność bodźca. Ten automatyczny proces występuje nawet wtedy, gdy nie jest to konieczne, np. uczestnicy są instruowani, aby nie zwracali uwagi na patrzącego lub kierunek patrzenia nie pozwala przewidzieć lokalizacji celu. Wpływ wskazówek biologiczno-społecznych na ukierunkowanie uwagi wzrokowej, ma odzwierciedlenie w aktywności okoruchowej. Analiza wyników badań okulograficznych prowadzonych w paradygmacie wskazówki spojrzeniem ukazuje, w jaki sposób ruch oka wiąże się z angażowaniem uwagi.

2.6. Ruchy oka w odpowiedzi na wskazówkę biologiczno-społeczną

W badaniach dotyczących wpływu wskazówek biologiczno-społecznych na ukierunkowanie uwagi wzrokowej, mających odzwierciedlenie w aktywności okoruchowej, wykorzystywane jest wiele rodzajów zadań (Hermens, 2015). Jednym z nich jest zadanie antysakadyczne, wymagające od uczestników wykonania sakady w przeciwnym kierunku niż miejsce pojawienia się bodźca peryferycznego (Hallett i Adams 1980; Jonikaitis i in., 2019; Unsworth i in., 2023). Prawidłowe przeprowadzenie tego zadania wymaga tego, aby wykonanie

odruchowej sakady w kierunku „celu” zostało najpierw stłumione poprzez podanie odpowiedniej instrukcji badanym, a następnie uczestnicy powinni przesunąć wzrok w przeciwnym kierunku niż pojawia się bodziec (Munoz i Everling 2004). W tego typu zadaniu niepoprawne sakady (ruch gałki ocznej wykonany w kierunku przeciwnym do wskazanego przez wskazówkę instruktazową) w kierunku bodźca peryferycznego są typowe w około 20% prób dla zdrowych ludzi (Hutton, 2008). Kontrola uwagi w zadaniu antysakadcznym bardziej przypomina konkurencyjny wpływ niespójnych wskazówek na orientację uwagi, jak to ma miejsce w naturalnych warunkach. Procedura ta umożliwia ukazanie ekologicznego kontekstu eksperymentu. Gregory i Hodgson (2012) zastosowali zadanie antysakadowe przy różnych SOA dla wskazówek społecznych i niespójnych. Okazuje się, że wskazówki wzrokowe skracały czasy reakcji sakadowej w kierunku przeciwnym do dawanej wskazówki, w całym zakresie SOA (100 ms, 300 ms, 800 ms). Efekt wskazówki palcem odnotowano tylko przy krótszych SOA (300 ms), nie odnotowano natomiast efektu strzałki. Inne badanie sugerują, że zarówno wskazówki wzrokowe, jak i strzałki, w ten sam sposób, eliminują koszt antysakadowy i wydłużają czas reakcji (Zeligman i Zivotofsky, 2018). Zaobserwowano również utrudnienie hamowania sakady, gdy oczy były nagle zamykane w porównaniu z warunkami niespójnymi (hamowanie sakady wywołane zmianą koloru) (Marino i in., 2015).

W badaniu przeprowadzonym przez Koval i in. (2005) wykorzystano zadanie antysakadyczne do zbadania wpływu niespójnych wskazówek wzrokowych na ruch gałek ocznych. Naukowcy wykazali, że czas reakcji sakadycznej został skrócony w próbach zgodnych w stosunku do niezgodnych, a poziom błędnych sakad był wyższy, gdy wskazówka wzrokowa była niezgodna z lokalizacją celu. Odruchowe reakcje sakadyczne uczestników (odzwierciedlone we wskaźnikach błędnych sakad) i wolicjonalne sakady (odzwierciedlone w czasie reakcji poprawnych sakad) zostały odnotowane w przeciwnym kierunku do wskazówki wzrokowej. Olk i Kingston (2003) zademonstrowali, że nawet jeśli poziom hamowania okulomotorycznego i wolicjonalnie generowanych sakad był wyrównany dla odpowiedzi pro- i antysakadycznej, antysakada była wciąż o 30 ms wolniejsza niż prosakada. Ponadto założyli, że przyczyną tej rozbieżności było przesunięcie utajonej uwagi w kierunku celu. Według badaczy takie przesunięcie uwagi przed ruchem oka mogło być automatyczne i zwiększać latencje antysakady (czas liczony od początku ekspozycji do zainicjowania pierwszej sakady) w kierunku celu, w stosunku do prosakady. Mansfield i in. (2003) ukazali również podobny efekt w zadaniu wykorzystującym prosakady. W sytuacji, gdy kierunek spojrzenia prezentowanej twarzy wskazywał na miejsce, w którym pojawi się bodziec, badani wykonywali sakadę w kierunku celu 30 ms szybciej niż w warunkach niezgodności. Poza

tym odnotowano niewielkie ruchy sakadyczne oka, w kierunku wskazywanym spojrzeniem jeszcze przed pojawieniem się w tej lokalizacji celu.

Wyniki badań Ricciardelli i in. (2002) pokazują, że istnieje nieintencjonalna tendencja do naśladowania zachowania okoruchowego innego człowieka, nawet jeśli ma to negatywny wpływ na wykonanie zadania. Badacze ci porównywali wpływ wskazówki biologiczno-społecznej, jaką jest spojrzenie i wskazówki symbolicznej w postaci strzałki. Latencja poprawnych sakad zarówno dla wskazówek symbolicznych, jak i biologicznych była krótsza w warunku zgodnym niż niezgodnym. Natomiast, istotnie wyższy procent antysakad dla wskazówki biologicznej (spojrzenie) uzyskano w warunku niezgodnym niż zgodnym. Efekt ten nie był widoczny dla wskazówki symbolicznej. Wyniki tego badania stały się podstawą do stworzenia hipotezy naśladownictwa wzrokowego (*gaze imitation hypothesis*). Kuhn i Benson (2007) podjęli się przeprowadzenia weryfikacji tej hipotezy wykorzystując do tego zadanie wolicjonalnych sakad (*voluntary saccade task*). W stworzonej przez nich procedurze kolor punktu fiksacji wskazywał kierunek, w którym uczestnicy powinni wykonać sakadę. Badanym powiedziano, aby skupili się na centralnym punkcie fiksacji na początku każdej próby i wykonali ruch oczu w lewo lub prawo zgodnie z kolorem punktu fiksacji, natomiast całkowicie ignorowali wskazówkę wzrokową lub symboliczną (dystraktor – strzałka, oczy). Następnie zostali poproszeni o jak najszybsze przesunięcie wzroku w kierunku celu i unikanie popełniania błędów. W obu typach dystraktorów latencja sakady była wolniejsza, a uczestnicy popełniali więcej błędów kierunkowych, w warunku niezgodności niż zgodności. Co istotne, latencje dla błędnych sakad były krótsze dla dystrakcji wywołanej spojrzeniem niż strzałką. Okazało się, że dystraktory wzrokowe mogą częściej skutkować szybkimi odruchowymi błędnymi sakadami w porównaniu do symbolicznych strzałek. Wyniki te sugerują, że chociaż oba typy sygnałów są równie skuteczne w wyzwalaniu tego samego odsetka sakad w kierunku przeciwnym do zamierzonego, sakady wywoływane wskazówką biologiczno-społeczną mogą być bardziej odruchowe (Chacón-Candia i in., 2023).

Kuhn i Kingstone (2009) przeprowadzili eksperyment, wykorzystując procedurę SOA. Założyli, że jeśli wskazówka wzrokowa wywołuje odruchowy ruch sakadyczny oka, uczestnicy badania powinni być w stanie zahamować sakady we wskazanym kierunku przy krótkim SOA. Wyniki potwierdziły ich przypuszczenia. Bardzo krótki odstęp pomiędzy początkiem wyświetlania wskazówki a pojawieniem się celu sakadycznego (SOA) powodował szybsze wykonanie sakady w kierunku bodźca, nawet wtedy, gdy wskazówka była ukierunkowana niezgodnie z lokalizacją celu. Z drugiej strony, przy krótkim SOA (0 ms) epizod kontaktu wzrokowego przed wskazówką wzrokową w lewo lub w prawo wpływał na inicjację sakady

szybciej niż w warunkach bez wcześniejszych epizodów kontaktu wzrokowego (Dalmaso i in., 2020a).

Nummenmaa i Hietanen (2006) użyli prezentowanej centralnie wskazówki wzrokowej, w celu zweryfikowania, czy automatycznie aktywowana reakcja okoruchowa będzie miała odzwierciedlenie w zmianie krzywizny sakady generowanej w kierunku celu. Okazało się, że trajektoria pionowej sakady zakrzywiała się, gdy eksponowany był dystraktor będący spojrzeniem w przeciwnym kierunku do pojawiającego się celu. Podobne wyniki zostały uzyskane niezależnie przez inne zespoły badawcze (Dalmaso i in., 2017b). W badaniach przeprowadzonych przez Dalmaso i in. (2017) stwierdzono, że szczytowe prędkości sakadyczne w kierunku celu, pojawiającego się po lewej lub po prawej stronie, były niższe w obecności twarzy patrzącej na wprost niż z zamkniętymi oczami. Na tej podstawie badacze uznali, że rodzaj kontaktu wzrokowego może mieć wpływ na system generacji sakad. Badano również wpływ kierunku spojrzenia (w lewo, w prawo, na wprost) oraz szybkości ruchu gałek ocznych na efekt orientacyjny (Langton i in., 2018). Wyniki sugerują, że szybkie sakadyczne ruchy gałek ocznych, jak i wolniejsze płynne ruchy podążania, w równym stopniu wywołują efekt orientacyjny.

2.7. Podsumowanie

W perspektywie filogenetycznej teoria uwspólnionej uwagi prezentuje społeczny kontekst odkodowywania kierunku spojrzenia partnera interakcji wzrokowej. W porównaniu z innymi naczelnymi, parametry morfologiczne ludzkiego oka ułatwiają wykrywanie sygnałów wzrokowych poprzez rozszerzenie pola wizualnego skanowania. Podążanie wzrokiem za wskazówką wzrokową już w okresie niemowlęcym, wskazuje na to, że jest to mechanizm pierwotny i wrodzony. Ma to kluczowe znaczenia w rozwoju późniejszych zachowań społecznych (Tomasello i Carpenter, 2007; Tomasello i in., 2005; Tomasello i in., 2012). Neuronalne podstawy przetwarzania spojrzenia oraz imitacji ruchów oka przez obserwatora ukazują, że wskazówka spojrzeniem jest bardzo silnie zdeterminowana biologicznie. Informacje o kierunku spojrzenia uruchamiają u partnera interakcji system uwagi przestrzennej, inicjując orientację uwagi w odpowiednim kierunku za sprawą połączeń górnej bruzdy skroniowej z bruzdą śródciemieniową. Na podstawie przeanalizowanych badań prowadzonych w paradygmacie „*gaze cueing*” można wnioskować, że istotne znaczenie w uzyskanych efektach może mieć rodzaj stosowanej instrukcji dla badanych oraz trafność ekologiczna eksponowanej wskazówki spojrzeniem. Postrzeganie kierunku spojrzenia partnera interakcji może uruchomić zarówno ukryte, jak i jawne przesunięcie uwagi we wskazywanym kierunku,

co w pewien sposób przypomina efekty uzyskiwane przez nagłą peryferyczną prezentację bodźca. Zależnie od informacji kontekstualnych uwaga jest orientowana odruchowo lub wolicjonalnie. Przesunięcie uwagi w odpowiedzi na wskazówkę biologiczno-społeczną wiąże się z szybszym wykonaniem sakady w kierunku wskazywanym spojrzeniem lub dłuższą latencją antysakady. W wyniku ekspozycji wskazówki spojrzeniem zmianie ulega też szczytowa prędkość i krzywizna sakady.

Ukierunkowanie uwagi partnera interakcji wzrokowej przebiega zawsze w jakimś kontekście, gdyż ludzie funkcjonują w zróżnicowanym środowisku. Istotny w tej perspektywie jest kontekst afektywny wskazywanego obiektu lub sceny wizualnej. Wskazówka spojrzeniem jest przetwarzana symultanicznie ze znaczeniem wskazywanej sceny wizualnej dla partnera interakcji wzrokowej i powinna być rozpatrywana w kontekście afektywnym i znaczeniowym.

Rozdział III. Czynniki modyfikujące ukierunkowanie uwagi wzrokowej przez wskazówkę spojrzeniem

3.1. Model EyeTune

Selektywność w przetwarzaniu wskazówek wzrokowych pojawia się jako funkcja rzeczywistego znaczenia sygnałów społecznych dla obserwatora i ujawnia złożoność tego procesu, wrażliwość na rodzaj procedury, ekologiczną trafność wskazówki i dostępność czynników kontekstowych (Kawai, 2011; Ristic i Kingstone, 2005; Teufel i in., 2009, 2010; Frith i Frith, 2003). Czynniki społeczne modulujące ukierunkowanie uwagi wzrokowej przez wskazówkę spojrzeniem mogą być związane z obserwatorem, osobą dającą wskazówkę i interakcją między nimi. Wiek, płeć, cechy osobowości i wewnętrzne stany psychiczne mogą modyfikować efekty wskazówki spojrzeniem po stronie obserwatora (Capellini i in., 2019; Cooney i in., 2017; Feng i in., 2011; McCrackin i Itier, 2019a; Slessor i in., 2016; Wilkowski, 2009). W odniesieniu do twarzy osoby dającej wskazówkę spojrzeniem eksplorowane w badaniach czynniki modyfikujące efekty (*gaze cueing effect* – GCE) dotyczyły ekspresji emocjonalnej, ekologicznej trafności eksponowanej twarzy, statusu społecznego, wiarygodności, fizycznej dominacji i nawiązania wzajemnej interakcji wzrokowej (Dalmaso i in., 2012; Edwards i in., 2015; Pecchinenda i Petrucci, 2016). Inne analizowane czynniki modyfikujące ukierunkowanie uwagi, wynikające z relacji między obserwatorem a osobą dającą wskazówkę, obejmowały przynależność rasową i polityczną (Pavan i in., 2011; Weisbuch i in., 2017; Liuzza i in., 2011), cele i wartości (Carraro i in., 2017), atrybucje stanów mentalnych i efekt znajomości twarzy (Colombatto i in., 2020; Deaner i in., 2007).

Dalmaso i in. (2020b) zaproponowali trójwymiarowy model EyeTune, uwzględniający trzy kluczowe klastry, które reprezentują główne źródła modulowania wielkości efektu ukierunkowania uwagi przez wskazówkę spojrzeniem. Wskazówka spojrzeniem jest przetwarzana w zależności od „zysku sytuacyjnego”, „indywidualnych ograniczeń” i „czynników kontekstowych”. Czynniki społeczne związane z obserwatorem, obserwowaną twarzą i relacją między nimi mogą wpisywać się w każdy z tych trzech klastrów modulatorów. Pierwszy wymiar („zysk sytuacyjny”) jest skupiony na ocenie twarzy dającej wskazówkę i uzyskaniu odpowiedzi na pytanie, czy orientacja we wskazywanym kierunku może prowadzić do jakichkolwiek osobistych korzyści. Szybka reakcja na istotne aspekty afiliacyjne (atrybucja stanu psychicznego, zgodność celów osobistych i wartości) lub ewolucyjne (twarz wyrażająca strach umożliwia uniknięcie zagrożenia i przetrwania) może skutkować korzyściami

sytuacyjnymi. Najsilniejszy efekt orientacyjny jest prawdopodobny w odpowiedzi na twarz, która maksymalizuje zysk sytuacyjny i szanse na przetrwanie (Damasio, 2010). Z drugiej strony, indywidualne ograniczenia, takie jak wiek, samoocena, wykluczenie społeczne oraz czynniki kontekstowe – afektywna wartość celu, wyraz twarzy i świadomość bycia obserwowanym mogą modulować, przesuniecie uwagi (Capellini i in., 2019; Cui i in., 2014; Feng i in. 2011; Fox i in., 2007; Hayward i Ristic 2017; McCrackin i Itier 2019b; Wilkowski i in. 2009). Model pokazuje, że wskazówka spojrzeniem aktywuje automatyczne, odruchowe przesuniecie uwagi w zależności od sytuacyjnego znaczenia każdej konkretnej cechy. Relacja między obserwatorem a osobą dostarczającą wskazówkę wzrokową może przyczynić się do powstania pewnych cech społecznych (np. statusu, wiarygodność), kontekstowo istotnych i zmaksymalizować potencjalny zysk dla obserwatora (Smith i Semin, 2007). Podane przykłady ukazują, że czynniki społeczne związane z obserwatorem, obserwowaną twarzą i relacją między nimi mogą wpisywać się w każdy z trzech grup modulatorów. Wymagania sytuacyjne aktywują w umyśle odbiorców ocenę ważności tych czynników, w sposób zależny od kontekstu, co ma przełożenie na przesunięcie uwagi we wskazywanym spojrzeniem kierunku.

3.2. Czynniki modyfikujące efekt wskazówki spojrzeniem odnoszące się do obserwatora

3.2.1. Płeć

Badania wykazują, że kobiety są bardziej wrażliwe na bodźce społeczne w porównaniu do mężczyzn (Kleinfeld i in., 2010). Z tego względu podjęte zostały również eksperymenty w paradygmacie wskazówki spojrzeniem uwzględniające różnice płciowe. Bayliss i in. (2005), prezentowali przedstawicielom obu płci twarze innych kobiet i mężczyzn, dających wskazówkę spojrzeniem. Manipulowali w tym czasie SOA (100, 300 i 700 ms). W efekcie przeprowadzonego eksperymentu nie odnotowano istotnych efektów dotyczących płci prezentowanej twarzy, natomiast efekt wskazówki wzrokowej był silniejszy u uczestniczących w badaniu kobiet niż u mężczyzn, niezależnie od SOA. W drugim eksperymencie przeprowadzonym przez ten sam zespół badawczy, w którym wskazówką była strzałka, uzyskano podobny efekt. Mogłoby to wskazywać na fakt, iż kobiety są bardziej podatne na wskazówki prezentowane centralnie niż mężczyźni (Merritt i in., 2007; Mitsuda i in., 2019). Ten silny efekt płci w podążaniu za wskazówką spojrzeniem został potwierdzony w wielu innych badaniach (Alwall i in., 2010; Cooney i in., 2017; Feng i in., 2011; McCrackin & Itier, 2019a).

3.2.2. Wiek

Ze względu na spowodowaną wiekiem utratę wielu zdolności dotyczących postrzegania społecznego, zaczęto prowadzić również badania w paradygmacie wskazówki spojrzeniem w tym zakresie. Slessor i in. (2008) przygotowali eksperyment, w którym w pierwszym warunku wyświetlali (SOA 180 ms) twarze młodych dorosłych, wyrażające różne emocje (radości, smutku, strachu, złości i neutralne), dające wskazówkę spojrzeniem, a w drugim warunku wskazówkę w postaci strzałki. Osoby badane należały do dwóch grup wiekowych – ludzi młodych (średni wiek około 20 lat) oraz w okresie starości (średni wiek ok. 70 lat). Okazało się, że efekt wskazówki spojrzeniem był silniejszy dla osób młodych niż starszych, a orientacja nie była wzmocniana przez ekspresję emocjonalną. Poza tym orientacja ukierunkowana za pośrednictwem strzałek była również silniejsza u młodszych uczestników, co sugerowało, że starsi dorośli mogą mieć na ogół obniżoną wrażliwość na sygnały centralne. Różnice pomiędzy grupami wiekowymi dotyczące orientacji uwagi w odpowiedzi na wskazówki symboliczne nie zostały potwierdzone w innych badaniach (Slessor i in., 2016). W kolejnych eksperymentach weryfikowano czy podobne efekty pojawią się zarówno po ekspozycji (500 SOA) twarzy ludzi młodych (18-25 lat), jak i w okresie starości (60-88 lat) (Slessor i in., 2010). Młodzi uczestnicy szybciej orientowali uwagę we wskazanym kierunku, gdy eksponowane były twarze w ich własnej grupie wiekowej (młode) w porównaniu do starszych dorosłych. Wiek eksponowanej twarzy nie różnicował szybkości reakcji osób starszych. Badania okulograficzne potwierdziły również większą tendencję młodych osób do podążania za wzrokiem eksponowanej twarzy, nawet w sytuacji, gdy wskazówka ta pełniła funkcję dystraktora w zadaniu (Kuhn i in., 2015). Podobna stronniczość w kierunku młodego wieku została odnotowana w eksperymencie wykorzystującym paradygmat sakadowy (Ciardo i in., 2014). U młodszych dorosłych pojawiały się sakady antycypacyjne w kierunku wskazówki wzrokowej, a sakady podążające za spojrzeniem, były inicjowane szybciej niż w starszej grupie wiekowej. Przytoczone wyniki sugerują, że zdolności orientowania uwagi w odpowiedzi na wskazówkę spojrzeniem maleją wraz z wiekiem, jednakże niedostateczna ilość badań i brak zróżnicowania grup wiekowych mogą ograniczać wyciąganie takich wniosków.

3.2.3. Osobowość i wewnętrzne stany psychiczne

Istnieją dowody na to, że pewne wymiary osobowości mogą być związane z zachowaniami okulomotorycznymi towarzyszącymi oglądaniu zdjęć przedstawiających interakcje społeczne (Wu i in., 2014), co stało się przesłanką do przygotowania przez

Wilkowskiego i in. (2009) dwóch eksperymentów. W eksperymentach miano zweryfikować, w jaki sposób różnice indywidualne oraz tymczasowo indukowane stany wewnętrzne, wynikające z postrzegania siebie w kontekście interakcji z innymi, mogą wpływać na podążanie za spojrzeniem innych osób. W pierwszym eksperymencie odnotowany został silniejszy efekt u osób z niskim poziomem samooceny. W drugim eksperymencie osoby badane zostały poddane manipulacji mającej na celu aktywowanie myśli związanych z odrzuceniem. Bezpośrednio przed ekspozycją eksperymentalną uczestnicy zostali poproszeni o napisanie w ciągu 5 minut fragmentu tekstu o okresie w ich życiu, kiedy czuli się towarzysko akceptowani albo odrzuceni. Wywołanie wspomnienia odrzucenia wzmacniało efekt wskazówki spojrzeniem, co może dowodzić faktu, że brak poczucia przynależności wzmacnia potrzebę uwspólnienia uwagi. Odmienne wyniki uzyskali Capellini i in. (2019), którzy manipulowali poczuciem przynależności za pomocą zadania cyberball, zaprojektowanego do kreowania poczucia wykluczenia. W zadaniu tym uczestnicy są wykluczani z gry, gdy nie obijają piłki rzuconej przez wirtualnego awatara. U osób wykluczonych społecznie zareportowano słabsze efekty wskazówki spojrzeniem niż u uczestników mających poczucie przynależności. W drugim eksperymencie, w którym ludzkie spojrzenia zastąpiono strzałkami, nie odnotowano istotnych efektów (Capellini i in., 2019). Badacze zasugerowali, że wykluczeni uczestnicy mogą postrzegać odwrócone (w prawo lub w lewo) spojrzenie jako kolejną oznakę wykluczenia społecznego, co powodowało zmniejszony efekt wskazówki spojrzeniem. Wyniki opublikowane przez Wilkowskiego i in. (2009) oraz Capellini i in. (2019) zdają się wspierać ideę, że stany afiliacyjne mogą wpływać na GCE, chociaż kierunek oddziaływania może być uzależniony od kontekstu sytuacyjnego (odmienne procedury). W innym eksperymencie indukowano stany wewnętrzne związane z dominacją i kontrolą społeczną (Cui i in., 2014). Bezpośrednio przed eksperymentem prowadzonym w paradygmacie wskazówki spojrzeniem, badani wykonali zadanie torujące, w którym poproszono ich o przypomnienie, lub wyobrażenie sobie doświadczenia kontrolowania lub bycia kontrolowanym przez innych. W warunkach niezgodności kierunku spojrzenia z pojawiającym się obiektem, osoby z niskim poczuciem siły społecznej popełniały więcej błędów w lokalizacji celu niż te, które wyobrażały sobie kontrolowanie innych. Poza tym, kobiety szybciej reagowały na wskazówkę spojrzeniem (czas odpowiedzi) niż mężczyźni, gdy miały poczucie, że są kontrolowane przez innych.

3.3. Czynniki modyfikujące efekt wskazówki spojrzeniem odnoszące się do obserwowanej twarzy

Dotychczasowe badania dotyczące czynników modyfikujących podążanie za spojrzeniem osoby dającej wskazówkę wzrokową, skupiają się na analizie percepcji informacji przekazywanych przez twarz, takich jak dominacja fizyczna, cechy fizjonomiczne sugerujące wiarygodność, ekspresja emocjonalna. W literaturze odnaleźć można również inne podejście sugerujące wpływ wiedzy epizodycznej o cechach i zachowaniach osoby dostarczającej wskazówkę wzrokową (status społeczny, wiarygodność, dotychczasowe zachowania wzrokowe w interakcjach z innymi) na zniesienie lub wzmocnienie efektu wskazówki spojrzeniem. Zarówno wnioskowanie na podstawie cech percepcyjnych twarzy, jak i pamięci epizodycznej, może pojawić się na wczesnym etapie przetwarzania, umożliwiając modulację orientacji uwagi w odpowiedzi na wskazówkę spojrzeniem (Castelli i in., 2004; Todorov i in., 2009; Willis i Todorov, 2006).

Stopień istotności ekologicznej wskazówki wzrokowej wydaje się kluczową kwestią. Wskazówki stosowane w badaniach są w różnym stopniu zgodne z sytuacjami z życia codziennego, począwszy od schematycznych rysunków oczu lub twarzy (Langton i in., 2008) poprzez realistyczne zdjęcia (Ueda i in., 2014) aż po kontakt wzrokowy z partnerem interakcji w czasie rzeczywistym (Xu i in., 2018). Co więcej, skuteczność przetwarzania wskazówek społecznych i symbolicznych, może zależeć od wizualnego znaczenia tych wskazówek (Nummenmaa i Hietanen, 2009). Na przykład realistyczne twarze instynktownie przyciągają uwagę, co nie zawsze ma miejsce w przypadku rysunków schematycznych (Langton i in., 2008; Theeuwes i Van der Stigchel, 2006). Kontakt wzrokowy w czasie rzeczywistym może inaczej kształtować mechanizmy uwagi. Interakcja wizualna w czasie rzeczywistym zwiększa szybkość reakcji w porównaniu z prezentacją wskazówek wzrokowych w postaci obrazów (Senju i Hasegawa, 2005; Ueda i in., 2014). Ponadto kontakt wzrokowy powoduje silniejszą reakcję autonomiczną i mózgową w porównaniu z obrazami statycznymi, jeśli uczestnik wierzy, że jest obserwowany przez inny „umysł” (Haley i Fessler, 2005; Hietanen i in., 2008; Myllyneva i Hietanen, 2015; Xu i in., 2018). Ten rodzaj mentalizacji występuje w mniejszym stopniu w przypadku schematycznego rysunku lub obrazu niż w kontakcie wzrokowym w czasie rzeczywistym z drugą osobą (Pönkänen i in., 2011). Oznacza to, że stopień trafności ekologicznej wskazówki spojrzenia może wpływać na przetwarzanie społecznie istotnych informacji sensorycznych poprzez przypisanie stanów psychicznych obserwatorowi (Risko i in., 2016).

3.3.1. Ekspresja twarzy

Najczęściej badanymi czynnikami modyfikującym efekt wskazówki spojrzeniem są cechy charakterystyczne widoczne w ekspresji twarzy. Ekspresja mimiczna jest podstawowym i wiarygodnym sygnałem używanym do komunikowania się i wnioskowania o intencjach i uczuciach innych osób. Co więcej, gdy ekspresja emocjonalna jest stosowana w połączeniu z kierunkiem spojrzenia, może również informować o obecności zagrażających obiektów w środowisku. Stąd jej znaczenie adaptacyjne i istotna rola w interakcjach społecznych. Informacje pochodzące z mimiki są przetwarzane jednocześnie z kierunkiem spojrzenia, a zatem mogą przyspieszać i wzmacniać percepcję celu (King i in., 2011; Strachan i in., 2017, Wronka, 2008, 2012). Pomimo wielu dowodów wskazujących na związek informacji emocjonalnych z uwagą (Yiend, 2010), u zdrowych osób dorosłych, wyniki dotyczące uwagi modulowanej spojrzeniem w odpowiedzi na różne rodzaje ekspresji emocjonalnej są niespójne (Hudson i in., 2012; McCrackin i Itier, 2019a; Pecchinenda i Petrucci, 2016). Z jednej strony można odnaleźć badania behawioralne, w których nie odnotowano żadnych efektów modulacji GCE, jako funkcji ekspresji szczęścia, złości czy strachu, z drugiej zdecydowana większość wyników badań wskazuje na modulacyjne efekty ekspresji emocjonalnej, pojawiające się tylko w niektórych okolicznościach, zależnie od stosowanych warunków, procedur i kryteriów eksperymentalnych (Bayliss i in., 2007; Borjon i in., 2010; Galfano i in., 2011; Hietanen i Leppänen, 2003; Holmes i in., 2010; Jones i in., 2006; Prasad i in., 2015; Slessor i in., 2008).

Istnieją dowody na to, że pewne różnice indywidualne mogą przyczyniać się do podążania za wskazówką wzrokową w odpowiedzi na ekspresję emocjonalną. Hori i in. (2005), zaraportowali silniejsze efekty wskazówki spojrzeniem (SOA = 150 ms) dla ekspresji szczęścia niż neutralnej i złości, ale tylko w reakcji na kobiece twarze. Podobny wynik zaobserwowali Hudson i in. (2012), wskazujący na silniejszy efekt wskazówki (SOA = 300 ms) u osób z niskim poziomem cech autystycznych (na podstawie AQ – Autism-Spectrum Quotient) w odpowiedzi na twarze, które w fazie uczenia się uśmiechały do nich. Natomiast wysoki poziom cech autystycznych (trudności społeczne, sztywność poznawcza, zawężenie percepcji, problemy z komunikacją, deficyty wyobraźni) sprzyja silniejszej reakcji na wskazówkę dawaną przez przerażoną twarz niż twarz wyrażającą szczęście (Lassalle i Itier, 2015a; McCrackin i Itier, 2019b). W kontekście różnic indywidualnych, wysoki poziom lęku sprzyja szybszej reakcji podążania za spojrzeniem twarzy, wyrażającej strach niż z neutralną ekspresją, niezależnie od SOA (Fox i in., 2007; Holmes i in., 2006; Mathews i in., 2003; Putman i in., 2006; Tipples,

2006; Pletti i in., 2015). U introwertycznych uczestników zaobserwowano silniejszy efekt wskazówki wzrokowej w odpowiedzi na neutralne i radosne twarze, ale nie w odpowiedzi na gniewne, podczas gdy odwrotny wzór wyników pojawił się u ekstrawertycznych uczestników (Ponari i in., 2013).

Jak się okazuje, rodzaj wykonywanego zadania może różnicować poziom zaangażowania poznawczego i wpływać na integrację ekspresji emocjonalnej i wskazówki spojrzeniem w celu zorientowania uwagi. Chen i in. (2021) wykorzystując ekspresję neutralną, szczęścia i strachu wykazali, że efekt wskazówki wzrokowej był trzykrotnie słabszy w zadaniu dyskryminacji w stosunku do zadania lokalizacji dla neutralnych twarzy. Poza tym ekspresja strachu wzmacniała efekt wskazówki spojrzeniem w zadaniu lokalizacyjnym przy 200 ms i 500 ms SOA, tylko kiedy to zadanie zostało wykonane po raz pierwszy. Natomiast efekt był zredukowany w zadaniu dyskryminacyjnym. Pecchinenda i Petrucci (2016) ujawnili, że twarze z ekspresją złości wzmacniały efekt podążania za wskazówką spojrzeniem w porównaniu do szczęśliwych i neutralnych twarzy w sytuacji, gdy uczestnicy byli zaangażowani jednocześnie w wysoko obciążające poznawczo zadanie (siedmiostopniowe liczenie wstecz).

W kontekście wpływu ekspresji emocjonalnej na podążanie za wskazówką spojrzeniem, istotnym elementem jest podobieństwo ekologiczne sytuacji do doświadczeń z życia codziennego. W eksperymentach wykorzystujących dynamiczną zmianę ekspresji z neutralnej na afektywną były obserwowane silniejsze efekty przy krótkich SOA (160 -70 ms) dla ekspresji strachu i złości (Bayless i in., 2011; Graham i in., 2010, 2014; Lassalle i Itier, 2013, 2015b; Liu i in., 2019; McCrackin i Itier, 2018; Neath i in., 2013; Putman i in., 2006; Tipples, 2006; Uono i in., 2009; Fichtenholtz i in., 2007, 2009), ale również zaskoczenia i szczęścia (Bayless i in., 2011; Lassalle i Itier, 2013, 2015b; McCrackin i Itier, 2018; Neath i in., 2013). Badania okulograficzne przeprowadzone przez Bonifacci i in. (2008) w paradygmacie sakadowym wykazały, że ekspresja złości przykuwała uwagę dłużej niż twarz z wyrazem neutralnym, powodując opóźnienia w sakadach. Było to szczególnie widoczne przy 100 ms SOA i niespójnych próbach.

Manipulowanie częstotliwością, z jaką uczestnicy percypują określoną ekspresję emocjonalną, może również wpływać na uzyskiwane efekty. Kuhn i in., (2016a), przedstawili uczestnikom bloki, w których prerażone twarze były rzadkim bodźcem wśród szczęśliwych twarzy, lub odwrotnie (SOA = 150 ms). Wyniki pokazały, że gdy uczestnicy wielokrotnie obserwowali tę samą ekspresję emocjonalną, podążanie za wskazówką było niezależne od typu twarzy. Jednakże, gdy ekspresja emocjonalna była rzadkim zdarzeniem, znacznie silniejszy efekt pojawiał się w przypadku prerażonych niż szczęśliwych twarzy. Z drugiej strony,

Graham i in. (2010), wskazują na rolę parametrów czasowych ekspozycji wskazówki. Istotne modulujące efekty ekspresji emocjonalnej na GCE były widoczne dopiero po stosunkowo długim czasie SOA (wyższe niż 300 ms), gdyż według autorów integracja wzroku i ekspresji emocjonalnej wymaga nakładów czasowych. Odmienne wyniki, dotyczące modulacyjnej funkcji ekspresji emocjonalnej przy krótkich SOA zostały zaraportowane przez inne niezależne zespoły badawcze (McCrackin i Itier, 2018; Putman i in., 2006; Tipples, 2006). Te odmienne rezultaty byłyby w większym stopniu zgodne z poglądem, że integracja odbywa się na wczesnym etapie i wiąże się z odruchowym przetwarzaniem.

Zarówno różnice indywidualne (płeć, poziom lęku, introwersja), jak i procedura eksperymentalna (dynamiczna zmiana ekspresji, częstotliwość ekspozycji, obciążenie poznawcze zadaniem, parametry czasowe SOA), mogą przyczynić się do zróżnicowania i niespójności wyników badań, dotyczących wpływu ekspresji emocjonalnej twarzy dającej wskazówkę wzrokową na orientację uwagi. Przeprowadzony przegląd wyników badań może jednak sugerować, że ekspresja przerażenia na twarzy wydaje się w największym stopniu modulować wzrokową uwagę przestrzenną, niezależnie od rodzaju procedury badania i uczestników (Frischen i in., 2008; Liu i in., 2019; McCrackin i Itier, 2018; Carlson, 2016). Terburg i in. (2012) odnotowali w badaniach okulograficznych, że ekspresja przerażenia na twarzy przyspiesza orientację uwagi na bodźcu symbolicznym zlokalizowanym zgodnie ze wskazówką spojrzeniem w porównaniu do wskazówki dawanej twarzą z ekspresją radości. Poza tym, przerażone spojrzenie wyzwała szybką reakcję sakadyczną w kierunku celu przy krótkim czasie SOA (300 ms), ale nie przy długim SOA (1000 ms) (Matsunaka i Hiraki, 2019). Inne badania eye-trackingowe wskazują na szybszą orientację w odpowiedzi na dynamicznie prezentowane przerażenie na twarzy, gdy uczestnicy proszeni byli o reakcję na wzbudzący strach bodziec, w porównaniu do przyjemnych celów (Kuhn i Tipples, 2011). Rozpatrując efekty modulacyjne ekspresji emocjonalnej w ukierunkowaniu uwagi wskazówką spojrzeniem, należy uwzględnić warunki eksperymentalne, procedurę, specyfikę grup badawczych i inne ograniczenia.

3.3.2. Dominacja, status społeczny i wiarygodność

Kolejny obszar badań dotyczy wpływu cechy, jaką jest dominacja odzwierciedlona w wyrazie twarzy na podążanie za wskazówką biologiczno-społeczną. W życiu codziennym ludzie mają tendencję do kojarzenia dominacji z męskością, ma to przełożenie na ocenę twarzy męskich jako bardziej dominujących w porównaniu z twarzami kobiecymi (Perrett

i in., 1998). Zainspirowany tymi dowodami, Jones i in. (2010) prezentował uczestnikom twarze prawdziwych osób, które dzięki zastosowaniu techniki morfingu zostały zmaskulinizowane (bardziej dominujące) lub sfeminizowane (mniej dominujące). Eksperyment przeprowadzono w paradygmacie wskazówki spojrzeniem z zastosowaniem trzech SOA (200, 400 i 800 ms). Odnotowano silniejsze efekty wskazówki spojrzeniem w odpowiedzi na zmaskulinizowane, dominujące twarze niż dla sfeminizowanych twarzy, przy najkrótszym SOA. Obserwacja znaczącej modulacji tylko przy 200 ms SOA została zinterpretowana jako dowód odruchowego przetwarzania cech twarzy wraz z kierunkiem spojrzenia.

Ohlsen i in. (2013) eksponowali uczestnikom męską twarz ocenianą jako dominującą i kobiecą ocenianą jako niedominującą. Zadanie dotyczące podążania za wskazówką spojrzeniem (SOA = 200 ms, 800 ms) było poprzedzone przedstawieniem przerażających (np. wypadek) lub niegroźnych zdjęć (uśmiechnięte dziecko) w celu wywołania poczucia zagrożenia w porównaniu do bezpiecznego kontekstu. Dominujący wygląd twarzy męskiej wywołał silniejszy GCE w porównaniu z niedominującą twarzą kobiety. Ponadto niedominująca twarz kobiety sprzyjała silniejszym efektom tylko wtedy, gdy została poprzedzona ekspozycją niezagrażających obrazów. Uznano, że trudność w podążaniu za wzrokiem niedominującej kobiecej twarzy w groźnych kontekstach może wynikać z niemożności zapewnienia ochrony przez osoby fizycznie słabsze, w takiej sytuacji.

Podobnie jak dominacja, również status społeczny przyczynia się do tworzenia hierarchii w grupach ludzkich. Podczas gdy dominacja wynika głównie z siły fizycznej, status społeczny najczęściej jest pochodną ilorazu inteligencji i można go zdefiniować jako ilość szacunku i podziwu okazywanego osobie przez innych (Gould, 2002). Z przeglądu badań wynika, że wpływ statusu społecznego na GCE jest porównywalny z tym zgłaszanym dla dominacji, gdyż odzwierciedla posiadanie wyższej pozycji w hierarchiach społecznych (Koski i in., 2015). Dalmaso i in. (2012) poprosili uczestników o przeczytanie fikcyjnych życiorysów wskazujących na wysoki lub niski status społeczny opisywanych osób. Następnie twarze dające wskazówkę spojrzeniem (SOA = 200 ms) były kojarzone z tymi życiorysami. Okazało się, że wyższy status społeczny wyzwał silniejsze efekty w porównaniu do wskazówki dawanej przez twarz kojarzoną z niskim statusem. W kolejnym badaniu ujawniono tendencję do zanikania w czasie modulacyjnego wpływu statusu społecznego na GCE (Dalmaso i in., 2014). Efekt statusu społecznego był widoczny przy 200 ms SOA, podczas gdy zanikał przy ekspozycji bodźca po 1000 ms (SOA). Ta manipulacja czasowa wskazała na odruchowy charakter przetwarzania społecznych aspektów związanych z twarzą i została potwierdzona w kolejnych eksperymentach (Dalmaso i in., 2014).

Wiarygodność osoby jest wymiarem relacji społecznych, który kieruje tendencją do unikania lub zbliżania się do niej i może mieć przełożenie również na dynamikę interakcji wzrokowych. Wyniki badań w tym zakresie nie są jednak jednoznaczne. Wiele raportów badawczych nie potwierdza modulacyjnej funkcji wiarygodności twarzy na orientację uwagi, w odpowiedzi na wskazówkę spojrzeniem (Bayliss i Tipper, 2006; King i in., 2011; Strachan i in., 2017). Süßenbach i Schönbrodt (2014), posłużyli się paradygmatem wskazówki spojrzeniem, aby potwierdzić moderujący efekt wiarygodności. Okazało się, że badane kobiety szybciej podążały za wzrokiem osoby wzbudzającej zaufanie niż za spojrzeniem takiej, która go nie wzbudza. Efekt ten zanikał u osób z wysokim poziomem lęku. Niespójności w cytowanych danych eksperymentalnych mogą wynikać z różnic metodologicznych (SOA, procedury) i nie dają wystarczających podstaw do wyciągania jednoznacznych wniosków bez dalszych eksperymentów replikacyjnych.

3.3.3. Wieloosobowy kontekst interakcji wzrokowych

Podczas codziennych czynności, w tym samym czasie każdy człowiek ma kontakt z więcej niż jedną osobą i często osoby te patrzą w różnych kierunkach. Badanie w paradygmacie wskazówki spojrzeniem w kontekstach wieloosobowych może ujawnić funkcjonowanie uwagi społecznej w rzeczywistych sytuacjach. W badaniu Böckler i in. (2011) uczestnicy najpierw obserwowali dwie twarze, które patrzyły na siebie na wzajem lub w innym kierunku, następnie obie twarze patrzyły w tę samą stronę. Cel pojawiał się po 500, 600 lub 700 ms, w miejscu wskazywanym wzrokiem lub w niewskazywanej lokalizacji. Efekt wskazówki spojrzeniem odnotowano tylko wtedy, gdy obie twarze nawiązały wzajemny kontakt wzrokowy przed ekspozycją celu. Związek między uwspólnioną uwagą i orientacją społeczną został wykazany również na podstawie innych raportów badawczych (Dalmaso i in., 2016b). W eksperymencie Edwards i in. (2015) uczestnicy wykonywali ruch gałek ocznych w kierunku obiektu otoczonego dwiema twarzami, z których jedna patrzyła na obiekt – w ten sposób ustanawiając uwspólnioną uwagę z badanym – a druga w przeciwną stronę. Po 100 lub 400 ms cel pojawiał się na jednej z dwóch twarzy. Opóźnienie sakady było mniejsze, gdy cel pojawiał się na „twarzy, z którą uczestnik uwspólniał uwagę”, niż na tej drugiej. Wynik ten może sugerować obecność mechanizmu promującego w pierwszej kolejności przetwarzanie twarzy, z którymi wcześniej doświadczone uwspólnienia uwagi. W kolejnym badaniu dotyczącym wzajemnych oddziaływań między dwiema osobami Becker (2010) przedstawił uczestnikom dwie twarze (jedną powyżej i jedną poniżej punktu fiksacyjnego) z różną ekspresją emocjonalną i patrzące się w różnych kierunkach. Wyniki wykazały, że uczestnicy preferowali

podążanie za spojrzeniem przerażonych twarzy, gdy były prezentowane wraz z neutralną. Ta modulacja została zaobserwowana niezależnie od SOA (250 ms, 500 ms) i zestawu stosowanych twarzy (awatar, realistyczna twarz). Dane te mają również potwierdzenie w wynikach uzyskanych przez Carlson i Aday (2018) sugerujących, że w kontekstach wieloosobowych, twarze o emocjonalnym wyrazie w większym stopniu przyciągają uwagę, a tym samym zwiększają prawdopodobieństwo ukierunkowania uwagi na wskazywaną spojrzeniem lokalizację.

Capozzi i in. (2016) postanowił przebadać dynamikę podążania za spojrzeniem w odpowiedzi na zachowanie wzrokowe więcej niż dwóch osób. W początkowej fazie – uczenia prezentowano uczestnikom trzy twarze razem. W pierwszym warunku jedna z twarzy (lider) kierowała spojrzenie w prawo lub w lewo, a pozostałe dwie podążały za jej spojrzeniem. W drugim warunku dwie twarze odwracały jednocześnie swój wzrok w prawo lub w lewo, a trzecia naśladowała ich zachowanie wzrokowe. W kolejnej fazie eksperymentu zarówno twarze „liderów”, jak i „naśladowców” dawały wskazówkę spojrzeniem (SOA = 200 ms, 1000 ms). Wyniki wykazały silniejsze efekty w odpowiedzi na twarze liderów, niezależnie od SOA, potwierdzając tym samym ważną rolę przywództwa w modulowaniu uwspólnionej uwagi. W innym badaniu uczestnikom prezentowano (SOA = 300 ms) dużą grupę 10 awatarów, które jednocześnie odwracały głowę w tym samym kierunku lub w przeciwnych (Sun i in., 2017). Najkrótsze czasy reakcji na pojawiający się obiekt we wskazywanej lokalizacji odnotowano, gdy wszystkie awatary patrzyły w tym samym kierunku. Siła tego efektu malała liniowo wraz ze wzrostem niespójności w kierunku spojrzenia awatarów, potwierdzając tym samym pogląd, że gdy jednostki obserwują wiele twarzy wskazujących różne lokalizacje, mają tendencję do stosowania „zasady większości”. Capozzi i in. (2018) zaobserwowali również „zasadę kworum” obowiązującą w małych grupach liczących trzy do pięciu osób. Aby wywoływać podążanie spojrzeniem w kierunku wskazywanym przez grupę, potrzebna jest minimalna proporcja sygnałów wzrokowych zgodnych kierunkowo. Podążanie w odpowiedzi na wielość wskazówek wzrokowych badano także poza laboratorium. Gallup i in. (2014) sfilmowali przechodniów podczas interakcji z wynajętym aktorem, któremu polecono patrzeć w prawo lub w lewo, wyrażając mimiką twarzy cztery różne emocje (neutralna, szczęście, strach i „podejrzliwość”). Przechodnie istotnie częściej podążali za spojrzeniem twarzy wyrażającej strach lub „podejrzliwość”, gdy byli osadzeni w małej grupie osób (składającej się z dwóch do sześciu członków), niż gdy byli sami z aktorem. Cytowane badania potwierdzają, że agregacja społeczna jest kluczowym czynnikiem mechanizmów leżących u podstaw podążania za wzrokiem partnera interakcji wzrokowej.

3.4. Czynniki modyfikujące efekt wskazówki spojrzeniem odnoszące się do relacji pomiędzy obserwowującym i obserwowaną twarzą

Efekt podążania za wskazówką wzrokową może być modulowany przez różne aspekty relacji pomiędzy obserwowującym i obserwowaną twarzą. W tym kontekście mogą mieć znaczenie nasze reprezentacje pamięciowe (efekt znajomości), cechy percepcyjne osoby dającej wskazówkę, ukazujące podobieństwo lub wspólną przynależność do jakiejś grupy. Jednocześnie stany motywacyjne wpływają na ocenę ważności wskazówki, w zależności od wyznawanych wartości i celów osobistych. Modyfikujący wpływ na uwspólnienie uwagi mogą mieć również przypisywane stany mentalne partnera interakcji wzrokowej.

3.4.1. Efekt znajomości i podobieństwa

Znajomość jako ważny wymiar społeczny głęboko kształtuje zachowania wzrokowe w relacji z innymi. Deaner i in. (2007) zaobserwowali, że znajome twarze uruchamiały szybsze reakcje w kierunku wskazywanego spojrzeniem celu w porównaniu z nieznanymi twarzami. Efekt ten był widoczny tylko w przypadku kobiet, przy najkrótszym SOA (200 ms), co prawdopodobnie odzwierciedla ich większą wrażliwość na wskazówki wzrokowe. Hungr i Hunt (2012) zmodyfikowali zdjęcia twarzy uczestników za pomocą morfingu, uzyskując bodźce mimiczne, które mogły być w 0%, 30%, 50% lub 100% podobne do twarzy uczestnika. Wpływ wskazówki spojrzeniem na detekcję celu wzrastał wraz ze wzrostem podobieństwa twarzy, dającej wskazówkę do osoby badanej (SOA = 100 ms). Ten sam wzorec pojawił się w przypadku, gdy zastosowano zadanie okoruchowe (Porciello i in., 2014). Odmienne wyniki zaraportowali Chauhan i in., (2017), odkrywając, że przesunięcie wzroku na cel było wolniejsze, gdy zmianę kierunku spojrzenia wywoływała znajoma twarz w porównaniu do nieznaną twarzą (SOA = 100 ms). Badacze sprawdzili, czy wolniejsze przesunięcia uwagi wynikały z wolniejszego wykrywania zmiany kierunku spojrzenia. Okazało się, że uczestnicy szybciej wykryli zmiany w spojrzeniu w przypadku znajomych twarzy niż w przypadku nieznaną twarzą. Wyniki sugerują, że znajome twarze przez krótki czas przykuwają uwagę, spowalniając w ten sposób przesunięcie wzroku na wskazywany cel, mimo że kierunek ruchów oczu jest u nich szybciej wykrywany.

3.4.2. Przynależność rasowa

Wpływ przynależności rasowej na mechanizmy uwagi jest jednym z tematów badań nad poznaniem społecznym. Eksperymenty Pavan i in. (2011) ujawniły, że osoby z czarnym kolorem skóry w podobnym czasie przesuwały uwagę na cel wskazywany przez twarze

o czarnym i białym kolorze skóry, natomiast osoby o białym kolorze skóry, wykazały szybsze ukierunkowanie uwagi w odpowiedzi na wskazówki dawane przez twarze należące do tej samej – białej rasy. Zmniejszony wpływ bodźców wzrokowych dostarczanych przez czarnoskóre twarze u białych osobników został następnie zreplicowany przez Weisbuch i in. (2017), w innym kontekście kulturowym (Stany Zjednoczone), w eksperymencie w paradygmacie wskazówki spojrzeniem (SOA = 100 ms, 300 ms). W eksperymencie zastosowano dwa warunki: dominacji i uległości. Badani opisywali bezpośrednio przed udziałem w eksperymencie doświadczenie dominacji nad innymi lub taką sytuację, w której zostali zdominowani przez innych. Uzyskane wyniki badań sugerują, że twarze osób czarnoskórych uruchamiały efekt podążania za wskazówką spojrzeniem u badanych o białym kolorze skóry, tylko gdy ekspozycja twarzy była poprzedzona opisem doświadczeń bycia zdominowanym przez innych. Można odnaleźć również badania, które przeczą modulacyjnej roli przynależności rasowej w GCE (Strachan i in., 2017), jednakże różnią się one kwestiami metodologicznymi związanymi z dłuższym SOA (500 ms) i doborem innych grup etnicznych. Wpływ przynależności do grupy rasowej został również zbadany za pomocą pomiarów okulomotorycznych. Dalmaso i in. (2015b) stwierdzili u uczestników z białym kolorem skóry, w zadaniu sakadowym (SOA = 0 ms i 900 ms), redukcje podążania za wzrokiem w odpowiedzi na czarnoskóre twarze tylko przy najkrótszym SOA.

3.4.3. Cele i wartości

Niektóre badania wskazują, że sposób, w jaki jednostki reagują na wskazówki biologiczno-społeczne, może się różnić w zależności od ich aktualnych celów i przyjętego systemu wartości. Ciardo i in. (2015) eksponowali uczestnikom twarze aktorów, którzy byli zaangażowani w zachowania oparte na współpracy lub rywalizacji, następnie pokazywano te twarze w eksperymencie wykorzystującym paradygmat wskazówki spojrzeniem (SOA = 200 ms). Uczestnicy charakteryzujący się wyższą potrzebą rywalizacji podążali za wskazówką dawaną przez oba typy twarzy, natomiast osoby z niską potrzebą rywalizacji ujawniły silniejsze efekty wskazówki wzrokowej tylko dla twarzy zaangażowanej w zachowania oparte na rywalizacji. Interesujące wyniki zostały również zgłoszone z badań prowadzonych w paradygmacie podwójnego eye-trackingu eksplorujących wpływ ról społecznych („szef kuchni” lub „zbieracz”) na podążanie za spojrzeniem w sytuacji naturalnej współpracy (Macdonald i Tatler 2018). W przeciwieństwie do wyników laboratoryjnych, podczas naturalnej współpracy, uczestnicy spędzali mniej czasu (2%-4%) patrząc na siebie nawzajem

niż na uwspólnionym spojrzeniu na obiekt (20%-25%). Co więcej, badani częściej patrzyli na partnera, zwłaszcza podczas otrzymywania instrukcji w warunku roli niż bez warunku roli. Badacze doszli do wniosku, że kontekst społeczny, taki jak role, może wpływać na preferencje patrzenia na innych. Z drugiej strony, potrzeba szukania dodatkowych informacji podczas rozmowy skutkuje alokacją spojrzenia na partnerze. Przytoczone badania wskazują, że naśladowanie ruchu oczu i uwspólnianie uwagi zależy od istotnych kontekstowo czynników i może być mechanizmem orientacji nastawionym na cel.

W paradygmacie wskazówki wzrokowej badano również wpływ zachowań moralnych w kontekście oceny tych zachowań przez uczestników eksperymentu. Carraro i in. (2017) przedstawili uczestnikom dwa zestawy twarzy, jeden opisany jako charakteryzujący się zachowaniami pozytywnymi i społecznie akceptowanymi, a drugi powiązany z łamaniem obowiązujących norm społecznych. Silniejszy efekt wskazówki wzrokowej pojawił się niezależnie od SOA (200, 700 ms) dla twarzy związanych z antyspołecznymi zachowaniami niż prospołecznymi. Co ważne, różnica ta była widoczna u uczestników, którzy negatywnie oceniali zachowania antyspołeczne. Przytoczone wyniki sugerują, że cele i wartości mogą być czynnikami modyfikującymi efekt wskazówki spojrzeniem na bardzo wczesnym etapie.

3.4.4. Atrybucja stanów mentalnych

Przypisywanie przez obserwatora stanów psychicznych na podstawie ekspresji twarzy osoby obserwowanej, zostało uznane za kolejny czynnik potencjalnie kształtujący ukierunkowanie uwagi w odpowiedzi na wskazówki wzrokowe. W eksperymencie Nuku i Bekkering (2008), uczestnikom przedstawiano twarze zarówno z otwartymi, jak i zamkniętymi oczami oraz z okolicą oka zakrytą okluderem albo okularami przeciwsłonecznymi. Co ciekawe, orientacja uwagi na cel pojawiła się dopiero wtedy, gdy eksponowana twarz była w stanie zobaczyć cel peryferyjny (otwarte oczy lub okulary przeciwsłoneczne). Podobne badanie przeprowadzili Teufel i in. (2010a), informując uczestników, że partnerzy interakcji noszący okulary mogą ich widzieć lub nie. Zastosowane bodźce były identyczne w obu warunkach. Manipulowano jedynie przekonaniem uczestników. Badacze obserwowali odruchowe podążanie wzrokiem partnera, gdy uczestnicy zostali poinformowani, że partner może ich widzieć i redukcję tego efektu, gdy myśleli, że nie są obserwowani. Wyniki te mogą sugerować, że gdy kontakt wzrokowy jest nawiązywany kontekstowo, może wpływać na programowanie ruchu gałek ocznych. Podobne wyniki, wskazujące na silniejsze zorientowanie uwagi w odpowiedzi na twarze mogące dostrzegać cel

były zgłaszane przy zastosowaniu różnorodnych zadań i bodźców (Colombatto i in., 2020; Gobel i in., 2018; Kawai, 2011; Morgan i in., 2018; Schulz i in., 2014; Wiese i in., 2012).

W literaturze dotyczącej wpływu stanów mentalnych na orientację uwagi, można odnaleźć wiele przeciwstawnych doniesień. Już Quadflieg i in. (2004), zaobserwowali znaczące efekty podążania za kierunkową wskazówką wzrokową, nawet gdy oczy były osadzone w przedmiotach nieożywionych, takich jak jabłka lub rękawiczki. W innym badaniu osoba wskazująca spojrzeniem nie mogła widzieć celu ze względu na barierę okluzyjną, pomimo tego odnotowano silne efekty podążania za wskazówką wzrokową (Cole i in., 2015). Efekt utrzymał się, nawet wtedy, gdy wskazówkę dostarczyła prawdziwa osoba, a cel pojawił się za prawdziwą barierą. W najnowszym badaniu Kingstone i in. (2019) użyli masek, by uniemożliwić atrybucję stanów psychicznych osób dających wskazówkę wzrokową. Naukowcy wyświetlali uczestnikom zdjęcie aktora noszącego dwie identyczne maski, jedna mogła zakrywać twarz, a druga tylną część głowy. Kiedy aktor odwrócił głowę w lewo lub w prawo, dwie maski dostarczały wskazówki przestrzenne dla nadchodzącego celu peryferyjnego albo z lewej, albo z prawej strony. Pomimo prezentacji dwóch identycznych wskazówek tylko maska zakrywająca twarz aktora mogła być związana atrybucją stanów mentalnych osoby patrzącej na cel. W warunku kontrolnym pojedyncza maska wywoływała orientację uwagi, natomiast, gdy obie maski zostały zaprezentowane razem, nie znaleziono dowodów na to, że maska zakrywająca twarz aktora prowadziła do większych efektów w porównaniu z inną maską. W badaniach okulograficznych przeprowadzonych przez Kuhn i in. (2018) uczestnicy oglądali sceny z życia codziennego, w których aktor i przedmiot (np. puszka po napoju) mogły być oddzielone fizyczną barierą (np. pudełko po pizzy). W pierwszym warunku uczestnicy mogli przez pięć sekund swobodnie eksplorować sceny. Wykazano, że sakady ukierunkowane na cel były szybsze, tylko wtedy, gdy aktor był w stanie zobaczyć ten obiekt. W drugim warunku, gdy uczestnicy zostali poproszeni o szybkie rozróżnienie celu w oglądanej scenie, atrybucja stanów mentalnych aktora nie miała wpływu na efekty. Okazało się, że ważną rolę w tym zjawisku odgrywają parametry czasowe i rodzaj zadania. Z drugiej strony, w wielu omawianych badaniach stosowano szeroki zakres SOA, a mimo to czynnik czasowy nie modulował wpływu atrybucji stanów psychicznych na orientację uwagi.

3.5. Czynniki modyfikujące efekt wskazówki spojrzeniem, odnoszące się do wartości emocjonalnej wskazywanego obiektu

3.5.1. Emocjonalność bodźca i stronniczość jego przetwarzania

Emocje wpływają na uwagę wzrokową na różnych poziomach, a rola kontekstualnych informacji jest prawdopodobnie kluczowa w tej interakcji (Yiend, 2010). Emocjonalność bodźca odzwierciedla pobudzenie, walencję i rodzaj emocji, jaki wywołuje dany obiekt u obserwatora (Lang in., 2008). Pobudzenie jest niewerbalną reakcją energetyczną organizmu na obecność bodźców znaczących dla przetrwania (Delaney-Busch i in., 2016; Russel, 2003). Walencja informuje o znaku odczuwanych emocji w aspekcie przyjemności i nieprzyjemności. W modelu Russella (2003) różne rodzaje emocji charakteryzują się określonym poziomem aktywacji (pobudzenia) i przyjemności (walencja). Najwyższe pobudzenie jest własnością nieprzyjemnych emocji strachu i złości, natomiast odczuciu szczęścia towarzyszy niskie pobudzenie (Russel, 1980). W klasycznych teoriach emocji (LeDoux, 1998; Zajonc, 1980) rozpoznanie treści bodźca przez system wzrokowy może być poprzedzone określeniem jego znaczenia emocjonalnego dla odbiorcy. Za takim pierwszeństwem w przetwarzaniu uwagowym może przemawiać aktywacja struktur mózgowych związanych z detekcją bodźca emocjonalnego, nawet gdy nie jest on świadomie odbierany, lub gdy znajduje się poza polem uwagi (Pourtois i in., 2013; Whalen i in., 1998; Vuilleumier i in., 2001). Według Damasio (2010) natychmiastowe reakcje na zmiany zachodzące w środowisku uwarunkowane są oceną wartości biologicznej bodźca, którego właściwości wpływają na sukces ewolucyjny. Ten automatyczny system wartościowania priorytetyzuje wszystko co sprzyja przetrwaniu (Öhman i in., 2001). Emocje, jakie wzbudza element sceny wizualnej, warunkują szybkość przesunięcia wzroku w kierunku obiektu, czas skupienia wzroku na nim, a nawet odwracanie od niego spojrzenia (Mulckhuyse, 2018). W większości eksperymentów dotyczących zachowań okulomotorycznych, które weryfikowały efekt przechwytywania uwagi przez bodziec emocjonalny, wskazano na szybszą generację sakady w jego kierunku, odzwierciedlającą zwiększone przyciąganie uwagi (Bannerman i in., 2009a; Bannerman i in., 2009b, 2010a, 2010b; Nummenmaa i in., 2009; Schmidt i in. 2015, 2017), wolniejsze sakady biegnące od bodźca emocjonalnego, odzwierciedlające trudność i opóźnienie w odangażowaniu uwagi (Bannerman i in., 2010a, 2010b; Belopolsky i in., 2011; Hopkins i in., 2016; Mulckhuyse i Dalmaijer, 2016; Schmidt i in., 2015, 2017), silniejsze odchylenia w kierunku dystraktora emocjonalnego (McSorley i van Reekum, 2013; Mulckhuyse et al., 2013) oraz silniejsze odchylenia w kierunku

przeciwnym do dystraktora emocjonalnego (Mulckhuysen i in., 2013; Nummenmaa i in., 2009; Schmidt i in., 2012).

W zadaniu z wymuszonym wyborem (Bannermana i in., 2009a; Bannermana i in., 2009b; Nummenmaa i in., 2006), uczestnicy byli instruowani, aby wykonywali sakadę do celu emocjonalnego lub neutralnego, po lewej lub prawej stronie. Bodźcami emocjonalnymi w tych badaniach były zdjęcia lub schematyczne twarze z ekspresją strachu, złości lub szczęścia (Bannerman i in., 2009a), lub zdjęcia twarzy z ekspresją strachu i postawą ciała ukazującą przestraszenie (Bannerman i in., 2009b), prezentowane w parze ze swoim neutralnym odpowiednikiem. Pary zdjęć były eksponowane albo bardzo krótko (20 ms), albo przez stosunkowo długi czas (500 ms). Wyniki obu badań wykazały, że gdy pary były prezentowane bardzo krótko, opóźnienia sakady skierowanej na bodziec emocjonalny były krótsze niż w kierunku bodźca neutralnego. Gdy pary zdjęć były prezentowane przez okres 500 ms, raportowano mieszane wyniki (Nummenmaa i in., 2006, Eksperyment 2). Niespójne wyniki dla dłuższej prezentacji bodźca mogą sugerować, że priorytetyzacja bodźców emocjonalnych występuje tylko, gdy uczestnikom zapewniony jest krótki czas na przetwarzanie bodźców, natomiast w sytuacji dłuższej ekspozycji, wpływ emocji na endogennie napędzanie sakady jest mniej wyraźny.

W badaniu Nummenmaa i in. (2009) w paradygmacie wskazówki przestrzennej uczestnicy byli endogennie (strzałka w kierunku fiksacji) lub egzogennie (błysk na peryferiach) skłaniani do wykonania sakady w lewo lub w prawo, przy różnych SOA (-150 ms, 0 ms, 150 ms). Emocjonalne i neutralne obrazy z bazy IAPS były prezentowane obustronnie, co uniemożliwiało przechwytywanie uwagi tylko po jednej stronie wyświetlacza (Lang i in., 1999). Niezależnie od SOA i typu wskazówki, latencja sakady zmniejszała się, gdy ruch oka wykonywany był w kierunku lokalizacji bodźca emocjonalnego. Przegląd literatury dotyczący bodźców afektywnych wskazuje na znaczenie rodzaju emocji wzbudzanych przez scenę wizualną na alokowanie uwagi. Doniesienia badawcze wskazują na silniejsze i automatyczne przyciąganie uwagi przez negatywne informacje w porównaniu do pozytywnych (Hopkins i in., 2016; Mulckhuysen i Dalmaijer, 2016; Schmidt i in., 2017), ale również informują o odwrotnych efektach (Schupp i in., 2003). Odruchowe alokowanie uwagi na negatywnych bodźcach zostało nazwane „efektem negatywności” („*negativity effect*”) a zwracanie uwagi na pozytywne informacje określono „efektem pozytywności” („*positivity effect*”). Efekt pozytywności odnotowany w badaniach wpisuje się w koncepcję „uwagi kierowanej afektem” („*affect-biased attention*”) (Pilarczyk, 2018; Pilarczyk i Kuniecki, 2014; Todd i in., 2012). Tendencja do odwracania uwagi od bodźca lub zatrzymania uwagi na nim jest formą regulacji afektu.

Zwiększenie wczesnego zaangażowania uwagi na bodźcach pozytywnych może być wynikiem mechanizmu regulacyjnego dążącego do uniknięcia pobudzenia wywoływanego przez negatywne bodźce. Badania Schmidt i in. (2015, 2017) wpisują się w nurt badań nad efektem negatywności. Badacze ci stosowali pary bodźców (po lewej i prawej stronie), aby uniknąć egzogenego przechwycenia uwagi przez bodziec emocjonalny oparty na wyrazistości wizualnej. Bodźcami były: pary jednokolorowych diamentów (warunkowanie strachu), para dwóch różnokolorowych diamentów (stan neutralny) oraz romb w innym kolorze. Po 50 ms (Schmidt i in., 2015) lub po dłuższym SOA 600 ms i 1000 ms (Schmidt i in., 2017), wskazówka endogenna (strzałka w kierunku fiksacji) określała lokalizację docelową. Wyniki tych badań ujawniły, że przy krótkim SOA, sakady skierowane do zajmowanej wcześniej lokalizacji przez bodziec warunkujący strach były szybsze niż do lokalizacji bodźców neutralnie warunkowanych (Schmidt i in., 2015, 2017). Ponadto przy dłuższym SOA wynoszącym 600 ms i 1000 ms, efekt facylitacji nadal był widoczny. Autorzy zasugerowali, że uwaga pozostawała skierowana na miejsce, które wcześniej sygnalizował zagrażający bodziec, tym samym zmniejszało to opóźnienie sakadowe w kierunku tej lokalizacji. Ponadto sakady w kierunku przeciwnym do położenia bodźca warunkującego strach były wolniejsze niż do neutralnie wskazywanej lokalizacji, gdy SOA było krótkie (Schmidt i in., 2015, 2017). Te ustalenia facylitacji przy dłuższych SOA i interferencji przy krótkim SOA, zostały zinterpretowane jako spójne z teorią opóźnionego odangażowania uwagi, z której wynika, że bodźce emocjonalne dłużej utrzymują uwagę (Fox i in., 2001; Fox i in., 2002). Zgodnie z przedruchową teorią uwagi (Rizzolatti i in., 1987) i wynikami innych badań (Bannerman i in., 2009a; Bannerman, i in., 2009, 2010a, 2010b, Schmidt i in., 2015, 2017) bodziec wywołujący strach przykuwa uwagę automatycznie, ułatwiając tym samym wykonanie sakady w kierunku jego lokalizacji i utrudniając wykonanie sakady w kierunku przeciwnym.

W przeciwieństwie do badań w paradygmacie wskazówek przestrzennych, w zadaniach wizualnego przeszukiwania, brak dowodów na modulacyjny wpływ emocji na opóźnienie sakadowe. DeVue i Grimshaw (2017) doszli do wniosku, że bodźce emocjonalne nie przyciągają uwagi w sposób oddolny i dlatego nie wpływają na wczesne procesy selekcji wizualnej, natomiast badania z uwarunkowanymi strachem bodźcami rozpraszającymi, potwierdziły przechwycenie uwagi i utrzymywanie jej (Hopkins i in., 2016; Mulckhuyse i Dalmaijer, 2016). Poza tym bodźce dystrakcyjne warunkowane strachem powodują modulację (poprzez zagrożenie), zarówno wczesnego procesu aktywacji, jak i późniejszego procesu hamowania sakady (Mulckhuyse i in., 2013). Sakady z krótkim opóźnieniem zakrzywiały się bardziej w kierunku zagrażającego dystraktora niż w kierunku niegroźnego dystraktora,

natomiast sakady z długą latencją wykazały większe zakrzywienie w kierunku przeciwnym do zagrażającego niż do niegroźnego dystraktora. Podobne efekty odchylenia sakady od negatywnego bodźca emocjonalnego pokazano w eksperymencie z parami zdjęć z bazy IAPS przedstawianymi po lewej i prawej stronie bodźca docelowego (McSorley i van Reekum, 2013). W badaniu autorstwa Nummenmaa i in. (2009) trajektoria sakad była modulowana tylko wtedy, gdy zdjęcia wyświetlano 150 ms przed bodźcem docelowym. Gdy zdjęcie emocjonalne było eksponowane wraz z bodźcem docelowym, nie było efektu. W przeciwieństwie do tych wyników West i in. (2011) nie stwierdzili żadnego wpływu na trajektorię sakady, gdy bodziec emocjonalny był eksponowany 200 ms przed początkiem celu, jedynie fakt, iż jej opóźnienie zostało zmniejszone. Literatura przedmiotu wskazuje, iż prezentowanie peryferyjnie bodźca emocjonalnego wzdłuż ścieżki sakadowej wpływa na dynamikę przestrzenną (McSorley i van Reekum, 2013; Mulckhuysse i in., 2013; Schmidt i in., 2012), jednakże nie na dynamikę czasową programowania okoruchowego. We wszystkich badaniach, w których znaleziono wpływ emocjonalności obiektu na trajektorię sakady, nie stwierdzono żadnego wpływu na ich latencję.

Hipoteza czujności-unikania sugeruje, że adaptacyjne unikanie łagodniejszego zagrożenia i czujność w przypadku poważniejszego zagrożenia jest charakterystycznym wzorem zaangażowania uwagowego dla ludzi zdrowych, o przeciętnym nasileniu cechy lęku (Britton i Anderson, 2021; Fox i in., 2002; Onnis i in., 2011; Koster i in., 2006; Mogg i in., 2000a; Wilson i MacLeod, 2003). Najnowsze dane okulograficzne nie ujawniły jednak żadnej znaczącej różnicy w kierunku i latencji pierwszej fiksacji między negatywnymi a neutralnymi bodźcami, nawet biorąc pod uwagę lęk jako cechę (Veerapa i in., 2020). Znaleziono natomiast, zarówno dłuższy czas przebywania, jak i częstsze fiksacje na zdjęciach negatywnych niż na neutralnych, niezależnie od czasu trwania bodźców. Zdrowi uczestnicy mieli tendencję do utrzymywania uwagi na bodźcach awersyjnych w ciągu pierwszych 1000 ms ekspozycji, ale nie w ostatnim 1000 ms wyświetlania. Ponadto analiza czasu przebywania na negatywnych zdjęciach sugeruje, że czas zaangażowania uwagi wzrastał wraz ze wzrostem lęku. Wyniki te przemawiają na korzyść hipotezy utrzymania uwagi (Fox i in., 2001), która zakłada, w przeciwieństwie do hipotezy czujności i unikania (Mogg i Bradley, 1998), że nie ma stronniczości w orientacji uwagi na zagrażające bodźce, które przykuwają uwagę. Wzór zaangażowania uwagowego ukazał, że czas trwania pierwszej fiksacji był dłuższy na bodźcach negatywnych niż na bodźcach neutralnych, niezależnie od lęku jako cechy. Co więcej, jeśli chodzi o średni czas trwania fiksacji, różnica między negatywem a neutralnym obrazem korelowała z lękiem jako cechą tylko w warunkach ekspozycji przez 2000 ms. Oznacza to, że w późniejszych etapach przetwarzania (podczas fiksacji w ciągu ostatnich 1000 ms w warunkach

2000 ms), uwaga utrzymywała się na neutralnych bodźcach dłużej u osób z niskim poziomem lęku jako cechy niż wysokim. Podobne wyniki dotyczące dłuższego czasu fiksacji na bodźcach negatywnych wyrazistych emocjonalnie w porównaniu do pozytywnych były raportowane również przez innych badaczy (Humphrey i in., 2012; Niu i in., 2012).

Chociaż w przeanalizowanych badaniach dominują rezultaty wskazujące na efekt negatywności, ciekawe wyjaśnienia dotyczą efektów pozytywności. Pilarska (2018) przeprowadziła serię eksperymentów dotyczących wpływu walencji i pobudzenia na zaangażowanie uwagi. Zdjęcia pozytywne, po przechwyceniu uwagi dłużej ją utrzymywały, co miało przełożenie na wyższą proporcję pierwszych dwóch fiksacji na obiekcie pozytywnym oraz na dłuższy czas początkowego zaangażowania uwagi na zdjęciach pozytywnych niż negatywnych i neutralnych (Pilarczyk, 2018; Pilarczyk i Kuniecki, 2014). Poza tym, w przypadku zdjęć negatywnych i pozytywnych odnotowano więcej fiksacji, które były dłuższe, niż w przypadku neutralnych obiektów. Efekty pozytywności pojawiają się również w wynikach obejmujących dynamikę ruchów sakadycznych. Kissler i Keil (2008) stwierdzili, że po poleceniu wykonania prosakady w kierunku obrazu w prawym peryferyjnym polu widzenia, efekty facylitacji pojawiały się tylko w przypadku przyjemnych obrazów. Ponadto czas reakcji sakadycznej w kierunku nieprzyjemnych obrazów był dłuższy niż dla przyjemnych.

Przedstawiony tu przegląd badań okulograficznych podkreśla, że bodźce emocjonalne – w szczególności bodźce zagrażające – wpływają na czasową lub przestrzenną dynamikę programowania okulomotorycznego. Wyniki eksperymentów wskazują, że selekcja uwagowa w kierunku bodźców zagrażających może podlegać kontroli oddolnej. Co więcej, bodźce zagrażające wydają się mieć największy wpływ na zachowanie okoruchowe poprzez ich stronnicze przetwarzanie. Wyjaśnienie tych wyników można odnaleźć również w modelu stronniczości uwagowej, pokazującym, że informacje zagrażające, automatycznie przyciągają uwagę i dłużej ją angażują na obiekcie, umożliwiając w ten sposób uniknięcie zagrożenia i przetrwanie (Koster i in., 2005; Sagliano i in., 2014; Massar i in., 2011). Poza tym, oglądanie scen o wartości negatywnej ma silniejszy wpływ na przydzielanie jawnej uwagi, niż obiekty neutralne lub pozytywnie wartościowane, co jest zgodne z ewolucyjnym podejściem do przetwarzania zagrożeń (Damasio, 2010).

3.5.2. Rola emocjonalności bodźca w ukierunkowaniu uwagi wskazówką spojrzeniem

Funkcja ekspresji emocjonalnej i istotności informacji afektywnych, takich jak cele o wartości emocjonalnej, odgrywają zasadniczą rolę w orientacji za pośrednictwem spojrzenia

(Hietanen, 2018). Modułacja efektu wskazówki wzrokowej była raportowana w badaniach manipulujących afektywną istotnością informacji prezentowanych uczestnikom. Pecchinenda i in. (2008) weryfikowali w dwóch behawioralnych eksperymentach czy kierunek spojrzenia i wyraz twarzy wpływają na uwagę przestrzenną w zależności od ewaluowanego afektywnie celu. Twarze patrzące w lewo lub w prawo z wyrazem obrzydzenia, strachu, szczęścia lub neutralne prezentowane były przez 250 ms. Bodźcami docelowymi były słowa o pozytywnym lub negatywnym znaczeniu prezentowane albo w lokalizacji, na którą patrzyła się twarz, albo po przeciwnej stronie. W eksperymencie pierwszym uczestnicy oceniali słowa docelowe na podstawie walencji (pozytywną/negatywną), natomiast w eksperymencie drugim rozróżniali wielkość liter docelowych słów (małe/wielkie litery). Odnotowano dłuższy czas reakcji w odpowiedzi na negatywne słowa docelowe, gdy prezentowane były przez twarze z wyrazem strachu i obrzydzenia niż z neutralnym. W przeciwieństwie do tego krótszy czas reakcji był raportowany dla pozytywnych słów, gdy wskazówkę spojrzeniem prezentowała twarz z ekspresją radości niż z neutralnym wyrazem twarzy. Poza tym badani odpowiadali szybciej, gdy słowa prezentowane były w lokalizacji wskazywanej przez twarz z wyrazem strachu i obrzydzenia niż w przypadku lokalizacji niewskazywanej wzrokiem. W drugim eksperymencie zaobserwowano jedynie efekty wskazówki wzrokowej niezależnie od ekspresji twarzy, które były warunkowane reakcją percepcyjnej charakterystyki celów. W podobnym podejściu Friesen i in. (2011) badali rolę kontekstu afektywnego w integracji przetwarzania emocji i orientacji uwagi wywołanej spojrzeniem. W trzech eksperymentach eksponowano twarz, której wyraz zmieniał się – stawał się przestraszony lub szczęśliwy, a badany patrzył w lewo lub w prawo. W eksperymencie pierwszym i trzecim 225 ms lub 525 ms po rozpoczęciu prezentacji wskazówki wzrokowej pojawiał się po jednej stronie cel peryferyjny wzbudzający strach (warczący pies) lub niegroźny (uśmiechnięte dziecko). W eksperymencie drugim prezentowano cele neutralne. Efekt wskazówki wzrokowej był silniejszy, gdy twarz była przerażona w porównaniu ze szczęśliwą, ale tylko przy dłuższym SOA (525 ms). Ponadto krótszy czas reakcji na cel niezagrażający, odnotowano w odpowiedzi na ekspresję szczęścia niż strachu. Podobnie, czas reakcji na wzbudzający strach bodziec był krótszy, gdy wskazówkę dawała przerażona twarz niż z wyrazem szczęścia. Może to wskazywać na wzmacniający efekt zgodności emocjonalnej. Nie odnotowano natomiast interakcji między kierunkiem spojrzenia a ekspresją twarzy dla neutralnych celów. Badacze zasugerowali, że znaczący afektywnie kontekst może optymalizować uwagę integrację informacji, dotyczących kierunku spojrzenia i ekspresji twarzy. W innym badaniu – wykorzystującym szeroki zestaw zdjęć z bazy IAPS, przedstawiano uczestnikom twarze

z ekspresją obrzydzenia i szczęścia. W eksperymencie pierwszym zastosowano zdjęcia neutralne jako cel, a w eksperymencie drugim obrazy przyjemne i nieprzyjemne (Bayliss i in., 2010). Wyniki wskazały na efekt „kontekstu emocjonalnego”. Wskazówka wzrokowa była wzmacniana, gdy emocja patrzącej twarzy (szczęście) była zgodna z emocją wzbudzaną przez zdjęcie będące celem (przyjemne) w porównaniu z ekspresją obrzydzenia. Zgodność ekspresji szczęścia na twarzy z emocjonalnym kontekstem bodźca wydłużała czas reakcji na pojawienie się bodźca we wskazanej lokalizacji. Odwrotny efekt w odniesieniu do nieprzyjemnych bodźców i ekspresji obrzydzenia nie był odnotowany. W celu potwierdzenia tego wzoru danych również w odniesieniu do ekspresji strachu, która w największym stopniu moduluje uwagę, przeprowadzono replikację tego eksperymentu. Podobnie jak w eksperymencie drugim, nie odnaleziono istotnych efektów w odniesieniu do ekspresji strachu i nieprzyjemnych bodźców docelowych.

Wyniki badań behawioralnych, dotyczące efektu zgodności ekspresji twarzy z emocjonalnością bodźca wskazywanego spojrzeniem są niespójne i sugerują zarówno efekt negatywnej zgodności afektywnej, jak i pozytywnej. Część badań ukazuje wydłużenie czasu reakcji na bodziec negatywny wskazywany przez twarz wyrażającą strach (Pecchinenda i in., 2008), a inne skrócenie tego czasu (Friesen i in., 2011) lub nawet brak efektów zgodności w kontekście walencji negatywnej. Można odnaleźć również doniesienia przeciwstawne, dotyczące skrócenia czasu reakcji w sytuacji zgodności ekspresji twarzy i wskazywanego celu o walencji pozytywnej (Friesen i in., 2011; Pecchinenda i in., 2008), jak i wydłużenie go (Bayliss in. 2010). Podobne rezultaty raportowane są w badaniach, w których uwaga nie była ukierunkowywana przez wskazówkę biologiczno-społeczną. Odnotowano w nich zarówno szybszą orientację, jak i dłuższe utrzymanie uwagi przez bodziec nieprzyjemny ekspozowany w obecności negatywnego przekazu afektywnego (efekt negatywnej zgodności afektywnej) (Bannerman i in., 2009a; Bannerman, i in., 2009, 2010a, 2010b; Klauer, i Dittrich, 2010; Schmidt i in., 2015, 2017), jak również przeciwstawny efekt pozytywnej zgodności afektywnej (Friesen i in., 2011; Pecchinenda i in., 2008).

Wszystkie opisane w poprzednich akapitach eksperymenty ujawniały wzmocnienie lub osłabienie efektu zgodności afektywnej. Jednak badania dotyczące bodźców emocjonalnych dostarczają dowodów na to, że obiekty niespójne afektywnie w większym stopniu sprzyjają ukierunkowaniu uwagi na nie, niż bodźce zgodne afektywnie (Gawronski i in., 2005; Klauer i in., 2003; Rothermund i in., 2011). Według teorii zbliżania i unikania (*approach-avoidance theory*) (Elliot 2006; Elliot i Thrash 2002), bodźce pozytywne przyciągają uwagę i indukują tendencję do zbliżania się w ich kierunku, natomiast te o negatywnej walencji sprzyjają

unikaniu (Neumann i in., 2003; Strack i Deutsch, 2004). Pojawienie się niezgodności afektywnej może, zgodnie z instancyjną teorią uwagi i motywacji (ITAM – *Instance Theory of Attention and Memory*) (Logan, 1996, 2002), w większym stopniu powodować zbliżanie się do takiego obiektu, ze względu na większy wysiłek potrzebny do zakodowania niespójnych bodźców. Bodźce, które trudniej zakodować wymagają większych zasobów uwagi, co z kolei prowadzi do szybszego jej przechwycenia przez nie. Inne wyjaśnienie niezgodności opartej na efektach percepcyjnych można wyprowadzić z hipotezy konkurencyjności kodów (Müsseler i Wühr, 2002). Bodźce, przetwarzane w danej chwili, zajmują w pamięci roboczej odpowiednie kody mentalne dla reprezentacji tego typu informacji, co utrudnia dostrzeżenie i integrację kolejnych bodźców, które konkurują o kody tych samych reprezentacji. Eder i Klauer (2007, 2009) przenieśli hipotezę konkurencyjności kodów na grunt przetwarzania walencji bodźców, ukazując efekt „afektywnej ślepoty” (*affective blindness*) dla informacji spójnych afektywnie. Efekt ten charakteryzuje się zmniejszoną wrażliwością w wykrywaniu walencji bodźca, który jest zgodny z walencją wcześniej prezentowanego bodźca głównego (Klauer i in., 2009). Alternatywna interpretacja efektu wzmocnienia niezgodności afektywnej może opierać się na wyrazistości bodźca ze względu na jego niedopasowanie (*mismatch induced salience*) afektywne do prezentowanych informacji (Rothermund i in., 2011). Chociaż przedstawione wyjaśnienia mają nieco inne podstawy teoretyczne, wszystkie podkreślają albo zwiększoną wyrazistość percepcyjną niepasujących afektywnie bodźców lub utrudnione przetwarzanie i integrację kongruentnych informacji w tym zakresie. Wnioski płynące z badań z wykorzystaniem eye-trackera wskazują na istotny wpływ niezgodności znaczeniowej obiektów na proces zaangażowania uwagi (Bonitz i Gordon, 2007; Henderson i in., 1999). W badaniu Bonitz i Gordon (2008) manipulowano semantyczną istotnością dwóch obiektów docelowych w scenie wizualnej, podczas gdy istotność percepcyjna była utrzymywana na stałym poziomie. Jeden z obiektów docelowych był niespójny lub zgodny z kategorią sceny. Wyniki ukazują, że badani dłużej i częściej fiksowali swój wzrok na niespójnych obiektach w porównaniu do pasujących znaczeniowo do sceny. Omawiane dane, sugerują trudności w integracji niespójnych reprezentacji obiektów, podczas oglądania sceny i dążenie do rozwiązania konfliktu semantycznego przez badanych poprzez angażowanie w tę czynność większych zasobów uwagi.

3.6. Podsumowanie

Chociaż wiele wyników badań ujawnia, że wskazówka spojrzeniem wywołuje odruchowe przesunięcie uwagi, istnieją również dowody na to, że orientacja w kierunku spojrzenia nie jest czysto odruchowa, ale może być odgórnie kontrolowana przez procesy poznawcze wyższego rzędu. Niejednoznaczne, a nawet sprzeczne wyniki pokazują, że przesunięcie uwagi w odpowiedzi na wskazówkę wzrokową, nie przebiega z takim samym nasileniem. Na wzmocnienie lub osłabienie efektu wskazówki spojrzeniem, mają wpływ czynniki społeczne związane z obserwatorem i obserwowaną twarzą, relacją między nimi oraz wartością emocjonalną wskazywanych obiektów. Modulowanie efektów GCE może mieć swoje źródła w ograniczeniach indywidualnych (wiek, samoocena, wykluczenie społeczne) i czynnikach kontekstowych (afektywna wartość celu, ekspresja twarzy i świadomość bycia obserwowanym). Najsilniejszy efekt orientacyjny jest prawdopodobny w odpowiedzi na czynniki mające znaczenie afiliacyjne i ewolucyjne, które maksymalizują zysk sytuacyjny dla obserwatora. Selektywność w przetwarzaniu wskazówek wzrokowych może zależeć od czynników kontekstowo istotnych ze względu na wymagania sytuacyjne i ich znaczenia dla obserwatora. Sugeruje to potrzebę rozpatrywania wpływu wskazówki spojrzeniem na uwagę w połączeniu ze znaczeniem emocjonalnym wskazywanego obiektu.

Rozdział IV. Pytania i hipotezy badawcze

Celem badań własnych było zbadanie wpływu emocjonalności zdjęcia, ekspresji twarzy i wskazówki spojrzeniem na wzrokową uwagę przestrzenną. Przytoczone teorie i wyniki badań wskazujące na automatyczną orientację uwagi, zarówno w odpowiedzi na wskazówkę spojrzeniem jak i na zagrażający obiekt, stały się punktem wyjścia do zaprojektowania badań mających na celu zbadanie dynamiki przetwarzania uwagowego informacji zagrażających w kontekście wskazówki spojrzeniem. Analiza literatury i brak badań, które uwzględniałyby wszystkie z opisanych wyżej aspektów doprowadziły do sformułowania pytań i hipotez badawczych, które zostały przedstawione poniżej.

4.1. Pytania badawcze

Pytanie badawcze przyjęło formę pytania ogólnego: w jaki sposób emocjonalność zdjęcia i ekspresja twarzy i wskazówka spojrzeniem wpływa na wzrokową uwagę przestrzenną? Sformułowano również pięć szczegółowych pytań badawczych:

- czy emocjonalność zdjęcia wpływa na orientację uwagi niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia?
- w jaki sposób zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia moderuje wpływ zgodności ekspresji twarzy i emocjonalności zdjęcia na orientację uwagi?
- czy emocjonalność zdjęcia wpływa na wczesne zaangażowanie uwagi, niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia?
- czy zgodność emocjonalności zdjęcia i ekspresji twarzy wpływa na całkowite zaangażowanie uwagi, niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia?
- w jaki sposób zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia moderuje wpływ emocjonalności zdjęcia na odangażowanie uwagi?

4.2. Hipotezy badawcze

W odpowiedzi na postawione pytania sformułowano hipotezy w odniesieniu do orientacji, zaangażowania i odangażowania uwagi.

4.2.1. Orientacja uwagi

(H1) Emocjonalność zdjęcia wpływa na orientację uwagi niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia.

(H1.1) Strach wzbudzony przez zdjęcie zwiększa prawdopodobieństwo orientacji uwagi na tym zdjęciu, w porównaniu do zdjęcia neutralnego.

(H1.2) Strach wzbudzony przez zdjęcie przyspiesza orientację uwagi w kierunku tego zdjęcia, w porównaniu do zdjęcia neutralnego.

Hipoteza badawcza H1.1 i H1.2 zostały sformułowane w ramach teorii uwspólnionej uwagi oraz modelu stronniczości uwagowej. Zgodnie z modelem stronniczości uwagowej bodźce wywołujące strach są automatycznie przetwarzane przez system oceny zagrożeń (Koster i in., 2005; Mathews i Mackintosh, 1998). Do podobnych wniosków doszedł Sagliano i in. (2014), prowadząc badania dotyczące przeduwagowej analizy zagrażających bodźców i leżącego u jej podłoża mechanizmu automatycznego przesunięcia uwagi w kierunku lokalizacji zagrażających obiektów. To właśnie wzmocnienie i przyspieszenie orientacji uwagi na zagrażające bodźce jest mechanizmem umożliwiającym szybszą reakcję na zagrożenie (Anderson i in., 2005). Ze względu na możliwość przetrwania gatunku ludzkiego i sukces ewolucyjny, strach wzbudzony przez obiekt wywołując wysokie pobudzenie priorytetyzuje jego przetwarzanie w polu widzenia (Britton i Anderson, 2021; Damasio, 2010; Russel, 1980, 2003, 2009). Eksperymenty okulograficzne, badające efekt przechwytywania uwagi przez bodziec emocjonalny, wskazują na krótszą latencję sakady w jego kierunku, odzwierciedlającą zwiększone przyciąganie uwagi szczególnie przez bodźce zagrażające (Bannerman i in., 2009a; Bannerman i in., 2009b, 2010a, 2010b; McSorley i van Reekum, 2013; Mulckhuyse, 2018; Nummenmaa i in., 2009; Schmidt i in. 2015, 2017). Bodziec wywołujący strach przykuwa uwagę automatycznie, ułatwiając tym samym wykonanie sakady w kierunku jego lokalizacji i utrudniając wykonanie sakady w kierunku przeciwnym (Rizzolatti i in., 1987). Odmienne wyniki okulograficzne zostały zaprezentowane przez Veerapa i in., (2020). Odkryto, że kierunek i latencja pierwszej fiksacji na bodźcach negatywnych i neutralnych kształtuje się na podobnym poziomie, niezależnie od lęku jako cechy. Z drugiej strony teoria uwspólnionej uwagi i rezultaty wielu badań wskazują, że spostrzeżony przez obserwatora kierunek spojrzenia innej osoby wywołuje również odruchowe przesunięcia uwagi na wskazywany wzrokiem obiekt (Driver i in., 1999; Friesen i Kingstone, 1998; Langton i Bruce, 2000; Riechelmann i in., 2021). W tym wypadku przekaz społeczny uruchamia orientację uwagi ze względu na zysk afiliacyjny dla obserwatora. Te rozbieżne wyniki skłaniają do sprawdzenia, w jaki sposób wskazówka spojrzeniem wpłynie na okoruchowe reakcje orientacyjne w kierunku zdjęć zawierających zagrażające sceny (Gregory i in., 2016; Mansfield i in., 2003). Ze względu na to, że zagrożenie może mieć wyższy priorytet w orientacji uwagi, zwiększając szanse na przetrwanie obserwatora, niż przekaz społeczny postuluję, że bodziec zagrażający szybciej

przyciągnie uwagę niż bodziec neutralny, niezależnie od kierunku wskazówki spojrzeniem (Damasio, 2010; Fox i in., 2001, 2002; Öhman i in., 2001).

(H2) Zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia moderuje wpływ zgodności ekspresji twarzy i emocjonalności zdjęcia na orientację uwagi.

Gdy zdjęcie jest wskazane spojrzeniem, w przeciwieństwie do warunku niezgodności kierunku spojrzenia z lokalizacją zdjęcia i warunku spojrzenia na wprost:

(H2.1) zgodność ekspresji szczęścia na twarzy i szczęścia wzbudzonego przez zdjęcie wydłuża orientację uwagi w kierunku tego zdjęcia w porównaniu do sytuacji niezgodności ekspresji szczęścia na twarzy i strachu wzbudzonego przez zdjęcie,

(H2.2) zgodność ekspresji strachu na twarzy i strachu wzbudzonego przez zdjęcie skraca orientację uwagi w kierunku tego zdjęcia w porównaniu do sytuacji niezgodności ekspresji strachu na twarzy i szczęścia wzbudzonego przez zdjęcie.

Hipoteza badawcza H2.1 postawiona została w oparciu o model EyeTune, ukazujący czynniki modulujące ukierunkowanie uwagi przez wskazówkę spojrzeniem (Damasio i in., 2020b). Szybkość reakcji na wskazówkę wzrokową uzależniona jest od „zysku sytuacyjnego”, obejmującego ocenę twarzy dającej wskazówkę i możliwości uzyskania korzyści o charakterze afiliacyjnym lub ewolucyjnym. Ekspresja szczęścia odnosi się do zysku afiliacyjnego. Ma ona znacznie niższą wartość biologiczną niż sytuacje wywołujące strach i nie wpływa na zdolność przetrwania i sukces ewolucyjny (Damasio, 2010). Szczęście wzbudzone przez obiekt zewnętrzny prowadzi do słabszych i bardziej krótkotrwałych reakcji związanych z doświadczaniem niższego pobudzenia, niż w przypadku bodźców wywołujących strach (Russel, 1980, 2003, 2009). Niskie pobudzenie może wiązać się z niskim priorytetem przetwarzania takich bodźców, szczególnie gdy są one wskazywane przez twarz z ekspresją szczęścia. Ma to potwierdzenie w wynikach badań behawioralnych wskazujących na wydłużenie czasu reakcji na pojawienie się bodźca we wskazanej lokalizacji, dla warunku zgodności ekspresji szczęścia na twarzy z pozytywną walencją bodźca (Bayliss i in., 2010). Wyniki nie są jednak spójne, ponieważ można znaleźć eksperymenty pokazujące odwrotne zależności, wskazujące na skrócenie czasu reakcji w sytuacji zgodności ekspresji twarzy i wskazywanego celu o walencji pozytywnej (Friesen i in., 2011; Pecchinenda i in., 2008). Na podstawie przedstawionych badań i teorii, zakładam pojawienie się efektu pozytywnej zgodności afektywnej wydłużającego orientację uwagi na bodźcu wskazywanym spojrzeniem.

W hipotezie badawczej H2.2 wskazano na odwrotny efekt dla ekspresji przerażenia i bodźca wzbudzającego strach. Uwaga może być modulowana przez znaczenie afektywne

obiekty, na co wskazuje model „emocjonalnej uwagi” opisany przez Vuilleumier i in. (2005). W warunkach ograniczenia zasobów uwagi w aspekcie przestrzennym lub czasowym informacje emocjonalne są traktowane priorytetowo, mając uprzywilejowany dostęp do uwagi i świadomości. Model stronniczości uwagowej sugeruje automatyczne przyciąganie uwagi przez informacje zagrażające, przyspieszając tym samym orientację uwagi na bodźce wywołujące strach (Koster i in., 2005; Mathews i Mackintosh, 1998; Anderson i in., 2003; Mathews i in., 2003; Tipples, 2006). Popędowe źródła emocji strachu wiążą się z naruszeniem homeostazy i awersyjnym charakterem obiektów wzbudzających tę emocję (Imbir, 2013). Homeostatyczny system regulacji emocji wykorzystuje ogół procesów powiązanych z koniecznością utrzymania równowagi i działa na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego (Epstein, 1984). W przypadku strachu system ten wywołuje szybkie, automatyczne reakcje organizmu uruchamiając drogę oddolną przetwarzania bodźca zagrażającego. Ekspresja twarzy wyrażająca strach zwiększając pobudzenie, może pełnić funkcję wzmacniającą efekt wywołany przez przerażające zdjęcie (Frischen i in., 2008; Russel, 2009, Vuilleumier i in., 2001). Niektóre wyniki badań eksperymentalnych wspierają przytoczone przesłanki teoretyczne dotyczące przyspieszenia orientacji uwagi na bodźce wywołujące negatywne emocje wskazywane przez twarz z ekspresją strachu (Friesen i in. 2011; Lystad i in., 2008), inne wprost przeciwnie ukazują wydłużenie czasu orientacji w kierunku nieprzyjemnego bodźca, gdy ekspresja mimiczna ma tę samą walencję (Pecchinenda i in., 2008). Można odnaleźć również badania wskazujące na brak efektów różnicujących w tym zakresie (Bayliss i in., 2010). Wspomniane niespójności mogą wynikać z interpretacji efektów zgodności emocjonalnej jedynie w kontekście czasu reakcji, bez uwzględnienia pomiaru aktywności okulomotorycznej. W cytowanych badaniach bodźce prezentowane były jedynie po jednej stronie. Jednostronnie eksponowany bodziec emocjonalny egzogenicznie przechwytywał uwagę w oparciu o mechanizm wyrazistości wizualnej, co może ograniczać interpretację efektów. Poza tym wiadomo, że wzrok skierowany w pustą przestrzeń wywołuje mniej błędnych sakad, gdy cel jest po przeciwnej stronie pola widzenia, niż w przypadku gdy obiekt jest wskazany przez spojrzenie (Ricciardelli i in., 2013).

Pomimo znacznej niespójności wyników i braku weryfikacji efektów w kontekście aktywności okoruchowej, przyjęto na podstawie przytoczonych teorii i modeli, że latencja pierwszej sakady w kierunku bodźca wywołującego strach wskazywanego spojrzeniem przestraszonej twarzy ulegnie skróceniu w porównaniu do sytuacji niezgodności afektywnej. W przypadku dwóch obiektów wzbudzających strach (twarz i zdjęcie) efekt zagrożenia powinien zostać zwielowrotniony i uruchomić szybsze automatyczne orientowanie uwagi. Ponadto wskazówka spojrzeniem szczęśliwej twarzy wydłuży latencje pierwszej sakady

w kierunku bodźca wywołującego szczęście w porównaniu do sytuacji niezgodności afektywnej, gdyż przekaz emocjonalny nie wpływa na zwiększenie pobudzenia i nie wymaga szybkich reakcji. Ze względu na to, że ekspresja twarzy jest przetwarzana symultanicznie z kierunkiem spojrzenia, wskazówka wzrokowa zależnie od jej kierunku może wzmacniać lub osłabiać przekaz afektywny (Babinet i in., 2022; Meisner i in., 2022). Przyspieszenie orientacji uwagi na zdjęciu wymaga wzmocnienia kongruencji przekazu afektywnego (twarz, zdjęcie) poprzez ukierunkowanie spojrzenia na niego. Natomiast spojrzenie w przeciwnym kierunku może osłabiać wpływ kongruencji afektywnej, działając jak dystraktor. Ze względu na symultaniczność przetwarzania ekspresji twarzy i kierunku spojrzenia przez obserwatora postuluję, że efekt zgodności afektywnej (zależnie od walencji) przyspieszy lub opóźni orientację uwagi, tylko gdy będzie wzmocniony wskazówką spojrzeniem.

4.2.2. Wczesne zaangażowanie uwagi

(H3) Emocjonalność zdjęcia wpływa na wczesne zaangażowanie uwagi, niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia

(H3.1) Strach wzbudzony przez zdjęcie wydłuża wczesne zaangażowanie uwagi na tym zdjęciu, w porównaniu do zdjęcia neutralnego

(H3.2) Strach wzbudzony przez zdjęcie wydłuża wczesne zaangażowanie uwagi na tym zdjęciu, w porównaniu do zdjęcia wzbudzającego szczęście.

Stronniczość w przetwarzaniu bodźców zagrażających ma swe odzwierciedlenie w wielu teoriach uwagowych i wynikach badań (Koster i in., 2005; Massar i in., 2011; Sagliano i in., 2014). Eksperymenty okulograficzne Veerapa i in. (2020) potwierdzają tezę, że bodźce nieprzyjemne są przetwarzane w sposób priorytetowy i silniej angażują uwagę. Rezultaty ich badań ukazują, że czas trwania pierwszej fiksacji na bodźcach negatywnych jest dłuższy niż na bodźcach neutralnych, niezależnie od poziomu lęku jako cechy. Szereg badań okulograficznych potwierdza tendencję do częstszego fiksowania wzroku na bodźcach nieprzyjemnych niż przyjemnych (Humphrey i in., 2012; Niu i in., 2012). Rezultaty tych eksperymentów dobrze wpisują się w teorię opóźnionego odangażowania uwagi, w której sugeruje się, że bodźce emocjonalne, a w szczególności te nieprzyjemne dłużej utrzymują uwagę (Fox i in., 2001; Fox i in., 2002; Pourtois i in., 2013). W przeglądzie literatury można odnaleźć nie tylko efekty zatrzymywania uwagi przez negatywne treści, ale także efekty pozytywności (Kissler i Keil, 2008; Pilarczyk, 2018; Pilarczyk i Kuniecki, 2014). Niewiele dotąd wiadomo, w jaki sposób ukierunkowanie uwagi wskazówką wzrokową zmienia wzorec jej zaangażowania na bodźcach o różnej emocjonalności. W kontekście tendencji gatunku ludzkiego do zwiększenia szans na

sukces ewolucyjny, w hipotezie H3. 1 i H3.2 postuluję, że bodźce zagrażające utrzymują dłużej wczesne zaangażowanie uwagi na nich w porównaniu do bodźców niestanowiących zagrożenia lub przyjemnych (Damasio, 2010; Öhman i in., 2001). Efekt ten będzie widoczny niezależnie od kierunku spojrzenia prezentowanej twarzy.

4.2.3. Całkowite zaangażowanie uwagi

(H4) Zgodność emocjonalności zdjęcia i ekspresji twarzy wpływa na całkowite zaangażowanie uwagi, niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia

(4.1) Zgodność ekspresji strachu na twarzy i strachu wzbudzonego przez zdjęcie wydłuża czas całkowitego zaangażowania uwagi na tym zdjęciu w porównaniu do sytuacji niezgodności ekspresji strachu na twarzy i szczęścia wzbudzonego przez zdjęcie.

Hipotezę badawczą H4.1 postawiono na podstawie wyników pokazujących wzmocnienie efektu zgodności afektywnej ekspresji twarzy i wskazywanego przez nią bodźca (Bayliss in., 2010; Friedel i in., 2011; Pecchinenda i in., 2008). Koncepcje ewolucyjne ukazujące wysoką wartość biologiczną obiektów wywołujących przerażenie i wpływających na zdolność przetrwania i sukces ewolucyjny, sugerują wzmocnienie zaangażowania uwagi w sytuacji zgodności ekspresji i emocjonalności bodźca wywołującego strach (Damasio, 2010). Ma to potwierdzenie w wynikach badań dotyczących kongruencji afektywnej ukazujących wzmocniony efekt zgodności negatywnej walencji (Klauer, i Dittrich, 2010). W przeglądzie literatury dotyczącym bodźców emocjonalnych można również odnaleźć dowody na to, że obiekty niespójne afektywnie w większym stopniu sprzyjają ukierunkowaniu uwagi na nie, niż bodźce kongruentne (Bonitz i Gordon 2007; Gawronski i in., 2005; Klauer i in., 2003; Rothermund i in., 2011). Wyjaśnienia wzmocnienia efektu niezgodności wyprowadzane są z hipotezy konkurencyjności kodów (Müsseler i Wühr, 2002), ślepoty afektywnej (Eder i Klauer, 2007, 2009) i wyrazistości bodźca w wyniku niedopasowania afektywnego do prezentowanych informacji (Rothermund i in., 2011). W dotychczasowych badaniach okulograficznych w paradygmacie wskazówki spojrzeniem nie uwzględniano zgodności emocji wywołanej przez scenę wizualną z ekspresją twarzy. Natomiast badania behawioralne ujmujące te interakcje, były prowadzone jedynie w odniesieniu walencji i interpretowane w odniesieniu do orientacji uwagi, a nie zaangażowania. W kontekście przedstawionych teorii kongruentnym informacjom o zagrożeniu może być nadany wyższy priorytet niż niezgodności afektywnej. Na podstawie dominującego efektu negatywnej zgodności afektywnej postuluję, że zgodność ekspresji strachu na twarzy i strachu wzbudzonego przez zdjęcie wydłuża czas

zaangażowania uwagi na tym zdjęciu w porównaniu do sytuacji niezgodności afektywnej, niezależnie od kierunku wskazówki spojrzeniem.

4.2.4. Odangażowanie uwagi

(H5) Zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia moderuje wpływ emocjonalności zdjęcia na odangażowanie uwagi

Gdy zdjęcie jest wskazane spojrzeniem, w przeciwieństwie do warunku niezgodności kierunku spojrzenia z lokalizacją zdjęcia i warunku spojrzenia na wprost:

(H5.1) strach wzbudzony przez zdjęcie wydłuża odangażowanie uwagi od niego w kierunku zdjęcia neutralnego, w porównaniu do sytuacji odangażowania uwagi od zdjęcia neutralnego w kierunku zdjęcia wzbudzającego strach

Literatura dotycząca uwagowego przetwarzania bodźców afektywnych wskazuje, że uwaga wzrokowa jest dłużej odangażowywana od obiektów związanych z zagrożeniem (Fox, i in., 2002; Yiend i Mathews, 2001). Osoby o niskim i przeciętnym nasileniu lęku wykazują uwagowe unikanie i trudności w odangażowaniu uwagi od zagrażających bodźców (Sagliano i in., 2014). Bodziec wywołujący strach przykuwa uwagę automatycznie, utrudniając wykonanie sakady w kierunku przeciwnym (Mulckhuyse, 2018). Trudność i opóźnienie w odangażowaniu uwagi odzwierciedlone są w wolniejszych sakadach biegnących od bodźca emocjonalnego (Bannerman i in., 2010a, 2010b; Belopolsky i in., 2011; Hopkins i in., 2016; Mulckhuyse i Dalmaijer, 2016; Schmidt i in., 2015, 2017), oraz silniejszych odchyleniach w kierunku przeciwnym do dystraktora emocjonalnego (Mulckhuyse i in., 2013; Nummenmaa i in., 2009; Schmidt i in., 2012). Chociaż wskazówka spojrzeniem wywołuje odruchowe ukierunkowanie uwagi na wskazywany obiekt, to w kontekście procesu odangażowania uwagi może pełnić funkcję zakłócającą, jak to ma miejsce w badaniach uwzględniających bodźce nieafektywne (Bonifacci i in., 2008). System poznawczy przypisując wyższą wagę wskazywanym spojrzeniem obiektom, może obniżać znaczenie emocjonalności zdjęcia po przeciwnej stronie do wskazówki spojrzeniem. W tym wypadku wskazówka spojrzeniem w przeciwnym kierunku, zmniejszając głębokość przetwarzania zagrażającej sceny, może ułatwiać odangażowanie uwagi od niej (Stefani i in., 2020). W kontekście wyników badań w paradygmacie wskazówki spojrzeniem prowadzonych na bodźcach symbolicznych oraz teorii opóźnionego odangażowania uwagi od zagrożenia postuluję, że negatywna wartość afektywna bodźca wydłuża czas odangażowania uwagi od niego, tylko w sytuacji, gdy jest on wskazywany spojrzeniem.

W kontekście postawionych hipotez badania własne stanowią próbę zidentyfikowania okoruchowego wzorca uwagowego podczas przetwarzania zdjęć o różnej emocjonalności w sytuacji ukierunkowania uwagi wskazówką spojrzeniem.

4.3 Zmienne

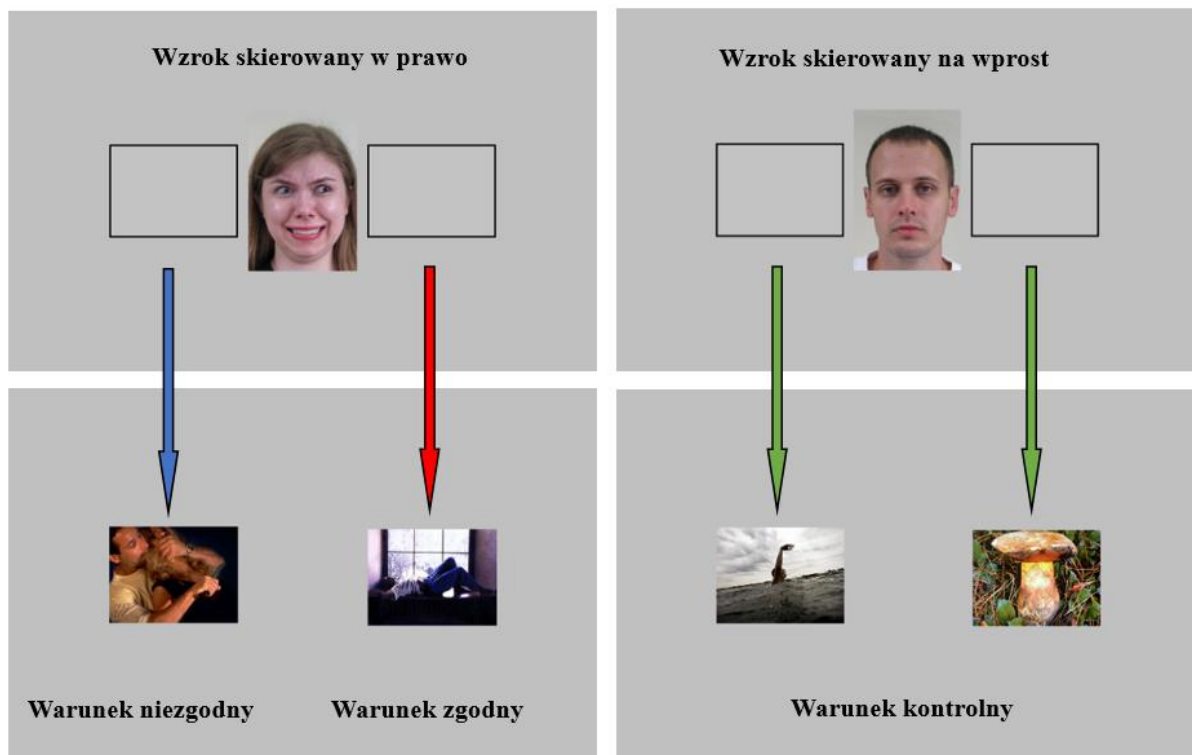
4.3.1. Zmienne niezależne

- Zmienna niezależna 1 – **Zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia**

Zmienna przyjmuje 3 poziomy: zgodny, niezgodny, kontrolny. Poniżej zamieszczono przykładową wizualizację warunków z ich wyjaśnieniem.

Rysunek 2

Zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia ukazana na przykładowych eksponowanych próbach w eksperymencie 1



W warunku zgodnym zdjęcie znajdowało się po tej samej stronie, w którą patrzyła eksponowana twarz. Czerwoną strzałką zaznaczono zdjęcia wskazane spojrzeniem, których lokalizacja była zgodna ze wskazówką spojrzeniem – warunek zgodny. Natomiast w warunku niezgodnym zdjęcie było zlokalizowane po przeciwnej stronie do kierunku spojrzenia. Niebieską strzałką zaznaczono zdjęcia niewskazane spojrzeniem, których lokalizacja była niezgodna ze wskazówką spojrzeniem – warunek niezgodny. W warunku

kontrolnym spojrzenie eksponowanej twarzy skierowane było na wprost. Zieloną strzałką zaznaczono zdjęcia niewskazywane spojrzeniem w warunku kontrolnym.

➤ Zmienna niezależna 2 – **Emocjonalność zdjęcia**

Zmienna przyjęła również 3 poziomy: strach, szczęście, neutralny. Na podstawie badań wstępnych został określony rodzaj emocji wzbudzanych przez zdjęcia wybrane z bazy International Affective Picture System (IAPS) (Lang, i in., 1999) i Nencki Affective Picture System – NAPS (Marchewka i in., 2014).

➤ Zmienna niezależna 3 – **Ekspresja twarzy**

Zmienna przyjęła 3 poziomy i była zoperacjonalizowana poprzez zdjęcia twarzy wyrażających strach, szczęście i o neutralnej ekspresji z bazy Compound Facial Expressions of Emotions Database (Du i in., 2014).

4.3.2. Zmienne zależne

➤ Zmienna zależna 1 – **Orientacja uwagi**

Zmienna została zoperacjonalizowana w postaci 2 wskaźników.

- Prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji (PFF – *Probability of the First Fixation*) na obszarze zainteresowania.

Procedura obejmowała jednoczesną prezentację pary zdjęć wywołujących emocje (szczęście/neutralne; strach/neutralne; szczęście/strach; neutralne/neutralne), dlatego na każdym slajdzie wyodrębniono dwa obszary zainteresowania (AOI – *Area of Interest*). W niniejszym badaniu PFF zostało zdefiniowane jako stosunek liczby pierwszych fiksacji na określonym AOI do wszystkich możliwych pierwszych fiksacji na określonym AOI.

- Latencja pierwszej sakady (*latency first saccade*) na obszarze zainteresowania. LFS to czas potrzebny do zainicjowania sakady, która prowadzi do pierwszej fiksacji na AOI. Miara ta nie obejmuje czasu trwania sakady.

➤ Zmienna zależna 2 – **Wczesne zaangażowanie uwagi**

Zmienna została zoperacjonalizowana w postaci 2 wskaźników:

- Czas trwania pierwszej fiksacji (FFD – *First Fixation Duration*)
- Czas trwania początkowego spojrzenia (IGD – *Initial Gaze Duration*)

IGD odzwierciedla wczesne zaangażowanie uwagi i jest sumą czasu trwania wszystkich fiksacji pierwszego wejścia na AOI, dopóki uczestnik nie odangażuje uwagi od tego AOI i przesunie ją na inne AOI.

➤ Zmienna zależna 3 – **Całkowite zaangażowanie uwagi**

Całkowity czas spędzony na zdjęciu (*dwell time*). Jest to całkowity czas wszystkich fiksacji i sakad w obrębie określonego AOI.

➤ Zmienna zależna 4 – **Odangażowanie uwagi**

Zmienna została zoperacjonalizowana w postaci wskaźnika

- Latencja pierwszej sakady odangażowania.

Latencja pierwszego przesunięcia wzroku z jednego AOI na drugie AOI odzwierciedla czas potrzebny do zainicjowania sakady, która prowadzi do fiksacji na przeciwległym AOI. Miara ta nie obejmuje czasu trwania sakady.

W procedurze zastosowanej w eksperymencie 2, badani przed rozpoczęciem zadania byli instruowani, aby jak najszybciej przesunąć swój wzrok na zdjęcie otoczone czerwoną ramką (instrukcje zawarto na planszach D5-D7). Gdy badani zafiksowali wzrok przez 100 ms, na dowolnym zdjęciu (AOI), wokół przeciwległego zdjęcia pojawiała się czerwona ramka. Latencja pierwszego przesunięcia wzroku była obliczana od zakończenia 100 ms fiksacji na AOI (na którym nastąpiła pierwsza fiksacja) do rozpoczęcia wykonania sakady na przeciwległe AOI.

Na potrzeby analiz statystycznych dotyczących weryfikacji H5.1, gdzie zmienną zależną było odangażowanie uwagi, stworzona została zmienna niezależna kierunku odangażowania uwagi. Zmienna przybierała dwa poziomy. Kierunek odangażowania uwagi mógł przebiegać zgodnie z układem ekspozycji 1, lub układem ekspozycji 2.

Układ ekspozycji 1:

- strach/neutralne
- szczęście/neutralne
- neutralne/strach

Układ ekspozycji 2:

- strach/szczęście
- szczęście/strach
- neutralne/szczęście.

4.3.3. Zmienne kontrolowane

Zmienną kontrolowaną był poziom cechy lęku badanych osób, rozumiany jako różnica indywidualna. Osoby wysokolękowe mogą przejawiać większą stronniczość i odmienne wzorce zaangażowania uwagi na bodźce wywołujące strach, co może wpływać na wariację wewnątrzgrupową w uzyskiwanych wynikach. Zmienna ta była kontrolowana poprzez wyselekcjonowanie do grupy eksperymentalnej osób o niskim i przeciętnym poziomie lęku jako cechy (1-7 sten), mierzonej za pomocą Inwentarza Stanu i Cechy Lęku – STAI (Spielberger i in., 1983). Ze względu na niską wrażliwość aleksytymików na stosowane w obu eksperymentach manipulacje dotyczące wywoływania emocji za pomocą zdjęć oraz ekspresji twarzy, kontrolowano również poziom cech aleksytymii (Malykhin i in., 2023). Kryterium włączenia osób do grupy eksperymentalnej był wynik punktowy w kwestionariuszu TAS-20 (Toronto Alexithymia Scale) świadczący o braku cech aleksytymii, niższy niż 52 punkty (Ścigała i in., 2020).

Kolejną zmienną kontrolowaną w eksperymencie była płeć osób badanych oraz płeć aktorów, których twarze były eksponowane w eksperymentach i dawały wskazówkę spojrzeniem. Kontrola była zastosowana poprzez uwzględnienie równej liczby kobiet i mężczyzn w obu badaniach oraz poprzez równą proporcję eksponowanych twarzy męskich i kobiecych.

Rozdział V. Metoda

W celu weryfikacji przyjętych hipotez zaplanowano kilkietapowe badania empiryczne obejmujące: pierwsze badanie wstępne ukierunkowane na selekcję bodźców do eksperymentów, drugie badanie wstępne ukierunkowane na selekcję osób do eksperymentów na podstawie wyników kwestionariuszowych, pierwszy eksperyment weryfikujący wpływ zmiennych niezależnych na orientację i zaangażowanie uwagi oraz drugi eksperyment weryfikujący wpływ zmiennych niezależnych na odangażowanie uwagi.

5.1. Badanie wstępne ukierunkowane na selekcję bodźców do eksperymentów

5.1.1. Osoby badane

W badaniu wstępnym zaprojektowanym w celu selekcji bodźców do eksperymentów wzięło udział 171 studentów psychologii ($N = 103$), kognitywistyki ($N = 29$) i informatyki ($N = 39$). Wszystkie osoby badane były ochotnikami, wyraziły pisemną zgodę na udział w badaniach oraz zostały poinformowane o celu badania i możliwości rezygnacji z uczestnictwa w dowolnym momencie bez podania przyczyn. Siedem osób nie ukończyło badania ze względu na problemy sprzętowe lub rezygnację z badania. Finalnie wykorzystano do analiz wyniki badań 164 osób. Badania prowadzone były w salach komputerowych Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, w których dostępne było oprogramowanie PsychoPy 3.0.6. Kobiety stanowiły 65% badanych osób ($N = 107$). Uczestniczący w badaniu studenci mieli od 19 do 26 lat ($M = 21,47$; $SD = 2,02$).

5.1.2. Procedura

Celem badania wstępnego była wyselekcjonowanie zdjęć wzbudzających strach, szczęście i neutralnych na podstawie oceny przez badanych rodzaju wzbudzonych emocji, poziomu pobudzenia i walencji. W badaniu wstępnym wykorzystano 600 zdjęć z baz International Affective Picture System (IAPS-537 zdjęć) i Nencki Affective Picture System (NAPS-54 zdjęć), w tym 9 zdjęć, które użyto w sesji treningowej (Lang, i in., 1999; Marchewka i in., 2014). Ze względu na długi czas badania zdjęcia były oceniane przez trzy grupy badanych studentów (47/64/53 osoby). Pozwoliło to na ograniczenie czasu badania do 90 minut. Każda z grup oceniała po 197 zdjęć. Procedura została zaprojektowana w programie PsychoPy 3.0.6. (Peirce i in., 2019). Badanie wstępne rozpoczynało się wypełnieniem metryczki z danymi socjometrycznymi dotyczącymi wieku płci i kierunku studiów. Następnie wyświetlana była instrukcja do sesji treningowej. Podczas sesji treningowej

badani zapoznawali się z zadaniem oceny zdjęć i mogli zadawać pytania osobie prowadzącej. Studenci udzielali odpowiedzi za pomocą klawiatury komputera. Po części treningowej powtórnie wyświetlana była instrukcja. Każde zdjęcie eksponowane było dwie sekundy, a następnie badany oceniał bodziec pod kątem rodzaju wzbudzonych emocji, poziomu pobudzenia i walencji. Ocena była dokonywana w odniesieniu do pięciu podstawowych emocji: strachu, obrzydzenia, smutku, szczęścia, zaskoczenia. Skrajne punkty na 7-punktowej skali odpowiedzi na pytanie w jakim stopniu czujesz określoną emocje podczas oglądania zdjęcia oznaczały „wcale” (1) oraz „bardzo mocno” (7). Stopień odczuwanego pobudzenia podczas oglądania zdjęcia oceniany był w zakresie od „brak” (1) do „mocne pobudzenie” (9). Ocena walencji kształtowała się od „nieprzyjemne” (1) poprzez „neutralne” (5) do „przyjemne” (9). Czas dokonania oceny zdjęcia był nieograniczony (Marchewka i in., 2014). Instrukcje do badania wstępnego zaprezentowano na planszach A1- A4 (załącznik A).

5.1.3. Metoda analiz dotycząca właściwości bodźców w zakresie nasilenia emocji

W literaturze dostępne są trzy sposoby klasyfikacji bodźców ze względu na wywoływane emocje podstawowe: metoda nachodzących przedziałów ufności CIs (*overlapping of confidence intervals*) (Mikels i in., 2005), metoda konserwatywna oparta na odchyleniach standardowych (Briesemeister i in., 2011b), metoda liberalna (Briesemeister i in., 2011b).

W celu dokonania klasyfikacji bodźców ze względu na wywoływane emocje podstawowe zgodnie z metodą konserwatywną zaproponowaną przez Briesemeister i in. (2011b) średnia ocena nasilenia określonej emocji dla zdjęcia musi być wyższa przynajmniej o 1 odchylenie standardowe, niż pozostałych emocji.

Według metody liberalnej (Briesemeister i in., 2011b) istnieje jedno kryterium klasyfikacji bodźców ze względu na wywoływane emocje podstawowe, jest nim najwyższa średnia ocena nasilenia określonej emocji dla danego zdjęcia. Do zdjęcia przypisana jest ta emocja, która w ocenach otrzymała najwyższe nasilenie.

Metoda nachodzących przedziałów ufności, zaproponowana przez Mikels i in. (2005), pozwala wyselekcjonować zdjęcia wywołujące pojedynczą (czystą) emocję, mieszane i niezdefiniowane emocje. Metoda ta przewiduje spełnienie dwóch warunków aby dokonać klasyfikacji bodźców ze względu na wywoływane emocje podstawowe: średnia ocena nasilenia określonej emocji dla zdjęcia jest wyższa niż pozostałych emocji oraz przedział ufności (85%) tej emocji nie nakłada się na przedziały ufności pozostałych emocji dla danego zdjęcia (Riegel i in., 2016).

Do selekcji bodźców ze względu na nasilenie emocji strachu i szczęścia wybrano metodę liberalną. Wybór ten był podyktowany specyfiką procedury oceny zdjęć, w której dla każdego zdjęcia oceniane było nasilenie odczuwanych pięciu podstawowych emocji. (Marchewka i in., 2014). Wyłoniło to trudność w wyselekcjonowaniu odpowiedniej ilości bodźców wywołujących strach metodą nachodzących przedziałów ufności.

Podział zdjęć ze względu na walencję został przyjęty na podstawie kryteriów opisanych w badaniach Regiel i in., 2016; Ferré, Guasch, Moldovan, i Sánchez-Casas, 2012; Kissler, Herbert, Peyk, i Junghofer, 2007. Kryteria te są oparte na średniej ocenie walencji dla negatywnych, neutralnych i pozytywnych zdjęć. Regiel i in. (2016) przyjęli dla zdjęć negatywnych zakres wartości ocen od 1 do 4 dla neutralnych od 4 do 6 dla pozytywnych od 6 do 9.

5.1.4. Selekcja zdjęć wywołujących szczęście i strach

Wyselekcjonowano 60 zdjęć wywołujących strach według metody liberalnej (28 zdjęć spełniało również kryteria nachodzących przedziałów ufności) z najwyższym nasileniem emocji strachu ($M = 3,49$; $SD = 2,00$) i pobudzeniem ($M = 4,68$; $SD = 2,30$) oraz 60 zdjęć wywołujących szczęście wyselekcjonowanych według metody nachodzących przedziałów ufności z najwyższym nasileniem emocji szczęścia ($M = 3,70$; $SD = 2,05$) i pobudzeniem ($M = 3,67$; $SD = 2,32$). Szczegółowe wyniki obejmujące numery wyselekcjonowanych zdjęć wywołujących strach i szczęście z bazy IAPS i NAPS wraz ze statystykami opisowymi znajdują się w tabelach B1-B3 (załącznik B).

5.1.5. Selekcja zdjęć neutralnych emocjonalnie

Wyselekcjonowano 120 zdjęć neutralnych do eksperymentów. Przyjęto kryterium włączenia: zakres wartości oceny walencji bodźców neutralnych mieścił się w zakresie od 4.0 do 6.0 i był oparty na medianie ($Mdn = 4.95$), oraz kryterium wyłączenia: wartość oceny którejkolwiek emocji dla zdjęcia neutralnego nie mogła przekroczyć 2 (zakres 1-7). Średnia wartość walencji dla wybranych bodźców wyniosła $M = 4,92$ odchylenie standardowe $SD = 1,17$. Szczegółowe wyniki obejmujące numery wyselekcjonowanych zdjęć neutralnych z bazy IAPS i NAPS wraz ze statystykami opisowymi znajdują się w tabeli B4 (załącznik B).

5.1.6. Metoda analiz dotycząca właściwości fizycznych bodźców

W celu kontroli czynników mogących wpływać na uzyskane w eksperymentach wyniki wyliczono wskaźniki właściwości fizycznych wyselekcjonowanych bodźców w odniesieniu do jasności (*luminance*) kontrastu (*contrast*) i nasycenia kolorów (LABL, LABA, LABB) oraz złożoności (*entropy*). Wskaźniki zostały wyliczone w środowisku MATLAB wersja 2014b (MathWorks Inc., Natick, Massachusetts, USA) korzystając z biblioteki Image Processing Toolbox (MathWorks Inc., Natick, USA).

Jasność zdefiniowano jako średnią wartość pikseli obrazu w skali szarości, a kontrast zdefiniowano jako odchylenie standardowe wszystkich pikseli obrazu w skali szarości (Bex i Makous, 2002). Jako wskaźnik złożoności obrazu przyjęto entropię. Entropię obliczono z rozkładu histogramu 8-bitowych wartości (x) natężenia poziomu szarości: $H = -\sum p(x)\log p(x)$, gdzie p reprezentuje prawdopodobieństwo wystąpienia natężenia wartości x . Ponadto każdy obraz został przekonwertowany do przestrzeni kolorów CIE $L^*a^*b^*$. Przestrzeń ta, osadzona jest na teorii przeciwstawnych procesów widzenia kolorów i przybliża cechy ludzkiego systemu wzrokowego. W tym systemie wymiar L^* odpowiada luminancji (zakres: 0–100), a a^* i b^* odpowiadają dwóm kanałom chromatycznym od czerwieni (wartości dodatnie) do zielonego (wartości ujemne) i od niebieskiego (wartości ujemne) do żółtego (wartości dodatnie) (Tkalcic i Tasic, 2003). LABL odzwierciedla jasność w przestrzeni kolorów CIE $L^*a^*b^*$, LABA odzwierciedla ilość czerwonego koloru w przestrzeni kolorów CIE $L^*a^*b^*$, natomiast LABB odzwierciedla ilość zielonego koloru w przestrzeni kolorów CIE $L^*a^*b^*$. Dla każdego obrazu i kanału obliczono średnią we wszystkich pikselach, dla wszystkich wskaźników. Szczegółowe dane dotyczące wskaźników właściwości fizycznych bodźców zawarto w tabeli C1 (załącznik C).

W celu kontroli czynników mogących wpływać na uzyskane w eksperymentach wyniki dokonano porównań wskaźników właściwości fizycznych bodźców wywołujących strach, szczęście i neutralnych. Właściwości fizyczne zdjęć porównano zgodnie z sekwencją ekspozycji bodźców w eksperymencie, w sposób odpowiadający późniejszej analizie wyników (między warunkami). To podejście uznano za najbardziej adekwatne w kontekście postawionych hipotez interakcyjnych.

W zależności od spełnienia kryterium normalności rozkładu porównywanych danych przeprowadzono analizę statystyczną testem t oraz jego nieparametrycznym odpowiednikiem testem U Manna Whitney'a. Nie odnotowano różnic w zakresie kontrastu, jasności, entropii, wskaźników dotyczących kolorów – LABL, LABA w porównywanych grupach bodźców

wywołujących szczęście, strach i neutralnych. Średnia wartość LABB różniła się pomiędzy grupami zdjęć wywołującymi szczęście i strach, których symultaniczną ekspozycję będzie poprzedzać wyświetlenie twarzy patrzącej na wprost ($U = 23,00$; $p = 0,043$), jak również pomiędzy grupami zdjęć wywołującymi strach i neutralnymi ($t = 3,34$; $p = 0,004$), których symultaniczną ekspozycję będzie poprzedzać wyświetlenie twarzy patrzącej w prawo. Szczegółowe dane zawarto w tabeli C2 (załącznik C).

Wyselekcjonowane zdjęcia zostały dobrane do sekwencji ekspozycji bodźców w eksperymencie tak, aby właściwości fizyczne bodźców nie wpływały na uzyskane efekty. Znacznie ogranicza to możliwość przypisania uzyskanych efektów w zakresie orientacji i zaangażowania uwagi, różnicom w jasności, kontraście, ilości koloru czerwonego lub złożoności bodźców.

5.2. Materiał bodźcowy

Materiał bodźcowy to zdjęcia wzbudzające strach, szczęście, neutralne wyselekcjonowane z bazy International Affective Picture System – IAPS (Lang, i in., 1999) i Nencki Affective Picture System – NAPS (Marchewka i in., 2014) na podstawie wyników pierwszego badania wstępnego. W eksperymentach wykorzystano 60 zdjęć wzbudzających strach, 60 zdjęć wzbudzających szczęście i 120 zdjęć neutralnych. W obu eksperymentach wykorzystano ten sam zestaw zdjęć, co było możliwe ze względu na przeprowadzenie eksperymentów w niezależnych grupach.

Dodatkowo materiałem bodźcowym były zdjęcia twarzy kobiecej i męskiej patrzącej na wprost, wyrażające strach, szczęście i neutralne. Sześć zdjęć zostało wybranych z bazy Compound Facial Expressions of Emotions Database i zmodyfikowanych w programie graficznym Photoshop CS6 (Adobe Inc., San Jose, USA), tak aby wzrok prezentowanej twarzy (wskazówka spojrzeniem) był skierowany w lewo lub w prawo (Du i in., 2014). W sumie zastosowano 18 zdjęć twarzy w tym 12 zmodyfikowanych w programie graficznym (zdjęcie D1, załącznik D).

5.3. Selekcja osób badanych do eksperymentów

Celem fazy selekcyjnej było wyodrębnienie 180 osób spełniających określone kryteria, które wezmą udział w dwóch eksperymentach, (po 90 osób w każdym eksperymencie). Podczas rekrutacji wykorzystano media społecznościowe takie jak Facebook. Ogłoszenie dotyczące naboru do badań okulograficznych, wraz z linkiem do elektronicznego arkusza rekrutacyjnego, umieszczono na 17 grupach studenckich lubelskich uczelni (Katolickiego

Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II, Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Uniwersytetu Medycznego, Politechniki Lubelskiej, Uniwersytetu Przyrodniczego). Selekcja odbywała się pomiędzy listopadem 2021 roku a lutym 2022 roku. Osoby badane wypełniły elektroniczny arkusz rekrutacyjny zawierający pytania dotyczące danych socjodemograficznych i stanu zdrowia, Inwentarz Stanu i Cechy Lęku – STAI oraz Kwestionariusz Toronto Alexithymia Scale – TAS-20 (Spielberger i in., 1983; Ścigała i in., 2020).

Kryterium włączenia do grupy badawczej było uzyskanie w Inwentarzu Stanu i Cechy Lęku – STAI wyników wskazujących na niski lub przeciętny poziom lęku jako cechy (1-7 sten). Kryteria wyłączenia z badań obejmowały choroby neurologiczne, interwencje neurochirurgiczne, nadwrażliwość na zmiany światła z monitora, stałe przyjmowania leków neurostymulujących i substancji psychoaktywnych, zaburzenia psychiczne, zdiagnozowany autyzm lub zespół Aspergera. Dodatkowym kryterium wykluczenia była obecność cech aleksytymii. Do stwierdzenia możliwego występowania aleksytymii przyjęto zgodnie z wytycznymi autorów kwestionariusza TAS-20 wyniki równe lub wyższe niż 52 punkty. Kontrolując poziom lęku oraz aleksytymię chciano uzyskać w ten sposób jednorodność badanej próby pod względem czynników, które mogą mieć wpływ na rzetelność uzyskanych wyników. Finalnie wyselekcjonowano 180 uczestników w równolicznych proporcjach kobiety i mężczyźni.

5.4. Grupa badawcza

Po fazie selekcyjnej do udziału w badaniu zostało zakwalifikowanych 179 osób, które zostały losowo przyporządkowane do udziału w dwóch eksperymentach. Wszystkie wyselekcjonowane osoby wyraziły pisemną zgodę na udział w badaniach i zostały poinformowane o możliwości rezygnacji w dowolnym momencie, bez podania przyczyn. Każdy uczestnik otrzymał wynagrodzenie za udział w badaniu, w kwocie 50 zł netto. Żadna z osób badanych nie cierpiała na zaburzenia neurologiczne oraz aleksytymię ($TAS < 51$, $M = 41,48$; $SD = 8,91$), jak również nigdy nie była diagnozowana pod kątem zaburzeń ze spektrum autyzmu. Uczestnicy charakteryzowali się niskim lub przeciętnym poziomem lęku (STAI, $M_{sten} = 5$). Ze względu na możliwość zniekształcenia wyników okulograficznych żaden z uczestników nie posiadał nieskorygowanych wad wzroku. Niemal cała grupa badanych osób (96,09%; $N = 172$) jeszcze studiowała na lubelskich uczelniach wyższych. Jedynie 3,35% miało status absolwenta ($N = 6$), a jedna osoba dopiero ukończyła szkołę średnią (0,56%). Najczęściej badani studiowali na kierunkach obejmujących nauki społeczne (55,31%; $N = 99$). W grupie

badawczej znajdowali się również studenci kierunków medycznych (22,91%; $N = 41$) i humanistyczno-lingwistycznych (11,73%; $N = 21$). Najmniejszą grupę stanowili studenci kierunków matematyczno-informatycznych (10,06%; $N = 18$). Najczęściej (72, 63%; $N = 130$) uczestnicy eksperymentu zajmowali się jedynie studiowaniem, 27,37% łączyło studia z pracą zawodową ($N = 49$). Niemal wszyscy badani zadeklarowali, że są kawalerami lub pannami (98,88%; $N = 177$), 1,12% próby badawczej stanowiły osoby w związkach małżeńskich. 81,56% badanych pochodziło z miasta, a 18,44% mieszkało na wsi. Ze względu na tematykę eksperymentów badani oceniali swoje kompetencje w zakresie rozumienia sytuacji społecznych i ekspresji mimicznej. Okazało się, że 45,25% osób deklaruje bardzo dobre rozumienie sytuacji społecznych, 47,49% dobre a jedynie 7,26% uczestników ocenia je jako średnie. Natomiast kompetencje w zakresie rozumienia ekspresji mimicznej najczęściej oceniane były jako dobre (54,19%; $N = 97$), a 36,31% znajdowało je jako bardzo dobre ($N = 65$). Średni poziom rozumienia ekspresji mimicznej deklarowało 8,38% badanych studentów ($N = 15$), a 1,12% uważało, że słabo odczytuje wyraz twarzy ($N = 2$) (ankieta E2, załącznik E).

W eksperymencie pierwszym wzięło udział 90 uczestników, w wieku od do od 19 do 27 lat ($M = 21,64$; $SD = 1,72$), w tym 47 kobiet. Ekspresja twarzy była czynnikiem międzyobiektywnym, więc uczestnicy zostali losowo przydzieleni do trzech grup (strach $N = 29$, szczęście $N = 31$, neutralna $N = 30$). W drugim eksperymencie uczestniczyło 89 osób w wieku od 18 do 30 lat ($M = 22,08$; $SD = 2,24$), w tym 42 mężczyźn. Podobnie jak w pierwszym eksperymencie zastosowano dobór losowy do grup z ekspozycją twarzy wyrażającej strach ($N = 29$), szczęście ($N = 30$) i z neutralną ekspresją ($N = 30$).

5.5. Narzędzia badawcze i aparatura

5.5.1. Inwentarz Stanu i Cechy Lęku (STAI)

Inwentarz Stanu i Cechy Lęku (STAI) to narzędzie umożliwiające badanie lęku rozumianego po pierwsze, jako uwarunkowany sytuacyjnie przejściowy stan lęku oraz po drugie, jako względnie stała cecha osobowości (Spielberger i in., 1983). STAI jest metodą samoopisową składającą się z dwóch oddzielnych skal. Skala X-1 służy do pomiaru lęku jako stanu, skala X-2 mierzy lęk jako cechę. Każda podskala składa się z 20 twierdzeń. Osoba badana wybiera jedną z czterech odpowiedzi odzwierciedlających nasilenie cechy lęku, którym przypisane są cyfry od 1 – *prawie nigdy*, 2 – *czasem*, 3 – *często* do 4 – *prawie zawsze*. W przypadku oceny stanu lęku cyfrze 1 przypisana jest odpowiedź *zdecydowanie nie*, a 4 – *zdecydowanie tak*. Zgodność wewnętrzną narzędzia mierzona współczynnikiem α Cronbacha

dla skali X-1 kształtowała się zależnie od badanej grupy od 0,83 do 0,92, równie zadowalające wskaźniki psychometryczne $\alpha = 0,86 - 0,92$ uzyskała skala X-2 (Wrześniewski i in., 2006). Rzetelność kwestionariusza mierzona dla skali X-1, w grupie eksperymentalnej wynosiła $\alpha = 0,72$.

5.5.2. Kwestionariusz Toronto Alexithymia Scale - TAS-20

Polska adaptacja kwestionariusza TAS-20 służy do pomiaru nasilenia aleksytymii (Ścigała i in., 2020). Jest to narzędzie samoopisowe składające trzech podskal: Trudności w identyfikowaniu uczuć DIF, Trudności w komunikowaniu uczuć innym DDF, Operacyjny styl myślenia EOT. Każde z 20 twierdzeń kwestionariusza oceniane jest na 5-punktowej skali Likerta począwszy od 1 – *bardzo się nie zgadzam* do 5 - *bardzo się zgadzam*. Suma punktów wszystkich trzech podskal świadczy o nasileniu aleksytymii tworząc skalę ogólną. Wyniki równe lub niższe niż 51 punktów interpretowane są jako brak aleksytymii, wyniki pomiędzy 52–60 punktami wskazują na możliwe występowanie aleksytymii. Natomiast wynik równy lub wyższy niż 61 wskazuje na występowanie aleksytymii. Badania adaptacyjne TAS – 20 przeprowadzone na grupie 676 osób wykazały zadowalające walory psychometryczne tego narzędzia. Zgodność wewnętrzną mierzona współczynnikiem α Cronbacha dla całej skali wynosiła 0,86, dla podskal DIF = 0,81; DDF = 0,75; EOT = 0,64. W badanej grupie eksperymentalnej rzetelność kwestionariusza mierzona dla skali ogólnej wynosiła 0,73 (DIF = 0,71; DDF = 0,75; EOT = 0,61).

5.6. Aparatura i oprogramowanie

Eksperymenty zaprojektowano za pomocą programu E-Prime 2.0 (Psychology Software Tools, Pittsburgh, PA, USA). Materiał bodźcowy prezentowany był na 24 calowym monitorze Asus LCD o rozdzielczości 1920×1080 pikseli i częstotliwości odświeżania 120 Hz. Do pomiaru wskaźników okoruchowych zastosowany został Eyetracker SMI Red 500 (SensoMotoric Instruments, Germany) pracujący z częstotliwością odświeżania 500 Hz, latencją $< 4\text{ms}$, rozdzielczością pomiaru $0,03^\circ$. Do obliczeń statystycznych wykorzystano program SPSS Statistics 24 (IBM, Inc., USA) i Statistica 13.1 (StatSoft Polska).

5.7. Procedura eksperymentalna

Po zakończeniu fazy selekcyjnej przeprowadzone zostały badania indywidualne w *Perception and Cognition Lab* przy Katedrze Psychologii Eksperymentalnej Katolickiego

Uniwersytetu Jana Pawła II w Lublinie. Procedura badań została zaaprobowana przez Komisję Etyki Instytutu Psychologii KUL (nr zgody: KEBN 1/2021). Każdy z uczestników podpisywał zgodę na udział w badaniu i przechodził do pomieszczenia, w którym znajdował się okulograf. Następnie uczestnicy byli losowo przyporządkowywani do jednej z trzech grup. Na wstępie badani byli zapoznawani ze stanowiskiem badawczym, zasadami działania eytrackera, umiejscowieniem klawiszy do udzielania odpowiedzi. Poproszono ich o unikanie zachowań zniekształcających wyniki badań takich jak: błędzenie wzrokiem poza ramy monitora, poruszanie głową, zamykanie oczu, częste mruganie. Osoby badane zostały poinstruowane, by usiadły w odległości 60 cm od monitora. Badanie rozpoczynało się procedurą 5 punktowej kalibracji. Następnie osoby badane uczestniczyły w eksperymencie a po jego zakończeniu otrzymywały wynagrodzenie za udział w projekcie badawczym.

5.7.1. Eksperyment 1

W pierwszym eksperymencie zastosowano procedurę Baylissa i in. (2010) zmodyfikowaną odpowiednio do specyfiki badań okulograficznych. Na wstępie badani zostali poinstruowani, że ich zadaniem jest swobodne oglądanie eksponowanych bodźców a po zakończeniu całego badania odpowiedzą na kilka pytań dotyczących zdjęć (instrukcje zawarto na planszach D2-D4, załącznik D). Zabieg ten miał na celu utrzymanie uwagi badanych podczas całego eksperymentu oraz zapobieżenie poszukiwaniu określonych cech i elementów w polu percepcyjnym.

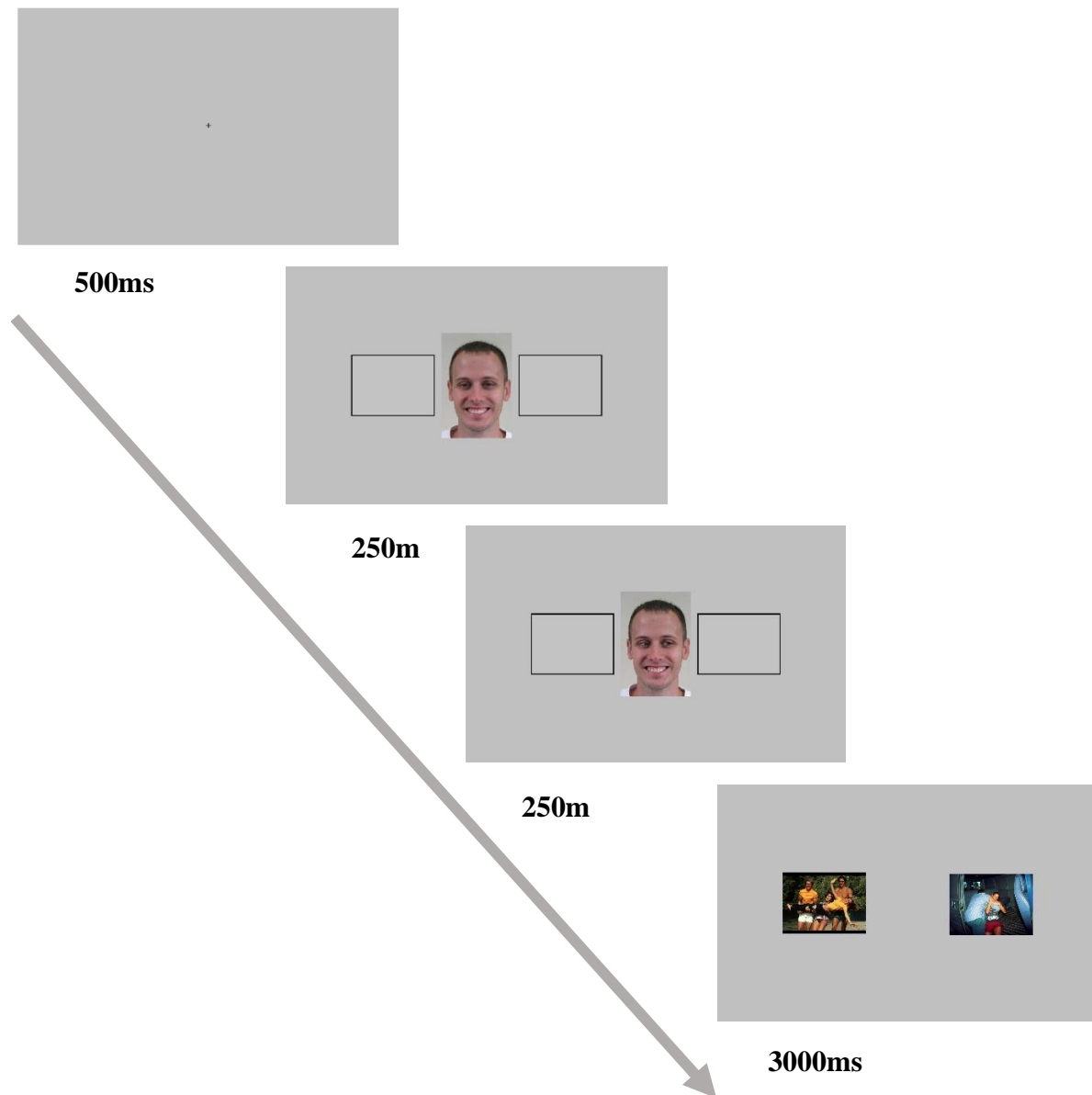
Każdą próbę rozpoczynała ekspozycja punktu fiksacyjnego na szarym tle przez 500 ms. Następnie, przez 250 ms eksponowana była twarz kobieca lub męska patrząca na wprost (w równych proporcjach dla badanych kobiet i mężczyzn). Dla grupy 1 eksponowano twarz o neutralnej ekspresji, dla grupy 2 z ekspresją szczęścia, dla grupy 3 z ekspresją strachu. Następnie przez 250 ms eksponowana była znowu ta sama twarz kobieca lub męska, lecz tym razem dawała ona wskazówkę spojrzeniem patrząc w prawo, w lewo lub na wprost. Kierunek spojrzenia był prezentowany losowo, proporcjonalnie w lewą i w prawą stronę i na wprost. W kolejnym kroku wyświetlana była para zdjęć usytuowana po prawej i po lewej stronie ekranu. Następnie badani mogli swobodnie oglądać zdjęcia przez 3000 ms (rysunek 3).

Ze względu na potrzebę zbadania latencji pierwszej sakady w kierunku zdjęcia, twarz dająca wskazówkę spojrzeniem była wyświetlana tylko przed ekspozycją bodźców. Miało to na celu uniknięcie orientacji uwagi na twarzy, zamiast na jednym z bodźców. Natomiast ekspozycja symultaniczna zdjęć po obu stronach ekranu miała na celu zbliżenie procedury eksperymentalnej do sytuacji z życia codziennego. Puste pole po sąsiedniej stronie jest sytuacją

nienaturalną dla badanego zjawiska. Poza tym, taka ekspozycja zwiększa prawdopodobieństwo fiksacji na jedynym wyświetlanym obiekcie w porównaniu do sytuacji wyboru. Eksperyment pierwszy składał się z 120 prób i miał na celu weryfikację hipotez dotyczących wpływu zmiennych niezależnych na orientację i zaangażowanie uwagi.

Rysunek 3

Schemat procedury eksperymentalnej w Eksperymentcie 1



5.7.2. Eksperyment 2

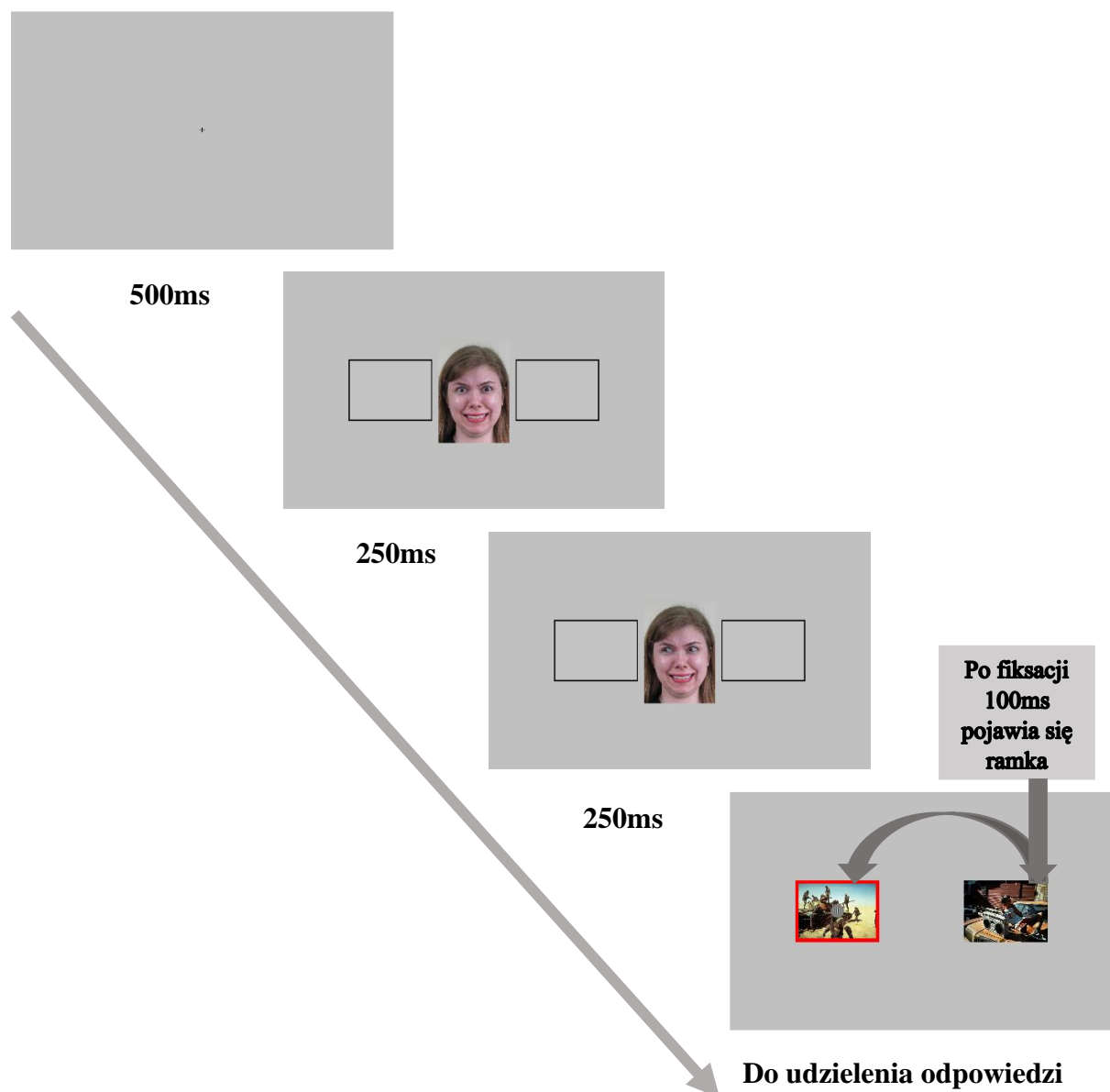
W drugim eksperymencie zastosowano zmodyfikowaną procedurę Nota i Cole (2017) zaprojektowaną do pomiaru zaangażowania i odangażowania uwagi od bodźców afektywnych i dostosowaną do specyfiki badań okulograficznych. Każdą próbę rozpoczynała ekspozycja punktu fiksacyjnego na szarym tle przez 500 ms. Przez 250 ms eksponowana była twarz kobieca lub męska patrząca na wprost (w równych proporcjach dla badanych kobiet i mężczyzn). Dla pierwszej grupy eksponowano twarz o neutralnej ekspresji, dla grupy drugiej z ekspresją szczęścia dla grupy trzeciej z ekspresją strachu. Następnie przez 250 ms eksponowana była znowu ta sama twarz kobieca lub męska, lecz tym razem dawała wskazówkę spojrzeniem, patrząc w prawo, w lewo lub na wprost. W kolejnym kroku wyświetlana była para zdjęć. Gdy badani zafiksowali wzrok przez 100 ms, na którymś ze zdjęć (pierwsza fiksacja na dowolnym AOI), wokół przeciwległego zdjęcia pojawiała się czerwona ramka. Badani, przed rozpoczęciem zadania byli instruowani, aby jak najszybciej przesunąć swój wzrok na zdjęcie otoczone ramką (instrukcje zawarto na planszach D5-D7, załącznik D). Ze względu na wielkość bodźców i ich niewielką odległość od siebie podczas symultanicznej prezentacji, aby zapobiec udzieleniu odpowiedzi bez przesunięcia wzroku, w części centralnej zdjęcia otoczonego ramką pojawiał się obiekt – *gabor* (Casteau i Smith 2020; Guitton i Volle, 1987). Badani mieli za zadanie zgłosić, czy pojawiający się obiekt miał paski ułożone pionowo, czy poziomo, naciskając odpowiadający takiemu wyborowi klawisz. Jeśli paski na obiekcie były ułożone pionowo, badani mieli nacisnąć przycisk strzałka w górę, jeśli poziomo naciskali strzałkę w lewo. W celu uniknięcia nawykowego ruchu oka, wynikającego z utajonego uczenia, w zadaniu zastosowano 120 neutralnych bodźców buforowych (Conway, 2020; McDonnell i in., 2014). Oznaczało to, dodatkową ekspozycję 60 par bodźców buforowych (wykaz bodźców buforowych zawarto w tabeli E1, załącznik E). W tym przypadku, czerwona ramka pojawiała się wokół zdjęcia, na którym osoba badana zafiksowała wzrok przez 100 ms. Próby te zostały wyłączone z analiz statystycznych. Finalnie, eksperyment składał się ze 120 prób uwzględnionych w analizach (rysunek 4). Aby uniknąć stronniczości uwagowej, 50% ekspozycji zdjęć afektywnych pojawiało się po prawej stronie, a 50% po lewej stronie. Eksperyment umożliwił weryfikację hipotezy dotyczącej wpływu zmiennych niezależnych na odangażowanie uwagi.

Przygotowana procedura jest koncepcyjnie podobna do zadania *dot probe*, ale pozwala na dokładniejsze zmierzenie wskaźników procesów uwagowych (Nota i Cole, 2017). W zadaniach *dot probe* bodziec usuwany jest z ekranu i dopiero wtedy pojawia się punkt

wskazujący gdzie należy przesunąć wzrok. Procedura *dot probe* utrudnia pomiar odangażowania uwagi przy symultanicznej prezentacji bodźców i zmniejsza dokładność przy dłuższym czasie ich ekspozycji. Poza tym, uczestnicy mogą wielokrotnie przenosić uwagę między bodźcami, zanim przesuną ją na pojawiający się na następnej planszy cel (Sanchez i in., 2013).

Rysunek 4

Schemat procedury eksperymentalnej w Eksperymentie 2



Eksperymenty zostały przygotowane zgodnie z wytycznymi Westfall i in. (2014) optymalnego projektowania eksperymentów. Westfall i in. (2014) przedstawili wykresy dla

różnych poziomów wielkości efektu i estymowanej mocy, sugerując optymalny stosunek liczby bodźców do liczebności próby, w różnych modelach eksperymentalnych. Na ich podstawie zarekomendowali, aby liczebność próby badawczej odpowiadała liczbie bodźców. Według Westfall i in. (2014) przy zakładanej szacunkowej wielkości efektu $d = 0,40$ w modelu mieszanym wielkość próby powinna wynosić około 30 osób (na grupę) co powinno odpowiadać w przybliżeniu podobnej liczbie bodźców na warunek. Poza tym, liczbę uczestników obliczono w programie GPower 3.1.9.6 dla testu statystycznego ANOVA w modelu mieszanym, dla $\alpha = 0,05$ i mocy $1 - \beta = 0,95$, wielkości efektu $d = 0,45$, trzech grup i sześciu powtarzanych pomiarów (Brybaert i in., 2018). Zgodnie z tym estymatorem wielkość próby w jednej grupie badawczej powinna wynosić 30 osób. Należy wziąć pod uwagę, że aplikacja Westfall'a jak również pakiet GPower nie są dedykowane dla projektów eksperymentalnych z wieloma losowymi czynnikami i należy je uznawać jedynie jako rekomendacje. W przeprowadzonych eksperymentach liczba osób w jednej grupie wynosiła 30, co w przybliżeniu odpowiadało liczbie (40) bodźców na warunek.

Rozdział VI. Wyniki

Dla każdej ze zmiennych zależnych została przeprowadzona analiza wariancji ANOVA w modelu mieszanym. W zależności od weryfikowanej hipotezy czynnikami wewnątrzobiektoowymi mogła być emocjonalność zdjęcia (zdjęcia wyrażające: strach, szczęście, neutralne) oraz zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia (zgodny, niezgodny, warunek kontrolny – spojrzenie na wprost). Natomiast ekspresja twarzy (strach, szczęście, neutralna) pełniła rolę czynnika międzyobiektoowego. Do porównań zaplanowanych w ramach efektów głównych i interakcyjnych, dla których postawiono hipotezy szczegółowe zastosowano analizę kontrastów, a dla pozostałych porównań testy post hoc z poprawką Bonferroniego. Na podstawie wytycznych zawartych w literaturze (Groenwold i in., 2021; Lukács, 2021; Powers-Prather, 1989; Wei i in., 2012) w sytuacji porównań wielokrotnych obecnych w interakcjach drugiego i trzeciego stopnia przeprowadzono analizę kontrastów oraz testy post hoc, pomimo braku istotnego efektu. Zabieg ten zastosowano w celu uniknięcia błędu II rodzaju (Rothman, 1990). W przypadku, gdy zmienna zależna nie charakteryzowała się rozkładem normalnym analizy porównawcze przeprowadzono na danych transformowanych. Zastosowano transformację logarymiczną (LN). Zabieg transformacji danych miał na celu redukcję skośności, zbliżenie rozkładu zmiennych do rozkładu normalnego i zapobieżenie popełnieniu błędu I rodzaju. W części wynikowej zaprezentowano graficznie tylko te istotne wyniki, które dotyczyły weryfikacji postawionych hipotez. Statystyki opisowe i wykresy przygotowano na podstawie danych surowych. Analizy statystyczne zostały przeprowadzone za pomocą programu SPSS Statistics 28 (IBM, Inc., USA), natomiast do analizy kontrastów zastosowano pakiet Statistica 13.1 (StatSoft Polska).

6.1. Orientacja uwagi

6.1.1. Orientacja uwagi - prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji

W celu zweryfikowania pierwszej hipotezy H1.1 przeprowadzono wieloczynnikową analizę wariancji w schemacie mieszanym dla wskaźnika zmiennej zależnej: prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji, gdzie czynnikiem międzyobiektoowym była ekspresja twarzy (strach, szczęście, neutralna) a czynnikami wewnątrzobiektoowymi były emocjonalność zdjęcia (strach, szczęście, neutralna) oraz zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia (zgodna, niezgodna, warunek kontrolny – spojrzenie na wprost).

Odnotowano istotny statystycznie efekt główny czynnika zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia, $F(2, 174) = 279,21$; $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,76$. Porównanie post hoc za pomocą testu Bonferroniego wykazało istotnie większe prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji ($p < 0,001$) na zdjęciach wskazanych ($M = 0,76$; $SD = 0,02$), niż niewskazanych ($M = 0,22$ ms; $SE = 0,02$ ms) i w przypadku wzroku skierowanego na wprost ($M = 0,49$; $SE = 0,01$). Efekt główny czynnika międzyobiektowego ekspresja twarzy okazał się nieistotny statystycznie, $F(2, 87) = 1,59$; $p = 0,210$, $\eta^2 = 0,04$. Nie wykazano istotnego efektu głównego czynnika emocjonalność zdjęcia, $F(2, 174) = 3,11$; $p = 0,057$, $\eta^2 = 0,03$. Brak efektu głównego emocjonalności zdjęcia sugeruje, że prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji na przerażającym zdjęciu nie było większe niż neutralnym (H1.1).

Efekt interakcji czynników zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x emocjonalność zdjęcia okazał się istotny, $F(4, 174) = 5,20$; $p = 0,002$, $\eta^2 = 0,06$. Testy post hoc z poprawką Bonferroniego wykazały, że wyższe prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji odnotowano na zdjęciach wywołujących strach ($M = 0,53$; $SD = 0,10$) w porównaniu do zdjęć neutralnych ($M = 0,47$; $SD = 0,07$), tylko gdy spojrzenie było skierowane na wprost $p < 0,001$. Odnotowano wyższe prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji na zdjęciach wywołujących strach ($M = 0,53$; $SD = 0,10$) w porównaniu do zdjęć wywołujących szczęście ($M = 0,48$; $SD = 0,11$), tylko gdy spojrzenie było nieukierunkowane ($p = 0,037$). Nie odnotowano różnic w prawdopodobieństwie pierwszej fiksacji pomiędzy zdjęciami wzbudzającymi strach a neutralnymi w warunku zgodności ($p = 0,958$) i niezgodności ($p = 0,956$). Prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji pomiędzy zdjęciami wzbudzającymi strach a wzbudzającymi szczęście również nie różniło się w warunku zgodności ($p = 0,999$) i niezgodności ($p = 0,989$). Weryfikacja hipotezy H1.1 na podstawie efektu głównego emocjonalności zdjęcia ujawniła, że strach wzbudzony przez zdjęcie nie zwiększa prawdopodobieństwo orientacji uwagi na tym zdjęciu, w porównaniu do zdjęcia neutralnego. Testy post hoc ukazały, że jedynie w warunku spojrzenia na wprost pojawia się większe prawdopodobieństwo orientacji uwagi na przerażającym zdjęciu niż neutralnym. W odniesieniu do prawdopodobieństwa pierwszej fiksacji, wyniki te nie potwierdzają hipotezy H1.1 przewidującej obecność efektu stronniczości w kierunku zagrożenia, niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia.

Nieistotny okazał się efekt interakcji czynników zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x ekspresja twarzy $F(4, 174) = 0,41$; $p = 0,678$, $\eta^2 = 0,01$ jak również interakcja czynników ekspresja twarzy x emocjonalność zdjęcia, $F(4, 174) = 1,81$; $p = 0,141$, $\eta^2 = 0,04$. Podobnie interakcja trzeciego stopnia pomiędzy czynnikiem międzyobiektowym

a czynnikami wewnątrzobiektowymi była nieistotna statystycznie, $F = (8, 348) = 1,88$; $p = 0,085$, $\eta^2 = 0,04$. Statystyki opisowe przedstawiono w tabeli 1 a na rysunku 5 zaprezentowano prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji na zdjęciu w zależności od jego emocjonalności i zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia.

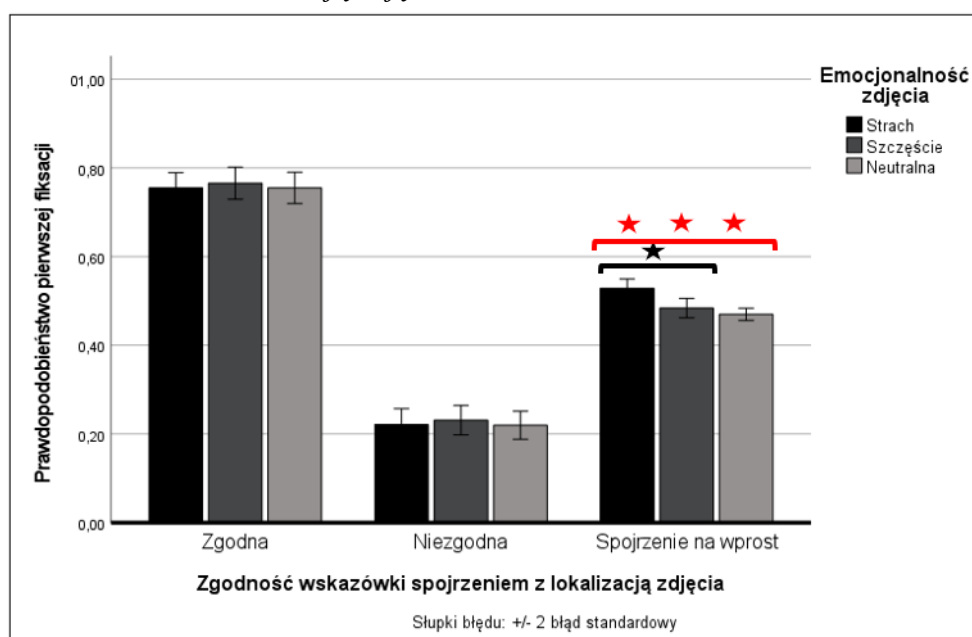
Tabela 1

Statystyki opisowe dotyczące prawdopodobieństwa pierwszej fiksacji na zdjęciach o różnej emocjonalności w zależności od zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia i ekspresji twarzy dającej wskazówkę

Zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia	Emocjonalność zdjęcia niewskazanego spojrzeniem	Ekspresja twarzy							
		Ogółem		Strach		Szczęście		Neutralna	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Zgodna	Strach	0,75	0,16	0,77	0,15	0,72	0,17	0,77	0,16
	Szczęście	0,77	0,17	0,77	0,19	0,77	0,17	0,77	0,16
	Neutralne	0,76	0,17	0,75	0,17	0,74	0,17	0,78	0,16
Niezgodna	Strach	0,22	0,17	0,22	0,16	0,23	0,18	0,21	0,17
	Szczęście	0,23	0,16	0,21	0,13	0,26	0,17	0,22	0,17
	Neutralne	0,22	0,16	0,20	0,14	0,24	0,15	0,22	0,15
Spojrzenie na wprost	Strach	0,53	0,10	0,50	0,09	0,54	0,11	0,54	0,10
	Szczęście	0,48	0,11	0,51	0,11	0,50	0,10	0,44	0,10
	Neutralne	0,47	0,07	0,48	0,07	0,47	0,06	0,46	0,07

Rysunek 5

Prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji na zdjęciu w zależności od jego emocjonalności i zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia



Czerwonymi klamrami zaznaczono istotne różnice w odniesieniu do hipotez. Czarnymi klamrami zaznaczono istotne efekty, nie dotyczące weryfikowanych hipotez: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

6.1.2. Orientacja uwagi - latencja pierwszej sakady

W celu zweryfikowania hipotez H1.2, H2.1, H2.2 przeprowadzono wieloczynnikową analizę wariancji w schemacie mieszanym dla wskaźnika zmiennej zależnej: latencja pierwszej sakady, gdzie czynnikiem międzyobiektywnym była ekspresja twarzy (strach, szczęście, neutralna) a czynnikami wewnątrzobiektywnymi były emocjonalność zdjęcia (strach, szczęście, neutralna) oraz zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia (zgodna, niezgodna, warunek kontrolny- spojrzenie na wprost).

Odnotowano istotny statystycznie efekt główny czynnika zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia, $F(2, 128) = 18,38$; $p = 0,001$, $\eta^2 = 0,12$. Przeprowadzone testy post hoc z poprawką Bonferroniego ukazały istotnie krótszą latencję pierwszej sakady w kierunku zdjęć wskazanych ($M = 263,21$ ms; $SE = 15,50$ ms), w porównaniu do niewskazanych ($M = 381,14$ ms; $SE = 33,21$ ms) i gdy wzrok był skierowany na wprost ($M = 339,98$ ms; $SE = 21,90$ ms). Nie odnotowano różnic w latencji pierwszej sakady pomiędzy warunkiem niezgodnym a kontrolnym. Efekt główny czynnika międzyobiektywnego ekspresja twarzy okazał się nieistotny statystycznie, $F(2, 64) = 2,19$; $p = 0,120$, $\eta^2 = 0,06$. Nie wykazano istotnego efektu głównego czynnika emocjonalność zdjęcia, $F(2, 128) = 0,68$; $p = 0,934$, $\eta^2 = 0,01$. Brak efektu głównego emocjonalności zdjęcia sugeruje, że strach wzbudzony przez zdjęcie nie przyspiesza orientację uwagi w kierunku tego zdjęcia, w porównaniu do zdjęcia neutralnego. Uzyskany wynik nie potwierdza hipotezy H1.2.

Efekt interakcji czynników zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x emocjonalność zdjęcia okazał się nieistotny, $F(4, 128) = 0,79$; $p = 0,504$, $\eta^2 = 0,01$. Nieistotny okazał się również efekt interakcji czynników zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x ekspresja twarzy $F(4, 128) = 0,55$; $p = 0,654$, $\eta^2 = 0,02$, oraz efekt interakcji czynników ekspresja twarzy x emocjonalność zdjęcia, $F(4,128) = 2,13$; $p = 0,084$, $\eta^2 = 0,06$.

Interakcja trzeciego stopnia pomiędzy czynnikami ekspresja twarzy x zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x emocjonalność zdjęcia była również nieistotna statystycznie, $F(8, 256) = 0,96$; $p = 0,455$, $\eta^2 = 0,03$. Ze względu na ilość porównań wielokrotnych branych pod uwagę w interakcji 3 stopnia zdecydowano się na przeprowadzenie analizy kontrastów pomimo braku istotnego efektu, w celu weryfikacji hipotez kierunkowych (Groenwold i in., 2021; Lukács, 2021; Powers-Prather, 1989; Wei i in., 2012). W celu

weryfikacji hipotezy H2.2 przeprowadzono analizę kontrastów, która ujawniła istotnie krótszą latencję pierwszej sakady w kierunku zdjęcia wzbudzającego strach ($M = 281,06$ ms; $SD = 146,38$ ms) niż szczęście ($M = 430,97$ ms; $SD = 410,92$ ms), gdy zdjęcia były wskazywane spojrzeniem przestraszonej twarzy, $t = -2,37$; $p = 0,021$. Weryfikując H2.1, nie odnotowano różnic w latencji pierwszej sakady pomiędzy zdjęciem wzbudzającym szczęście i zdjęciem wzbudzającym strach wskazywanym spojrzeniem szczęśliwej twarzy, $t = -0,85$; $p = 0,401$. Nie odnotowano różnicy w latencji pierwszej sakady pomiędzy zdjęciem wzbudzającym strach i wzbudzającym szczęście, gdy były niewskazywane spojrzeniem przestraszonej twarzy, $t = -1,79$; $p = 0,078$. Podobnie latencja pierwszej sakady nie różniła się pomiędzy zdjęciem wzbudzającym szczęście i zdjęciem wzbudzającym strach, niewskazywane spojrzeniem szczęśliwej twarzy, $t = -1,59$; $p = 0,116$. Nie odnotowano różnicy w latencji pierwszej sakady pomiędzy zdjęciem wzbudzającym strach a wzbudzającym szczęście, gdy spojrzenie przestraszonej twarzy było skierowane na wprost, $t = -0,53$; $p = 0,600$. Latencja pierwszej sakady nie różniła się również pomiędzy zdjęciem wzbudzającym szczęście i zdjęciem wzbudzającym strach, gdy spojrzenie szczęśliwej twarzy było skierowane na wprost, $t = -1,15$; $p = 0,253$.

Hipoteza H2.1 nie została potwierdzona, gdyż zgodność ekspresji szczęścia na twarzy i szczęścia wzbudzonego przez zdjęcie nie wydłużała latencji pierwszej sakady w kierunku tego zdjęcia w porównaniu do sytuacji niezgodności ekspresji szczęścia na twarzy i strachu wzbudzonego przez zdjęcie, w żadnym z warunków zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia (zgodny, niezgodny, kontrolny). Hipoteza H2.2 została potwierdzona, gdyż zgodność ekspresji strachu na twarzy i strachu wzbudzonego przez zdjęcie skracala latencje pierwszej sakady w kierunku tego zdjęcia w porównaniu do sytuacji niezgodności ekspresji strachu na twarzy i szczęścia wzbudzonego przez zdjęcie, tylko gdy zdjęcie było wskazywane spojrzeniem.

Szczegółowe dane statystyczne zawarto w tabeli 2. Na rysunku 6 przedstawiono rozkład latencji pierwszej sakady w kierunku wskazanych spojrzeniem zdjęć o różnej emocjonalności, w zależności od ekspresji twarzy dającej wskazówkę.

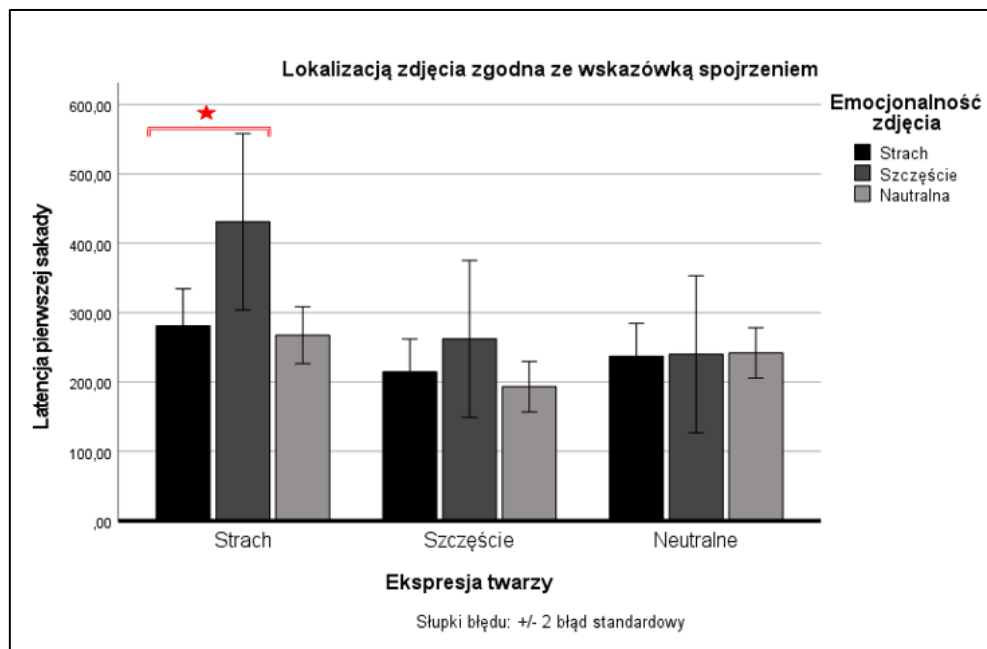
Tabela 2

Statystyki opisowe dotyczące latencji pierwszej sakady w kierunku zdjęć o różnej emocjonalności w zależności od zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia i ekspresji twarzy dającej wskazówkę

Zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia	Emocjonalność zdjęcia niewskazanego spojrzeniem	Ekspresja twarzy							
		Ogółem		Strach		Szczęście		Neutralna	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Zgodna	Strach	241,51	117,62	281,06	146,38	214,60	83,41	237,10	117,92
	Szczęście	302,15	285,06	430,97	410,92	262,22	270,89	240,10	90,84
	Neutralne	231,79	93,06	267,54	137,10	193,32	47,52	241,94	71,93
Niezgodna	Strach	386,51	317,41	405,45	366,60	365,19	291,99	392,84	312,83
	Szczęście	354,62	377,53	571,85	607,62	233,95	147,73	303,30	203,23
	Neutralne	389,65	449,55	335,34	268,78	294,39	240,23	527,91	658,65
Spojrzenie na wprost	Strach	330,08	222,23	358,28	234,40	272,11	182,77	365,73	244,58
	Szczęście	340,25	255,89	388,30	390,77	330,34	207,42	312,13	150,11
	Neutralne	343,09	238,98	360,39	288,03	284,50	117,52	387,99	281,45

Rysunek 6

Rozkład latencji pierwszej sakady w kierunku wskazanych spojrzeniem zdjęć o różnej emocjonalności w zależności od ekspresji twarzy dającej wskazówkę



Czerwonymi kłami zaznaczono istotne różnice w odniesieniu do hipotez: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

6.2. Zaangażowanie uwagi

6.2.1. Wczesne zaangażowanie uwagi – czas pierwszej fiksacji

W celu weryfikacji hipotezy H3.1 i H3.2 przeprowadzono wieloczynnikową analizę wariancji w schemacie mieszanym dla wskaźnika zmiennej zależnej: czas pierwszej fiksacji, gdzie czynnikiem międzyobiektywnym była ekspresja twarzy (strach, szczęście, neutralna) a czynnikami wewnątrzobiektywnymi były emocjonalność zdjęcia (strach, szczęście, neutralna) oraz zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia (zgodna, niezgodna, warunek kontrolny – spojrzenie na wprost).

Nie odnotowano efektu głównego czynnika ekspresji twarzy $F(2, 87) = 1,80; p = 0,189; \eta^2 = 0,04$ jak również nieistotny okazał się efekt główny czynnika zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia $F(2, 174) = 0,49; p = 0,574; \eta^2 = 0,01$. Natomiast efekt główny czynnika emocjonalność zdjęcia okazał się istotny, $F(2, 174) = 6,28; p = 0,003; \eta^2 = 0,07$. Przeprowadzona analiza kontrastów ujawniła istotnie krótszy czas pierwszej fiksacji na zdjęciu wywołującym szczęście ($M = 332,89$ ms; $SE = 5,94$ ms) niż wywołującym strach ($M = 348,47$ ms; $SE = 7,04$ ms), $t = 3,01; p = 0,003$ i neutralnym ($M = 350,05$ ms; $SE = 7,41$ ms), $t = 3,43; p < 0,001$. Nie odnotowano różnic w czasie pierwszej fiksacji na zdjęciu wywołującym strach i neutralnym, $t = -0,27; p = 0,787$. Efekt główny emocjonalności zdjęcia sugeruje, że czas pierwszej fiksacji nie był dłuższy na przerażającym zdjęciu niż neutralnym (H3.1). Natomiast czas pierwszej fiksacji na zdjęciu wywołującym strach okazał się dłuższy niż na zdjęciu wzbudzającym szczęście (H3.2).

Efekt interakcji czynników zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x emocjonalność zdjęcia okazał się istotny, $F(4, 174) = 2,92; p = 0,026, \eta^2 = 0,03$. Przeprowadzone testy post hoc z poprawką Bonferroniego ukazały, że różnice w czasie pierwszej fiksacji pomiędzy zdjęciami wywołującymi strach i neutralnymi niewskazywanymi spojrzeniem były nieistotne. Nie odnotowano różnic w czasie pierwszej fiksacji pomiędzy zdjęciami wywołującymi strach i szczęście niewskazywanymi spojrzeniem, ani pomiędzy zdjęciami wywołującymi strach i neutralnymi wskazywanymi spojrzeniem. Natomiast zaobserwowano dłuższy czas pierwszej fiksacji na zdjęciu wywołującym strach ($M = 360,49$ ms; $SD = 80,08$ ms) niż zdjęciu wywołującym szczęście wskazywanym spojrzeniem ($M = 330,60$ ms; $SD = 71,99$ ms), $p = 0,003$. W warunku kontrolnym nie odnotowano różnic w czasie pierwszej fiksacji pomiędzy zdjęciami wywołującymi strach i neutralnymi. Czas pierwszej fiksacji na zdjęciu wywołującym strach ($M = 349,41$ ms; $SD = 80,51$ ms) był dłuższy niż zdjęciu wywołującym szczęście ($M = 332,57$ ms; $SD = 64,08$ ms), gdy spojrzenie było skierowane na wprost, $p = 0,049$. W przypadku spojrzenia twarzy skierowanego na wprost istotnie dłużej ($p =$

0,016) trwała pierwsza fiksacji na zdjęciu neutralnym ($M = 354,62$ ms; $SD = 85,91$ ms) niż wzbudzającym szczęście ($M = 332,57$ ms; $SD = 64,08$ ms). W odniesieniu do hipotezy H3.1 ujawniono, że zdjęcie wzbudzające strach nie utrzymało dłużej pierwszej fiksacji niż zdjęcie neutralne, w żadnym z warunków zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia. Natomiast przerażające zdjęcie utrzymało dłużej pierwszą fiksację niż zdjęcie wywołujące szczęście (H3.2), tylko w warunku zgodności i kontrolnym, ale nie gdy wskazówka spojrzeniem była skierowana w przeciwnym kierunku. W odniesieniu do czasu trwania pierwszej fiksacji, wyniki te nie potwierdzają hipotez H3.1 i H3.2 postulujących obecność efektu negatywności niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia (w warunku zgodnym, niezgodnym, kontrolnym).

Natomiast wszystkie pozostałe interakcje czynników były nieistotne statystycznie w tym, zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x ekspresja twarzy $F(4, 174) = 1,24$; $p = 0,297$, $\eta^2 = 0,03$, ekspresja twarzy x emocjonalność zdjęcia, $F(4, 174) = 1,69$; $p = 0,159$, $\eta^2 = 0,04$. Interakcja trzeciego stopnia pomiędzy czynnikami ekspresja twarzy x zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x emocjonalność zdjęcia była również nieistotna statystycznie, $F(8, 348) = 0,96$; $p = 0,464$, $\eta^2 = 0,02$. Szczegółowe dane dotyczące czasu pierwszej fiksacji na zdjęciach o różnej emocjonalności w zależności od zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia i ekspresji twarzy dającej wskazówkę przedstawiono w tabeli 3. Na rysunku 7 przedstawiono rozkład czasu pierwszej fiksacji na zdjęciach o różnej emocjonalności i w zależności od zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia.

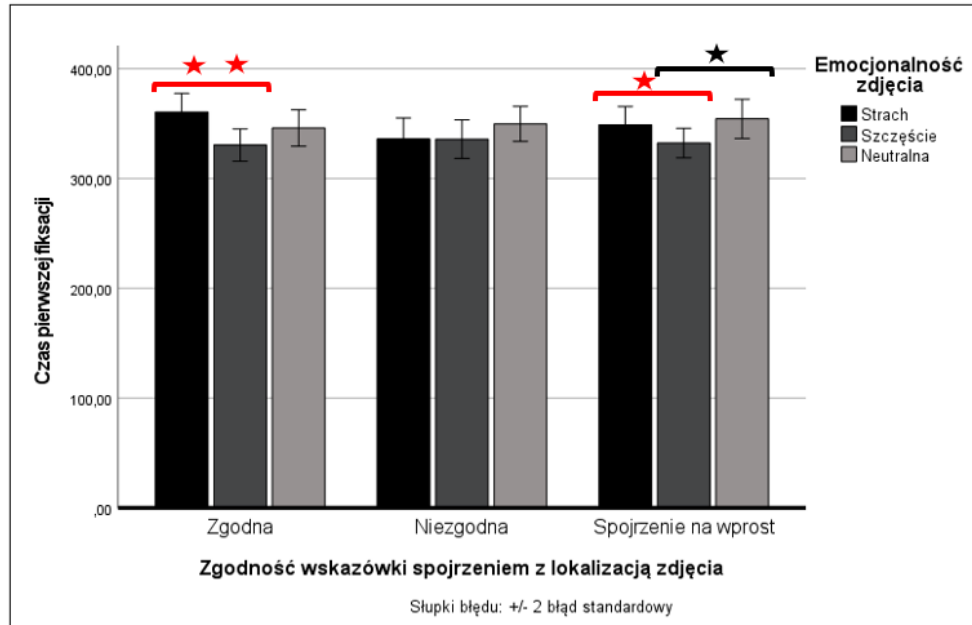
Tabela 3

Statystyki opisowe dotyczące czasu pierwszej fiksacji na zdjęciach o różnej emocjonalności w zależności od zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia i ekspresji twarzy dającej wskazówkę

Zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia	Emocjonalność zdjęcia niewskazanego spojrzeniem	Ekspresja twarzy							
		Ogółem		Strach		Szczęście		Neutralna	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Zgodna	Strach	360,49	80,08	357,78	94,27	354,19	69,83	369,60	76,94
	Szczęście	330,60	71,99	312,40	67,09	319,96	54,48	359,19	84,79
	Neutralne	346,08	78,94	337,12	101,44	340,11	55,63	360,92	75,12
Niezgodna	Strach	336,28	90,23	325,00	81,53	348,31	82,81	334,74	105,78
	Szczęście	335,81	83,57	326,95	64,13	325,41	64,57	355,12	112,12
	Neutralne	349,95	75,70	333,53	69,49	352,93	58,36	362,75	94,63
Spojrzenie na wprost	Strach	349,41	80,51	316,76	71,11	337,23	65,31	350,20	73,60
	Szczęście	332,57	64,08	316,76	71,11	337,23	65,31	343,03	54,05
	Neutralne	354,62	85,91	330,83	95,82	354,34	69,59	377,91	87,47

Rysunek 7

Rozkład czasu pierwszej fiksacji na zdjęciach o różnej emocjonalności w zależności od zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia



Czerwonymi klamrami zaznaczono istotne różnice w odniesieniu do hipotez. Czarnymi klamrami zaznaczono istotne efekty, nie dotyczące weryfikowanych hipotez: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

6.2.2. Wczesne zaangażowanie uwagi – czas początkowego spojrzenia

W celu weryfikacji hipotezy H3.1 i H3.2 przeprowadzono wieloczynnikową analizę wariancji w schemacie mieszanym dla wskaźnika zmiennej zależnej: czas początkowego spojrzenia, gdzie czynnikiem międzyobiektywnym była ekspresja twarzy (strach, szczęście, neutralna) a czynnikami wewnątrzobiektywnymi były emocjonalność zdjęcia (strach, szczęście, neutralna), zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia (zgodna, niezgodna, warunek kontrolny – spojrzenie na wprost).

Nie odnotowano efektu głównego czynnika ekspresji twarzy $F(2, 86) = 0,04$; $p = 0,957$; $\eta^2 = 0,01$. Efekt główny czynnika zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia, $F(2, 172) = 8,65$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,09$ okazał się istotny. Na podstawie testów post hoc z poprawką Bonferroniego ustalono, że średni czas początkowego spojrzenia był najdłuższy na zdjęciach niewskazywanych ($M = 1031,96$ ms; $SE = 23,46$ ms) w porównaniu do zdjęć wskazywanych ($M = 991,00$ ms; $SE = 27,97$ ms) i warunku kontrolnego ($M = 979,88$ ms; $SE = 27,27$ ms). Efekt główny czynnika emocjonalność zdjęcia okazał się istotny, $F(2, 172) = 42,25$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,33$. Przeprowadzona analiza kontrastów ujawniła, że średni czas

początkowego spojrzenia był najdłuższy na zdjęciach wzbudzających strach ($M = 1014,49$ ms; $SE = 43,06$ ms) w porównaniu do zdjęć wzbudzających szczęście ($M = 998,84$ ms; $SE = 41,65$ ms; $t = 5,68$; $p < 0,001$) i neutralnych ($M = 989,51$ ms; $SE = 43,04$ ms; $t = 7,74$; $p < 0,001$). Istotne okazały się również różnice pomiędzy zdjęciem wzbudzającym szczęście i neutralnym, $t = -3,60$; $p = 0,001$. Efekt główny emocjonalności zdjęcia sugeruje, że strach wzbudzony przez zdjęcie wydłuża wczesne zaangażowanie uwagi na tym zdjęciu, w porównaniu do zdjęcia wzbudzającego szczęście (H3.2) i neutralnego (H3.1).

Efekt interakcji czynników zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x ekspresja twarzy okazał się nieistotny statystycznie, $F(4, 172) = 0,31$; $p = 0,815$, $\eta^2 = 0,01$, podobnie jak i efekt interakcji czynników ekspresja twarzy x emocjonalność zdjęcia, $F(4, 172) = 0,86$; $p = 0,448$, $\eta^2 = 0,02$. Natomiast interakcja czynników zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x emocjonalność zdjęcia była istotna statystycznie, $F(4, 172) = 6,26$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,07$. Zastosowano testy post hoc z poprawką Bonferroniego, które wykazały istotnie dłuższy czas początkowego spojrzenia spędzony na niewskazanych spojrzeniem zdjęciach wzbudzających strach ($M = 1118,12$ ms; $SD = 256,17$ ms) niż niewskazanych zdjęciach neutralnych ($M = 974,30$ ms; $SD = 249,48$ ms), $p < 0,001$. Istotnie dłuższy okazał się czas początkowego spojrzenia na zdjęciach wywołujących strach ($M = 1118,12$ ms; $SD = 256,17$ ms) w porównaniu do wywołujących szczęście ($M = 1002,70$ ms; $SD = 314,01$ ms) niewskazanych spojrzeniem, $p = 0,003$. Odnotowano istotnie dłuższy czas początkowego spojrzenia spędzony na zdjęciach wzbudzających strach ($M = 1116,86$ ms; $SD = 291,77$ ms) niż na zdjęciach neutralnych ($M = 896,48$ ms; $SD = 323,56$ ms), wskazanych spojrzeniem, $p < 0,001$. Istotnie dłuższy okazał się również czas początkowego spojrzenia na zdjęciach wywołujących strach ($M = 1116,86$ ms; $SD = 291,77$ ms) w porównaniu do wywołujących szczęście ($M = 959,64$ ms; $SD = 327,27$ ms) w warunku zgodnym $p < 0,001$. Odnotowano istotnie dłuższy czas początkowego spojrzenia na zdjęciach wywołujących strach ($M = 1129,91$ ms; $SD = 330,21$ ms) w porównaniu do neutralnych ($M = 889,57$ ms; $SD = 278,82$ ms, $p < 0,001$) i w porównaniu do wywołujących szczęście ($M = 920,50$ ms; $SD = 264,04$ ms; $p < 0,001$) również w warunku kontrolnym. Interakcja była widoczna jedynie w odniesieniu do zdjęć wzbudzających szczęście i neutralnych, gdy były one wskazywane spojrzeniem. Odnotowano dłuższy czas początkowego spojrzenia na zdjęciach wywołujących szczęście ($M = 920,50$ ms; $SD = 264,04$ ms) w porównaniu do neutralnych ($M = 889,57$ ms; $SD = 278,82$ ms, $p < 0,001$) jedynie w warunku zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia. Ponadto, istotnie dłuższy czas początkowego spojrzenia na zdjęciach wywołujących szczęście ($p < 0,001$) został odnotowany w warunku niezgodnym ($M = 1002,70$ ms; $SD = 314,01$ ms) niż kontrolnym ($M = 920,50$ ms;

$SD = 264,04$ ms). Najdłuższy czas początkowego spojrzenia na zdjęciach neutralnych ($p < 0,001$) odnotowano w warunku niezgodnym ($M = 974,30$ ms; $SD = 249,48$ ms) w porównaniu do zgodnego ($M = 896,48$ ms; $SD = 249,48$ ms) i kontrolnego ($M = 889,57$ ms; $SD = 278,82$ ms). Testy post hoc nie potwierdziły różnic w czasie początkowego spojrzenia na zdjęciach wzbudzających strach, gdy były one wskazywane, niewskazywane czy też wzrok był ukierunkowany na wprost. Efekt interakcji wskazówki spojrzeniem z emocjonalnością zdjęcia był widoczny w odniesieniu do szczęścia i scen neutralnych, natomiast nie był odnotowany w odniesieniu do strachu wzbudzanego przez zdjęcie. Analizy weryfikujące hipotezy H3.1 i H3.2 ujawniły, że czas początkowego spojrzenia na przerażających scenach był dłuższy niż na wzbudzających szczęście i neutralnych, zarówno w warunku zgodnym, niezgodnym jak i kontrolnym. W odniesieniu do czasu początkowego spojrzenia, wyniki te potwierdzają hipotezy H3.1 i H3.2 postulujące obecność efektu negatywności niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia.

Interakcja trzeciego stopnia pomiędzy czynnikami ekspresja twarzy x zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x emocjonalność zdjęcia okazała się nieistotna statystycznie, $F(8, 344) = 0,38$; $p = 0,892$, $\eta^2 = 0,01$. Szczegółowe dane dotyczące czasu początkowego spojrzenia na zdjęciach o różnej emocjonalności w zależności od zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia i ekspresji twarzy dającej wskazówkę przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4

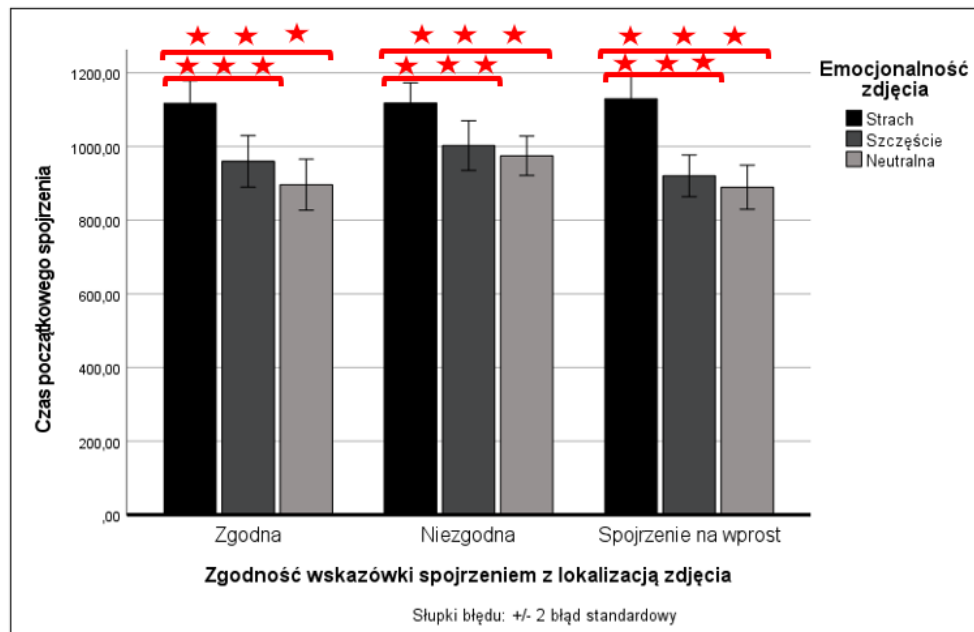
Statystyki opisowe dotyczące czasu początkowego spojrzenia na zdjęciach o różnej emocjonalności w zależności od zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia i ekspresji twarzy dającej wskazówkę

Zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia	Emocjonalność zdjęcia niewskazanego spojrzeniem	Ekspresja twarzy							
		Ogółem		Strach		Szczęście		Neutralna	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Zgodna	Strach	1116,86	291,77	1153,37	346,99	1124,67	277,94	1072,01	246,69
	Szczęście	959,64	327,27	953,37	414,72	946,74	311,29	979,71	245,26
	Neutralne	896,48	323,56	905,01	419,26	901,25	325,61	882,86	198,39
Niezgodna	Strach	1118,12	256,17	1141,01	245,86	1112,97	302,45	1100,73	216,57
	Szczęście	1002,70	314,01	1006,16	402,22	999,46	320,15	1002,72	195,63
	Neutralne	974,30	249,48	970,42	349,82	949,67	224,68	1004,52	132,33
Spojrzenie na wprost	Strach	1129,91	330,21	1175,65	394,33	1150,95	360,78	1061,68	200,62
	Szczęście	920,50	264,04	937,77	340,20	917,05	278,56	906,93	140,44
	Neutralne	889,57	278,82	887,67	331,37	886,80	314,34	894,45	169,18

Na rysunku 8 przedstawiono rozkład czasu początkowego spojrzenia na zdjęciach o różnej emocjonalności w zależności od zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia.

Rysunek 8

Rozkład czasu początkowego spojrzenia spędzonego na zdjęciach o różnej emocjonalności, w zależności od zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia



Czerwonymi klamrami zaznaczono istotne różnice w odniesieniu do hipotez: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

6.2.3. Całkowity czas zaangażowanie uwagi – całkowity czas spędzony na zdjęciu

W celu weryfikacji hipotez od H4 przeprowadzono wieloczynnikową analizę wariancji w schemacie mieszanym. Czynnikiem międzyobiektywnym była ekspresja twarzy (strach, szczęście, neutralna) a czynnikami wewnątrzobiektywnymi były emocjonalność zdjęcia (strach, szczęście, neutralna), zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia (zgodna, niezgodna, warunek kontrolny – spojrzenie na wprost). Obliczenia przeprowadzono dla wskaźnika zmiennej zależnej – całkowity czas spędzony na zdjęciu.

Nie odnotowano efektu głównego czynnika ekspresja twarzy $F(2, 86) = 0,38$; $p = 0,684$; $\eta^2 = 0,01$. Natomiast efekt główny czynnika emocjonalność zdjęcia okazał się istotny, $F(2, 172) = 32,73$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,28$. Analiza testem post hoc Bonferroniego z poprawką dla porównań wielokrotnych, wykazała, że całkowity czas spędzony na zdjęciach wywołujących strach ($M = 1488,69$ ms; $SE = 28,06$ ms) okazał się dłuższy w porównaniu do zdjęć wywołujących szczęście ($M = 1312,20$ ms; $SE = 26,56$ ms) i neutralnych ($M = 1264,64$ ms; $SE = 21,70$ ms). Istotny okazał się również efekt główny czynnika zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia, $F(2, 172) = 12,51$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,13$. Na

podstawie testów post hoc z poprawką Bonferroniego ustalono, że całkowity czas spędzony na zdjęciach był najdłuższy w warunku zgodnym ($M = 1409,63$; $SE = 27,34$ ms) w porównaniu do warunku kontrolnego ($M = 1352,39$ ms; $SE = 20,12$ ms) i warunku niezgodnego ($M = 1303,50$ ms; $SE = 20,29$ ms).

Efekt interakcji czynników zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x ekspresja twarzy okazał się nieistotny statystycznie, $F(4, 172) = 0,25$; $p = 0,801$, $\eta^2 = 0,01$. Natomiast interakcja czynników zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x emocjonalność zdjęcia była istotna statystycznie, $F(4, 172) = 10,11$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,11$. Weryfikacja testem post hoc z poprawką Bonferroniego ukazała najdłuższy całkowity czas spędzony na zdjęciach wywołujących strach w porównaniu do neutralnych i wywołujących szczęście zarówno w warunku zgodnym ($p < 0,001$), niezgodnym ($p < 0,001$) i kontrolnym ($p < 0,001$). Nieistotny okazał się efekt interakcji czynników ekspresja twarzy x emocjonalność zdjęcia, $F(4,172) = 0,87$; $p = 0,437$, $\eta^2 = 0,02$. Ze względu na ilość porównań wielokrotnych branych pod uwagę w tej interakcji i chęć uniknięcia błędu II rodzaju, zdecydowano się na przeprowadzenie analizy kontrastów, pomimo braku istotnego efektu interakcji (Groenwold i in., 2021; Lukács, 2021; Powers-Prather, 1989; Wei i in., 2012). Wykazano istotnie dłuższy całkowity czas spędzony na zdjęciu wzbudzającym strach ($M = 1538,65$ ms; $SE = 49,13$ ms) niż na zdjęciu wzbudzającym szczęście ($M = 1303,64$ ms; $SE = 46,51$ ms), gdy wskazówkę spojrzeniem daje twarz z ekspresją strachu, $t = 3,62$; $p = 0,001$. Wynik analizy kontrastów sugeruje, że zgodność ekspresji strachu na twarzy i strachu wzbudzonego przez zdjęcie wydłużała całkowity czas zaangażowania uwagi na tym zdjęciu w porównaniu do sytuacji niezgodności ekspresji strachu na twarzy i szczęścia wzbudzonego przez zdjęcie (H4).

Interakcja trzeciego stopnia pomiędzy czynnikami ekspresja twarzy x zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x emocjonalność zdjęcia okazała się nieistotna statystycznie, $F = (8, 344) = 1,24$; $p = 0,284$, $\eta^2 = 0,03$. Ze względu na ilość porównań wielokrotnych branych pod uwagę w interakcji 3 stopnia zdecydowano się na przeprowadzenie testów post hoc z poprawką Bonferroniego (Groenwold i in., 2021; Lukács, 2021; Powers-Prather, 1989; Wei i in., 2012). Analiza statystyczna nie ujawniła różnic pomiędzy całkowitym czasem spędzonym na zdjęciach wzbudzających strach i szczęście, gdy były wskazywane spojrzeniem twarzy wyrażającej szczęście, $p = 0,415$. Natomiast całkowity czas spędzony na zdjęciach wzbudzających strach ($M = 1614,00$ ms; $SD = 418,89$ ms) był dłuższy niż na zdjęciach wzbudzających szczęście ($M = 1364,75$ ms; $SD = 387,60$ ms), wskazanych spojrzeniem przestraszonej twarzy, $p = 0,004$. W warunku kontrolnym, ujawniono istotnie dłuższy całkowity czas spędzony na zdjęciach wzbudzających strach ($M = 1548,74$ ms; $SD =$

316,19) niż szczęście ($M = 1275,42$ ms; $SD = 232,34$ ms) gdy eksponowana była twarz patrząca na wprost wyrażająca szczęście $p < 0,001$, jak i w przypadku twarzy wyrażającej strach (strach $M = 1559,34$ ms; $SD = 357,74$; szczęście $M = 1282,25$ ms; $SD = 277,08$ ms), $p < 0,001$. Zweryfikowano również wpływ zgodności afektywnej ekspresji twarzy i emocjonalności zdjęcia na całkowity czas spędzony na zdjęciach w warunkach niezgodnym. Całkowity czas spędzony na zdjęciach wzbudzających szczęście nie różnił się od czasu spędzonego na zdjęciach wzbudzających strach niewskazywanych spojrzeniem szczęśliwej twarzy, $p = 0,215$. Natomiast całkowity czas spędzony na zdjęciach wzbudzających strach ($M = 1442,62$ ms; $SD = 285,79$ ms) okazał się dłuższy niż na zdjęciach wzbudzających szczęście ($M = 1263,93$ ms; $SD = 373,23$ ms) niewskazywanych spojrzeniem przestraszonej twarzy, $p = 0,048$. W odniesieniu do H4 ujawniono, że zgodność ekspresji strachu na twarzy i strachu wzbudzonego przez zdjęcie wydłuża czas zaangażowania uwagi na tym zdjęciu w porównaniu do sytuacji niezgodności ekspresji strachu na twarzy i szczęścia wzbudzonego przez zdjęcie, we wszystkich warunkach ukierunkowania wskazówki spojrzeniem (zgodny, niezgodny, kontrolny). Negatywna zgodność afektywna wydłużała całkowity czas zaangażowania uwagi na zdjęciu w porównaniu do niezgodności afektywnej, niezależnie od kierunku wskazówki spojrzeniem, co potwierdza hipotezę H4. Szczegółowe dane dotyczące statystyk opisowych zawarto w tabeli 5.

Tabela 5

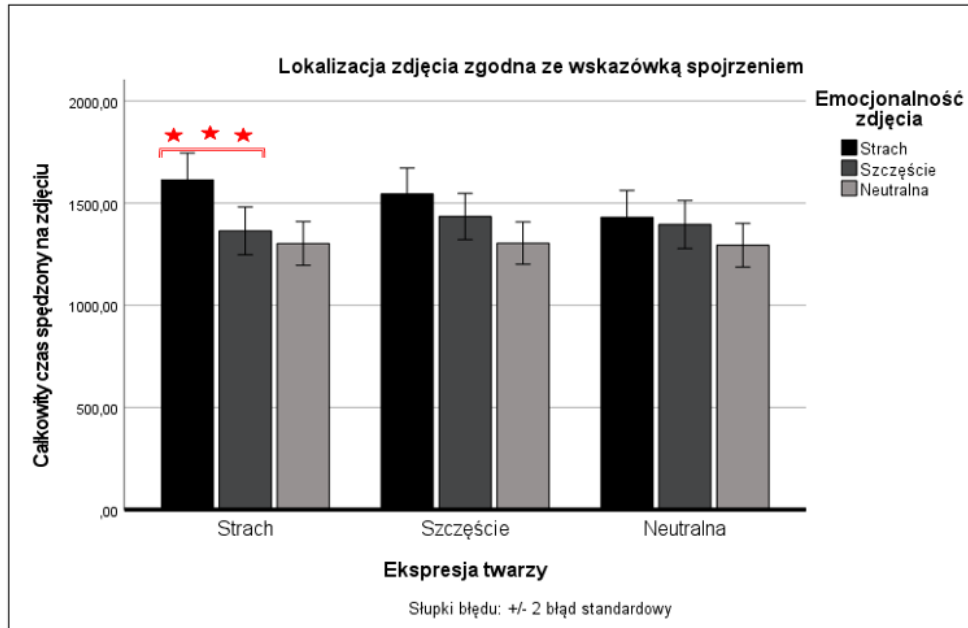
Statystyki opisowe dotyczące całkowitego czasu spędzonego na zdjęciach o różnej emocjonalności w zależności od zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia i ekspresji twarzy dającej wskazówkę

Zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia	Emocjonalność zdjęcia niewskazanego spojrzeniem	Ekspresja twarzy							
		Ogółem		Strach		Szczęście		Neutralna	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Zgodna	Strach	1530,26	357,52	1614,00	418,89	1544,82	337,92	1430,94	293,60
	Szczęście	1399,35	313,25	1364,75	387,60	1435,05	324,53	1395,78	206,54
	Neutralne	1300,55	284,77	1302,45	381,46	1304,53	284,41	1294,39	150,42
Nie zgodna	Strach	1408,66	270,28	1442,62	285,79	1411,95	301,84	1371,19	218,28
	Szczęście	1270,29	297,21	1263,93	373,23	1281,52	297,02	1264,65	208,76
	Neutralne	1231,45	210,57	1231,07	314,76	1212,70	159,84	1251,89	109,92
Sporządzenie na wprost	Strach	1528,03	294,94	1559,34	357,74	1548,74	316,19	1474,59	184,00
	Szczęście	1268,20	225,91	1282,25	277,08	1275,42	232,34	1246,44	158,23
	Neutralne	1261,65	204,17	1266,83	267,61	1264,91	216,41	1253,00	95,37

Na rysunku 9, 10 i 11 zaprezentowano rozkład całkowitego czasu spędzonego na zdjęciach w zależności od ich emocjonalności i ekspresji twarzy, w warunku zgodnym, niezgodnym i kontrolnym.

Rysunek 9

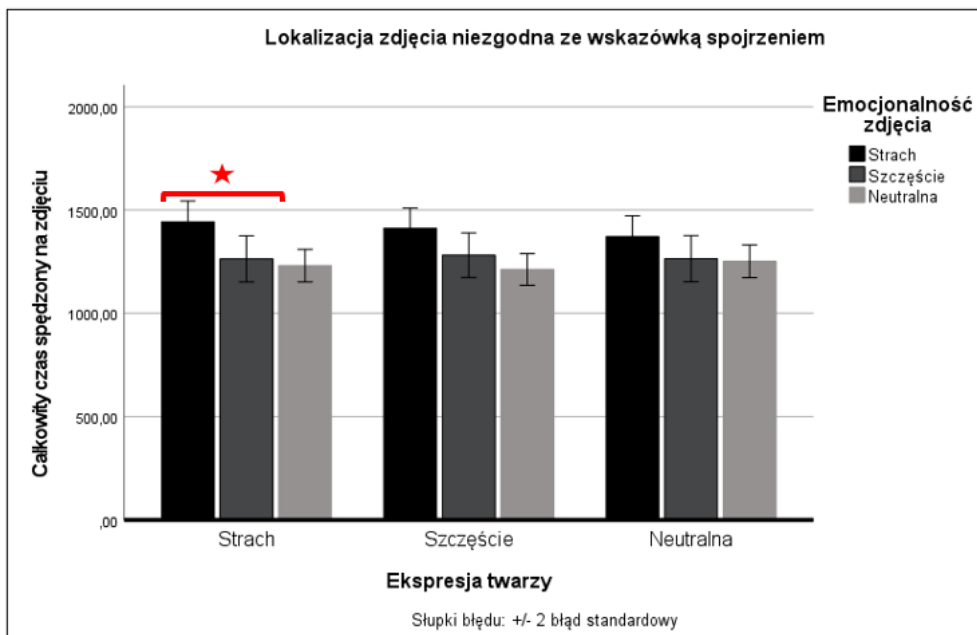
Rozkład całkowitego czasu spędzonego na zdjęciach wskazanych spojrzeniem w zależności od ich emocjonalności i ekspresji twarzy dającej wskazówkę spojrzeniem.



Czerwonymi kłami zaznaczono istotne różnice w odniesieniu do hipotez: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Rysunek 10

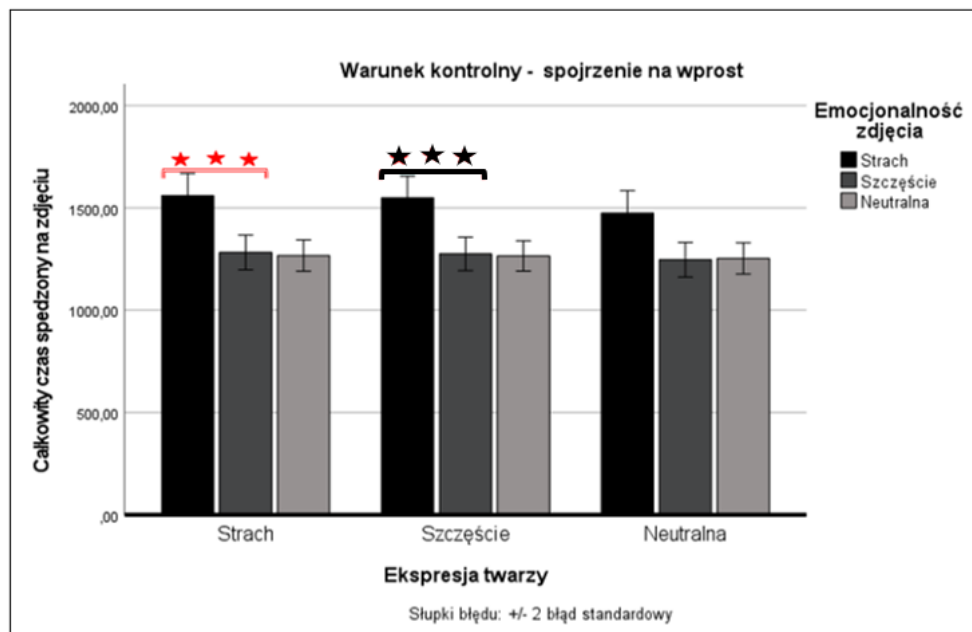
Rozkład całkowitego czasu spędzonego na zdjęciach w warunku niezgodnym, w zależności od ich emocjonalności i ekspresji twarzy



Czerwonymi klamrami zaznaczono istotne różnice w odniesieniu do hipotez: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Rysunek 11

Rozkład całkowitego czasu spędzonego na zdjęciach w warunkach kontrolnych, w zależności od ich emocjonalności i ekspresji twarzy



Czerwonymi klamrami zaznaczono istotne różnice w odniesieniu do hipotez. Czarnymi klamrami zaznaczono istotne efekty, nie dotyczące weryfikowanych hipotez: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

6.3. Odangażowanie uwagi – latencja pierwszej sakady odangażowującej uwagę

W celu weryfikacji hipotezy H5 przeprowadzono wieloczynnikową analizę wariancji w schemacie mieszanym dla wskaźnika zmiennej zależnej: latencja pierwszego przesunięcia wzroku ze zdjęcia, gdzie czynnikiem międzyobiektywnym była ekspresja twarzy (strach, szczęście, neutralna) a czynnikami wewnątrzobiektywnymi były emocjonalność zdjęcia (strach, szczęście, neutralna), zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia (zgodna, niezgodna, warunek kontrolny – spojrzenie na wprost), kierunek odangażowania uwagi (układ ekspozycji 1, układ ekspozycji 2).

Efekt główny czynnika ekspresja twarzy okazał się nieistotny statystycznie, $F(2, 61) = 0,21$; $p = 0,810$, $\eta^2 = 0,01$. Odnotowano natomiast istotny efekt główny czynnika emocjonalność zdjęcia, $F(2, 122) = 8,55$; $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,12$. Weryfikacja testem post hoc z poprawką Bonferroniego ukazała istotnie dłuższą latencję pierwszego przesunięcia wzroku ze zdjęć wzbudzających strach ($M = 211,21$ ms; $SD = 6,66$ ms) niż ze zdjęć wzbudzających

szczęście ($M = 203,71$ ms; $SD = 7,20$ ms) lub ze zdjęć neutralnych ($M = 193,82$ ms; $SD = 6,04$ ms). Istotny okazał się również efekt główny czynnika zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia, $F(2, 122) = 5,08$; $p = 0,010$; $\eta^2 = 0,08$. Na podstawie testów post hoc z poprawką Bonferroniego ustalono, że latencja pierwszego przesunięcia wzroku ze zdjęć była krótsza w warunku niezgodnym ($M = 191,42$ ms; $SE = 6,61$ ms) w porównaniu do warunku zgodnego ($M = 202,33$ ms; $SE = 5,79$ ms) i kontrolnego ($M = 207,18$ ms; $SE = 7,55$ ms). Nie odnotowano istotnego efektu głównego czynnika kierunek odangażowania uwagi $F = (2, 122) = 0,20$; $p = 0,660$, $\eta^2 = 0,01$.

Nieistotne okazały się efekty interakcji czynników zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x ekspresja twarzy, $F(4, 122) = 1,03$; $p = 0,388$, $\eta^2 = 0,03$, zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x emocjonalność zdjęcia, $F(4, 122) = 1,27$; $p = 0,287$, $\eta^2 = 0,02$, zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x kierunek przesunięcia wzroku, $F(2, 122) = 1,10$; $p = 0,330$, $\eta^2 = 0,02$, emocjonalność zdjęcia x ekspresja twarzy, $F(2, 122) = 1,03$; $p = 0,392$, $\eta^2 = 0,03$, emocjonalność zdjęcia x kierunek odangażowania uwagi, $F(2, 122) = 0,26$; $p = 0,740$, $\eta^2 = 0,01$, ekspresja twarzy x kierunek odangażowania uwagi, $F(2, 122) = 0,69$; $p = 0,516$, $\eta^2 = 0,02$.

Nieistotny okazał się efekt interakcji trzeciego stopnia czynników zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x ekspresja twarzy x kierunek odangażowania uwagi, $F = (8, 244) = 0,45$; $p = 0,757$, $\eta^2 = 0,02$, oraz zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x ekspresja twarzy x emocjonalność zdjęcia, $F = (8, 244) = 0,64$; $p = 0,696$, $\eta^2 = 0,02$. Interakcja czynników zgodność wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia x emocjonalność zdjęcia x kierunek odangażowania uwagi okazała się również nieistotna, $F = (8, 244) = 0,93$; $p = 0,417$, $\eta^2 = 0,02$. Ze względu na ilość porównań wielokrotnych branych pod uwagę w interakcji 3 stopnia zdecydowano się na przeprowadzenie analizy kontrastów pomimo braku istotnego efektu, w celu weryfikacji hipotezy kierunkowej (Groenwold i in., 2021; Lukács, 2021; Powers-Prather, 1989; Wei i in., 2012). Analiza kontrastów ujawniła istotnie dłuższą latencję pierwszej sakady odangażowującej uwagę od zdjęcia wzbudzającego strach wskazywanego spojrzeniem ($M = 221,16$ ms; $SD = 74,59$ ms) w kierunku zdjęcia neutralnego niż od neutralnego zdjęcia wskazywanego spojrzeniem ($M = 184,34$ ms; $SD = 58,18$ ms) w kierunku zdjęcia wzbudzającego strach, $t = 3,87$; $p < 0,001$. W warunku kontrolnym, latencja pierwszej sakady odangażowującej uwagę od zdjęcia wzbudzającego strach nie różniła się w porównaniu do odangażowania jej od zdjęcia neutralnego, $t = 1,14$; $p = 0,258$. Nie odnotowano również różnic pomiędzy latencją pierwszej sakady odangażowującej uwagę od zdjęcia wzbudzającego strach niewskazywanego spojrzeniem w kierunku zdjęcia neutralnego a latencją pierwszej

sakady odangażowującej uwagę od zdjęcia neutralnego niewskazywanego spojrzeniem w kierunku zdjęcia wzbudzającego strach, $t = 1,45$; $p = 0,152$. Wyniki te potwierdzają hipotezę H5 postulującą, że tylko gdy zdjęcie jest wskazane spojrzeniem, strach wzbudzony przez zdjęcie wydłuża odangażowanie uwagi od niego w kierunku zdjęcia neutralnego, w porównaniu do sytuacji odangażowania uwagi od zdjęcia neutralnego w kierunku zdjęcia wzbudzającego strach. Szczegółowe statystyki opisowe zostały zawarte w tabeli 6.

Tabela 6

Statystyki opisowe dotyczące latencji pierwszej sakady odangażowującej uwagę od zdjęć o różnej emocjonalności, w zależności od kierunku przesunięcia wzroku, zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia i ekspresji twarzy dającej wskazówkę

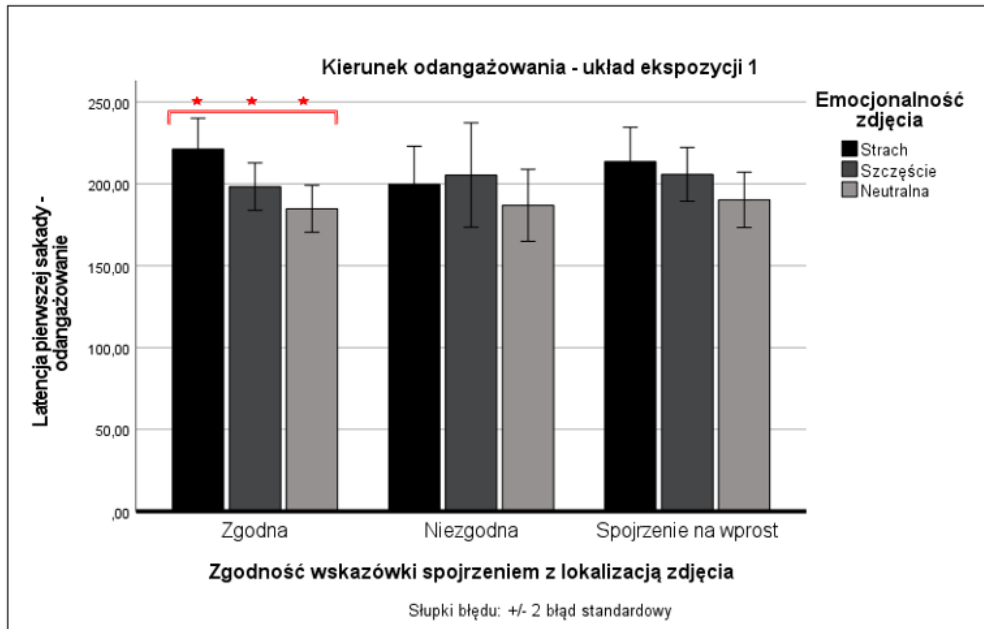
Zgodność i spojrzenie m z lokalizacją zdjęcia	Emocjonalność od którego odangażowany wana	Kierunek odangażowani a uwagi	Ekspresja twarzy							
			Ogółem		Strach		Szczęście		Neutralna	
			<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Zgodna	Strach	Neutralne (1)	221,16	74,59	224,05	71,57	219,37	86,78	220,30	67,18
		Szczęście (2)	216,68	82,20	219,30	84,54	216,60	83,57	214,36	82,51
	Szczęście	Neutralne (1)	197,59	59,38	222,44	63,22	186,26	55,79	186,34	54,72
		Strach (2)	201,35	54,26	207,80	58,28	197,77	58,76	199,06	47,40
	Neutralne	Strach (1)	184,34	58,18	200,47	63,13	166,51	51,62	187,49	57,39
		Szczęście (2)	191,19	60,18	191,19	60,18	189,38	69,42	190,20	39,45
Niezgodna	Strach	Neutralne (1)	199,76	91,42	200,09	139,85	195,97	71,07	203,25	47,95
		Szczęście (2)	199,36	73,84	216,65	102,88	199,57	60,05	183,45	51,21
	Szczęście	Neutralne (1)	205,79	131,56	193,18	65,58	258,13	198,15	164,90	63,20
		Strach (2)	211,70	76,87	188,09	69,32	219,33	89,32	225,53	67,87
	Neutralne	Strach (1)	186,85	86,69	190,27	70,50	178,31	67,37	192,28	115,72
		Szczęście (2)	193,08	90,23	208,08	127,36	189,99	62,73	182,53	73,97
Spojrzenie na wprost	Strach	Neutralne (1)	213,62	82,88	212,77	59,88	210,23	101,61	217,79	83,72
		Szczęście (2)	216,28	95,75	207,41	60,26	248,73	139,12	191,89	55,34
	Szczęście	Neutralne (1)	206,04	64,74	199,93	78,98	208,46	64,78	209,18	51,79
		Strach (2)	201,39	120,39	198,28	69,74	221,01	188,50	184,60	53,33
	Neutralne	Strach (1)	201,24	65,46	216,96	73,40	199,97	72,58	188,22	47,94
		Szczęście (2)	203,71	84,90	233,86	124,19	185,35	56,40	194,66	56,43

(1) Układ ekspozycji pierwszy (2) układ ekspozycji drugi (patrz podrozdział zmienne str. 81)

Na rysunku 12 przedstawiono rozkład czasu latencji pierwszej sakady odangażowującej uwagę od zdjęć w zależności od ich emocjonalności i zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia, dla kierunku odangażowania uwagi w układzie ekspozycji 1.

Rysunek 12

Rozkład latencji pierwszej sakady odangażowującej uwagę od zdjęć w zależności od ich emocjonalności i zgodności wskazówki z lokalizacją zdjęcia, dla kierunku odangażowania uwagi w układzie ekspozycji 1



Czerwonymi kłamrami zaznaczono istotne różnice w odniesieniu do hipotez: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Rozdział VII. Dyskusja wyników

7.1. Orientacja uwagi

Analiza danych okulograficznych nie potwierdza hipotezy H1.1, postulującej, że niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia, strach wzbudzony przez zdjęcie zwiększa prawdopodobieństwo orientacji uwagi na tym zdjęciu, w porównaniu do zdjęcia neutralnego. Okazało się, że pierwsza fiksacja na zdjęciu wywołującym strach i neutralnym pojawiała się z podobnym prawdopodobieństwem, zarówno gdy wskazówka spojrzeniem była zgodna z lokalizacją zdjęcia, jak i niezgodna. Jedynie w warunku kontrolnym, gdy spojrzenie było nieukierunkowane, badani istotnie częściej kierowali pierwszą fiksacją na zagrażające zdjęcie niż neutralne. Na podstawie nieistotnego efektu czynnika emocjonalność zdjęcia dla zmiennej latencja pierwszej sakady odrzucona została również hipoteza H1.2. Oznacza to, że strach wzbudzony przez zdjęcie nie przyspiesza orientacji uwagi na nim, w porównaniu do zdjęcia neutralnego. Efekt wskazówki spojrzeniem zarówno w warunku zgodnym, jak i niezgodnym jest na tyle duży, że zagrożenie wzbudzone przez zdjęcie nie przyspiesza i nie zwiększa prawdopodobieństwa orientacji uwagi na nim, w porównaniu do neutralnych bodźców. Jedynie w sytuacji, gdy brak jest wskazówki wzrokowej (warunek kontrolny – spojrzenie na wprost) istnieje szansa, aby ujawnił się bardziej subtelny efekt emocjonalności zdjęcia. W tej sytuacji zagrożenie w większym stopniu przyciąga uwagę, chociaż nadal nie skraca czasu orientacji w jego kierunku.

Uzyskane wyniki badań dotyczące orientacji uwagi są zgodne z odkryciami Veerapa i in., (2020) ukazującymi w zadaniu *dot probe*, że prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji, jak i latencja pierwszej fiksacji na negatywnych i neutralnych zdjęciach jest podobna bez względu na warunki badania. Jedną z interpretacji odnotowanego wzorca reakcji może zmierzać w kierunku znoszenia przez wskazówkę spojrzeniem efektu stronniczości w kierunku zagrożenia. Rolą wskazówki wzrokowej jest ukierunkowanie uwagi obserwatora na obiekt istotny w kontekście biologiczno-społecznym (Frischen i in., 2007). Biologiczny aspekt odnosi się do możliwości przetrwania i uniknięcia zagrożenia (Damasio, 2010; Öhman i in., 2001). Kontekst społeczny dotyczy zysków afiliacyjnych dla jednostki i umożliwia zrozumienie stanów mentalnych osoby dającej wskazówkę spojrzeniem (Capellini i in., 2019; Dalmaso i in., 2020b). Biorąc to pod uwagę, obiektom znajdującym się poza wskazywaną lokalizacją może być przypisywana przez system poznawczy niska waga. W tym kontekście przyciągnięcie uwagi przez bodziec zlokalizowany niezgodnie ze wskazówką wzrokową nie musi być

uwarunkowane jego zagrażającym charakterem i może nie wpływać na dynamikę czasową generacji sakad. Alternatywnie, efekt może być ciągle obecny, ale jest zbyt subtelny, żeby miał znaczenie w kontekście dużo silniejszego efektu wskazówki spojrzeniem. Innymi słowy, nie znika, ale zostaje zdominowany.

Różnice w wynikach mogą być również spowodowane odmiennymi mechanizmami orientacyjnymi uruchamianymi, gdy uczestnicy mają zadanie, w przeciwieństwie do większości prowadzonych w tym obszarze badań w paradygmacie swobodnego oglądania. W przeprowadzonym eksperymencie, w ramach badań własnych, wskazówka spojrzeniem po przeciwnej stronie do bodźców zagrażających mogła skutkować zniesieniem efektu stronniczości w orientacji uwagi. W sytuacji, gdy osoba nie podążała za wskazówką wzrokową, sama świadomość tej wskazówki mogła działać podobnie jak instrukcja, odgórnie uruchamiająca orientację uwagi. Informacja przekazywana przez wskazówkę brzmiałaby „to, co ważne jest po przeciwnej stronie”. Brak efektów dla zdjęć zagrażających, gdy były wskazywane spojrzeniem, może natomiast wynikać z nadania wyższego priorytetu wskazówce spojrzeniem w ukierunkowywaniu uwagi. Wyniki mogłyby sugerować, że na tak wczesnym etapie uwagowym zdjęcia emocjonalne są traktowane podobnie, jak bodźce symboliczne a wskazówka spojrzeniem odruchowo przyciąga uwagę na wskazywany wzrokiem obiekt (Driver i in., 1999; Friesen i Kingstone, 1998; Langton i Bruce, 2000; Riechelmann i in., 2021).

Ponadto, zarówno w badaniach Veerapa i in., (2020), jak i własnych kontrolowane były właściwości fizyczne bodźców, które mogłyby przyciągać uwagę ze względu na efekt wyrazistości. W cytowanych badaniach ujawniających efekt stronniczości nie potwierdzono kontroli tych czynników. Różnice w latencji pierwszej sakady raportowane w badaniach obejmujących zdjęcia o wartości emocjonalnej mogą być uwarunkowane również czasem ekspozycji bodźców. Wyniki badań ukazują skrócenie latencji sakady w kierunku bodźców emocjonalnych w sytuacji krótkiego czasu (20 ms) przewidzianego na ich przetwarzanie (Bannerman i in., 2009a, 2009b; Nummenmaa i in., 2006). W sytuacji dłuższej ekspozycji (min. 500 ms), wpływ emocji na endogenne napędzanie sakady jest mniej wyraźny i pojawiają się mieszane efekty. Zarówno w eksperymencie Veerapa i in., (2020), jak i eksperymencie omawianym w niniejszej pracy czas ekspozycji przekraczał 500 ms. Poza tym część eksperymentów, w których raportowano przyspieszenie orientacji w kierunku obiektu wzbudzającego przerażenie, wykorzystywało zdjęcia twarzy jako bodźce (Fox i in., 2002; Theeuwes i Van der Stigchel, 2006; Wieser i in., 2008). Jak wiadomo, twarz jest przetwarzana priorytetowo w porównaniu do innych obiektów afektywnych, co mogło być źródłem silniejszych efektów (Devue i Grimshaw, 2017; Hadders-Algra, 2022; Langton i in., 2008;

Schindler i Bublatzky, 2020). Wyższe prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji na zdjęciu wywołującym zagrożenie, gdy spojrzenie było ukierunkowane na wprost, potwierdza efekt stronniczości w sytuacji swobodnego kierowania uwagi na wybrany bodziec (Mulckhuysse, 2018; Nummenmaa i in., 2009; Poncet i in., 2022; Schmidt i in. 2015, 2017). Uzyskane wyniki sugerują, że tylko w sytuacji braku społecznych wskazówek wzrokowych, zagrożeniu jest nadawany priorytet pośród innych dostępnych percepcyjnie obiektów. W tym wypadku wskazówka spojrzeniem znosi efekt stronniczości w kierunku zagrożenia.

Rezultaty analizy statystycznej wyników pomiaru ruchów oka nie potwierdzają hipotezy H2.1 dotyczącej moderacji przez wskazówkę spojrzeniem efektu pozytywnej zgodności afektywnej. Gdy zdjęcie było wskazane spojrzeniem, zgodność ekspresji szczęścia na twarzy i szczęścia wzbudzonego przez zdjęcie nie wydłużała orientacji uwagi w kierunku tego zdjęcia. Miało to odzwierciedlenie w braku różnic w latencji pierwszej sakady w kierunku zdjęcia wzbudzającego szczęście i strach wskazywanych spojrzeniem szczęśliwej twarzy. Wyniki badań dotyczące efektu zgodności afektywnej odnoszące się do walencji pozytywnej wskazywały, że zgodny emocjonalnie kontekst może optymalizować uwagę integrację informacji dotyczących kierunku spojrzenia i ekspresji twarzy. Raportowane efekty ujawniały wiele niespójności, wskazując zarówno na wydłużenie czasu reakcji (Bayliss in. 2010), jak i skrócenie go w sytuacji pozytywnej zgodności afektywnej (Friesen i in., 2011; Pecchinenda i in., 2008). Twarz z wyrazem szczęścia wywołując niewielkie pobudzenie, przekazuje spojrzeniem przyjemną informację „nie śpiesz się, tam nic złego się nie dzieje, wszystko jest w porządku” (Hietanen, 2018; Vuilleumier i Huang, 2009). Pomimo tego, że emocja szczęścia prowadzi do doświadczania krótszych i słabszych reakcji pobudzenia, co zmniejsza priorytet jej przetwarzania, nie odnotowano w badaniach własnych dłuższej latencji pierwszej sakady w kierunku zdjęcia wzbudzającego szczęście wskazywanego spojrzeniem szczęśliwej twarzy, w porównaniu do zdjęcia wzbudzającego strach. Ekspresja szczęścia może odgrywać rolę regulacyjną, niżej priorytetyzując wskazywaną scenę wizualną (Todd i in., 2012). Z drugiej strony wskazówka spojrzeniem ma za zadanie wzmacniać przekaz ekspresji twarzy i przyspieszać orientację na wskazywany obiekt. W tym wypadku mogą działać dwie przeciwstawne informacje. Przekaz ekspresji szczęścia (nie śpiesz się) może osłabiać przekaz wskazówki spojrzeniem (spójrz szybko na wskazany obiekt). Wzmacniający efekt wskazówki spojrzeniem może być znoszony przez ekspresję szczęścia na twarzy.

Brak różnic w porównaniach sytuacji zgodności (ekspresja szczęścia, zdjęcie wywołujące szczęście) z sytuacją niezgodności afektywnej (ekspresja szczęścia, zdjęcie wywołujące strach) może wynikać z aktywowania podobnych mechanizmów uwagowych dla

obu efektów. Friesen i in. (2011) badając wpływ wskazówki wzrokowej w sytuacji zgodności ekspresji szczęścia i bodźca wywołującego szczęście (uśmiechnięte dziecko) wykazał efekt skrócenia czasu reakcji behawioralnej. Wskazuje to na przyspieszenie orientacji uwagi ze względu na zysk afiliacyjny, sugerowany przez szczęśliwą twarz (Dalmaso i in., 2020b; Eder i Klauer, 2007, 2009; Klauer i in., 2009). Wiadomo również, że obiekty niezgodne afektywnie wpływają na skrócenie orientacji uwagi, gdyż trudności w zakodowaniu niespójnych bodźców skutkują szybszym ukierunkowaniem uwagi na nie (Gawronski i in., 2005; Klauer i in., 2003; Rothermund i in., 2011). Biorąc powyższe pod uwagę, niezgodność i pozytywna zgodność afektywna w podobny stopniu mogą obciążać zasoby uwagi, co może mieć przełożenie na wyrównanie latencji pierwszej sakady w kierunku bodźców wzbudzających szczęście i strach.

Badania, na których oparto uzasadnienie hipotez, ograniczały się do pomiaru czasu reakcji, z czego może wynikać brak potwierdzenia postulowanych różnic. Rezultaty uzyskane w badaniach własnych, odzwierciedlają dynamikę ruchu oka, która może nie mieć prostego przełożenia na czas reakcji raportowany we wcześniejszych badaniach (Bannerman i in., 2009). Poza tym jedynie badanie Friesen i in. (2011) odnosiło się do ekspresji szczęścia i zdjęć wywołujących szczęście. Inne badania obejmowały zgodność walencji twarzy i eksponowanych obiektów, co może odpowiadać za rozbieżność wyników własnych i cytowanych raportów badawczych.

Hipoteza H2.2, w której postulowano, że tylko w warunku gdy zdjęcie jest wskazane spojrzeniem, zgodność ekspresji strachu na twarzy i strachu wzbudzonego przez zdjęcie skraca orientację uwagi w kierunku tego zdjęcia w porównaniu do sytuacji niezgodności ekspresji strachu na twarzy i szczęścia wzbudzonego przez zdjęcie została potwierdzona wynikami badań. W tym wypadku efekt negatywnej zgodności afektywnej został uwidoczniiony w skróceniu latencji pierwszej sakady w kierunku obiektów wzbudzających strach wskazywanych spojrzeniem przestraszonej twarzy (Bannerman i in., 2009a; Bannerman, i in., 2009, 2010a, 2010b; Rizzolatti i in., 1987; Schmidt i in., 2015, 2017). Otrzymane rezultaty są zgodne z wynikami eksperymentów ukazującymi przyspieszenie orientacji uwagi na bodźce wywołujące negatywne emocje wskazywane spojrzeniem twarzy z wyrazem przerażenia (Friesen i in. 2011; Lystad i in., 2008). Efekt negatywnej zgodności afektywnej może wynikać z uprzywilejowanego dostępu treści afektywnych do świadomości w warunkach ograniczenia zasobów uwagi, o czym mówi model „emocjonalnej uwagi” (Vuilleumier i in., 2005). Poza tym według modelu stronniczości uwagowej informacje zagrażające automatycznie przyciągają uwagę, co ma przełożenie na przyspieszenie orientacji uwagi na bodźce wywołujące strach (Koster i in., 2005; Mathews i Mackintosh, 1998; Anderson i in., 2003; Mathews i in., 2003;

Tipples, 2006). Te szybkie, automatyczne reakcje w sytuacji strachu mogą wynikać z działania homeostatycznego systemu regulacji emocji, który dążąc do przywrócenia równowagi, uruchamia drogę oddolną przetwarzania bodźca zagrażającego (Epstein, 1984; Imbir, 2013). Poza tym ekspresja twarzy wyrażająca strach zwiększając pobudzenie, może wzmacniać efekt stronniczości, przyspieszając ukierunkowanie uwagi (Hietanen, 2018; Frischen i in., 2008; Russel, 2009, Vuilleumier i in., 2001). Efekt negatywnej zgodności afektywnej był obecny, tylko gdy dodatkowo był wzmacniany przez wskazówkę spojrzeniem. Sama negatywna zgodność afektywna nie była wystarczająca by przyspieszyć orientację uwagi na zagrażający obiekt. Na uzyskanie takich wyników mógł wpływać efekt facylitujący wskazówki wzrokowej w orientowaniu uwagi. Efekt ten jest raportowany w znacznej większości badań zarówno na bodźcach symbolicznych, jak i afektywnych (Friesen i in. 2011; Lystad i in., 2008; Mansfield i in., 2003; McKay i in., 2021; Moors i De Houwer, 2006; Riechelmann i in., 2021).

Podsumowując, przeprowadzone badania ujawniły zniesienie efektu stronniczości uwagowej w kierunku bodźców zagrażających, gdy zdjęcie wzbudzające strach zlokalizowane było zarówno zgodnie jak i niezgodnie ze wskazówką wzrokową. W tym wypadku prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji i latencja pierwszej sakady na zdjęciu zagrażającym i neutralnym kształtowały się na podobnym poziomie. Jedynie w warunkach kontrolnych widoczny był efekt stronniczości w kierunku zagrożenia związany z wyższym prawdopodobieństwem pierwszej fiksacji na zdjęciu wzbudzającym strach. W przypadku twarzy z ekspresją strachu wskazującej spojrzeniem zdjęcie wzbudzające strach ujawniono efekt negatywnej zgodności afektywnej. Wskazówka spojrzeniem i ekspresja twarzy wyrażająca strach zwiększając pobudzenie mogła wzmacniać efekt stronniczości skracając latencję pierwszej sakady w kierunku obiektów zagrażających. Nie odnotowano natomiast efektu pozytywnej zgodności afektywnej, gdy zdjęcie wzbudzające szczęście było wskazywane spojrzeniem szczęśliwej twarzy. Zarówno niezgodność afektywna, jak i pozytywna zgodność afektywna w podobnym stopniu mogły obciążać zasoby uwagi, przez co opóźnienie orientacji uwagi w kierunku bodźców wzbudzających szczęście i strach nie było zróżnicowane.

7.2. Wczesne zaangażowanie uwagi

Większość badań w paradygmacie wskazówki spojrzeniem na bodźcach emocjonalnych ograniczała się do eksploracji efektów orientacyjnych uwzględniających jedynie pomiar czasu reakcji. Jak dotąd nie informowano w raportach badawczych, w jaki sposób wskazówka spojrzeniem wpływa na dynamikę ruchu oka w przetwarzaniu bodźców emocjonalnych.

Weryfikacja hipotez H3.1 i H3.2 miała na celu zbadanie efektu negatywności, w kontekście kolejnego po orientacji etapu dynamiki czasowej uwagi, mianowicie wczesnego zaangażowania uwagi. W eksperymencie pierwszym wskaźniki: czas pierwszej fiksacji i czas początkowego spojrzenia, zostały przypisane do pomiaru wczesnego zaangażowania uwagi. Czas pierwszej fiksacji odzwierciedlał pierwszy etap wczesnego zaangażowania uwagi, a czas początkowego spojrzenia obejmował czas trwania wszystkich fiksacji pierwszego wejścia na zdjęcie aż do przesunięcia uwagi na przeciwległe zdjęcie.

Rezultaty analizy dotyczącej czasu trwania pierwszej fiksacji na eksponowanych zdjęciach nie potwierdzają hipotezy H3.1 postulującej, że strach wzbudzony przez zdjęcie wydłuża wczesne zaangażowanie uwagi na tym zdjęciu, w porównaniu do zdjęcia neutralnego, niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia. Nie odnotowano różnic w czasie trwania pierwszej fiksacji na zdjęciach wzbudzających strach i neutralnych, we wszystkich warunkach zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia. Podobny czas trwania pierwszej fiksacji może sugerować, że na bardzo wczesnym etapie przetwarzania efekt negatywności jest nieobecny. Wyniki uzyskane przez Veerapa i in. (2020) ukazujące częstsze fiksacje na zdjęciach nieprzyjemnych niż neutralnych mogą podsuwać wyjaśnienie braku efektu dłuższej pierwszej fiksacji na zdjęciu wywołującym strach. Zagrożenie może w tym wypadku motywować do większej dynamiki okoruchowej. Czas wszystkich fiksacji (także tej pierwszej) może być skrócony na rzecz zwiększenia ilości sakad umożliwiających szybszą eksplorację całej zagrażającej sceny wizualnej. Ma to potwierdzenie w wynikach badań okulograficznych ukazujących większą liczbę i szybkość sakad na treściach negatywnych niż neutralnych i pozytywnych (Susskind i in., 2008; Tang i in., 2020; West i in., 2011). Zniesienie efektu negatywności na tak wczesnym etapie uwagowym, gdy zdjęcie jest wskazywane spojrzeniem może być spójne z niezróżnicowaniem latencji pierwszej sakady w kierunku zagrożenia i neutralnych scen.

Analiza danych dotycząca drugiego wskaźnika wczesnego zaangażowania uwagi ujawniła odmienne efekty. Czas początkowego spojrzenia na zdjęciach wzbudzających strach był istotnie dłuższy w porównaniu do zdjęć neutralnych, niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia, co pozwala na potwierdzenie hipotezy H3.1 w odniesieniu do tego wskaźnika. Uzyskane wyniki dotyczące czasu początkowego spojrzenia są zgodne z wynikami badań sugerującymi dłuższe zaangażowanie uwagi na bodźcach negatywnych niż neutralnych (Humphrey i in., 2012; Niu i in., 2012). Wyjaśnienie tego efektu negatywności może lokować się w teorii opóźnionego odangażowania uwagi, zgodnie z którą bodźce nieprzyjemne utrzymują dłużej uwagę, co utrudnia proces odangażowania od nich uwagi (Fox

i in., 2001; Fox i in., 2002; Pourtois i in., 2013). Wzbudzenie emocji strachu przez zdjęcie wydłuża czas zatrzymania uwagi na nim, nawet w sytuacji, gdy spojrzenie eksponowanej twarzy wskazuje na innych bodziec. Tak różne rezultaty dotyczące czasu pierwszej fiksacji i początkowego spojrzenia mogą sugerować zwiększenie się siły efektu negatywności wraz z upływem czasu od ekspozycji wskazówki wzrokowej w przeciwnym kierunku i zaawansowaniem w proces przetwarzania bodźca.

Analiza danych czasu trwania pierwszej fiksacji na eksponowanych zdjęciach nie potwierdza hipotezy H.3.2, w której postulowano, że niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia, strach wzbudzony przez zdjęcie wydłuża wczesne zaangażowanie uwagi na tym zdjęciu, w porównaniu do zdjęcia wzbudzającego szczęście. Odnotowano dłuższą pierwszą fiksację na zagrożeniu w porównaniu do sceny wzbudzającej szczęście, ale tylko wtedy, gdy zdjęcie było wskazywane spojrzeniem lub wzrok był skierowany na wprost. Efekt negatywności był nieobecny, gdy spojrzenie ukierunkowane było w przeciwną stronę niż zagrażające zdjęcie. Obecność wskazówki spojrzeniem osłabiała efekt negatywności działając jak dystraktor, na tak wczesnym etapie uwagowym (Ricciardelli i in., 2002). Silny efekt wskazówki wzrokowej podczas pierwszej fiksacji można powiązać z raportowanymi efektami szybkiej ekspozycji bodźców po prezentacji wskazówki (SOA). Dystrakcyjny efekt wskazówki spojrzeniem w przeciwną stronę do celu osiągał szczyt przy 300 ms SOA, a następnie stopniowo słabł (Frischen, i in., 2007; Gregory i in., 2022; Gregory i Jackson, 2020; McKay i in. 2021). Biorąc pod uwagę, że czas pierwszej fiksacji to około 300 ms wskazówka w przeciwną stronę mogła działać jako dystraktor niezależnie od wartości afektywnej bodźca, wyłączając priorytet nadawany zagrożeniu (Dalmaso i in., 2020b).

Analiza danych okulograficznych w odniesieniu do czasu początkowego spojrzenia potwierdziła hipotezę H.3.2 postulującą, że strach wzbudzony przez zdjęcie wydłuża wczesne zaangażowanie uwagi na tym zdjęciu, w porównaniu do zdjęcia wzbudzającego szczęście, niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia. Uzyskane rezultaty wpisują się w nurt badań potwierdzających dłuższe zaangażowanie uwagi na bodźcach nieprzyjemnych i priorytetowe ich przetwarzanie (Humphrey i in., 2012; Hopkins i in., 2016; Mulckhuysen i Dalmaijer, 2016; Niu i in., 2012; Schmidt i in., 2017; Veerapa i in., 2020). W kontekście hipotezy utrzymania uwagi i trudności z odangażowaniem uwagi, dłuższe i dokładniejsze eksplorowanie zagrażającej sceny ma znaczenie ewolucyjne, zwiększając szanse na przetrwanie i zysk sytuacyjny (Dalmaso i in., 2020b; Damasio, 2010; Fox i in., 2001, 2002).

Zestawienie wyników analiz w odniesieniu do hipotez H3.1 i H3.2 sugeruje, że zatrzymanie uwagi na zdjęciu indukującym zagrożenie, gdy jest ono wskazywane, przebiega inaczej, niż gdy spojrzenie jest ukierunkowane w przeciwną stronę. Spojrzenie wskazujące na zagrażający obiekt wpływa na wydłużenie czasu pierwszej fiksacji w porównaniu do zdjęcia wzbudzającego szczęście, ale nie w porównaniu do zdjęcia neutralnego. W przypadku spojrzenia skierowanego na inny obiekt ujawniono odmienny wzorzec dynamiki uwagi. Wskazówka wzrokowa w przeciwnym kierunku do lokalizacji bodźca znosi efekt zatrzymania uwagi na bardzo wczesnym etapie przetwarzania, co ma odzwierciedlenie w podobnym czasie pierwszej fiksacji na zdjęciach wzbudzających strach, szczęście, jak i na neutralnych scenach. Gdy spojrzenie jest skierowane na wprost, efekt negatywności odzwierciedlony w czasie pierwszej fiksacji występuje tylko w zestawieniu ze zdjęciami wzbudzającymi szczęście, ale nie ze zdjęciami neutralnymi. Natomiast zaangażowanie uwagi na zdjęciach wzbudzających strach aż do czasu przeniesienia uwagi na inny obiekt jest dłuższe niż na zdjęciach wzbudzających szczęście i neutralnych (niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia). Oznacza to, że wskazówka w przeciwną stronę do lokalizacji przerażającej sceny nie skraca zaangażowania uwagi na niej i nie znosi efektu negatywności, na kolejnym etapie przetwarzania. Wyniki przeprowadzonych analiz sugerują również, że efekt negatywności jest wzmacniany przez wskazówkę spojrzeniem począwszy od pierwszej fiksacji na zdjęciu wzbudzającego strach aż do czasu przeniesienia uwagi na sąsiednie zdjęcie w porównaniu do zdjęcia wzbudzającego szczęście.

Podsumowując, wyniki eksperymentu pierwszego sugerują, że na bardzo wczesnym etapie przetwarzania wskazówka spojrzeniem w przeciwnym kierunku do zagrażającego obiektu znosi efekt negatywności. Ma to odzwierciedlenie w podobnym czasie trwania pierwszej fiksacji na zdjęciach wzbudzających strach, szczęście i neutralnych scenach niewskazanych spojrzeniem. Natomiast w kolejnym etapie przetwarzania (IGD), wskazówka w przeciwną stronę do lokalizacji przerażającej sceny nie znosiła efektu negatywności. W tym przypadku czas początkowego spojrzenia na zdjęciach wzbudzających strach był dłuższy niż na zdjęciach neutralnych i wzbudzających szczęście. Zniesienie efektu negatywności przez wskazówkę spojrzeniem w przeciwnym kierunku, podczas pierwszej fiksacji, a zarazem odnotowanie go w pomiarze początkowego spojrzenia sugeruje zwiększanie się siły efektu negatywności wraz z upływem czasu od ekspozycji wskazówki wzrokowej i zaawansowaniem procesu przetwarzania bodźca. Odmienny wzorzec dynamiki uwagi widoczny był, gdy zdjęcie indukujące zagrożenie było wskazywane. Efekt negatywności odzwierciedlony był w wydłużeniu czasu pierwszej fiksacji, jak również dłuższym czasie początkowego spojrzenia

na wskazywanym spojrzeniem zdjęciu wzbudzającym strach w porównaniu do zdjęcia wzbudzającego szczęście. Wskazówka spojrzeniem wzmocniła efekt negatywności począwszy od pierwszej fiksacji aż do czasu odangażowania uwagi od zdjęcia wzbudzającego strach. W przypadku porównań do zdjęć neutralnych efekt negatywności widoczny był tylko w czasie początkowego spojrzenia, będąc nieobecny podczas pierwszej fiksacji na zagrożeniu. W warunku kontrolnym, gdy spojrzenie było skierowane na wprost, efekt negatywności odzwierciedlony w czasie pierwszej fiksacji uwidocznił się tylko w odniesieniu do zdjęcia wzbudzającego szczęście, a nie neutralnego. W późniejszym etapie przetwarzania uwagowego (IGD), zagrażające bodźce utrzymywały dłużej uwagę w porównaniu do zdjęć wzbudzających zarówno szczęście, jak i neutralnych.

7.3. Całkowity czas zaangażowania uwagi

Rezultaty analizy statystycznej dotyczące całkowitego czasu zaangażowania uwagi (DT) pozwalają na przyjęcie hipotezy H4.1 postulującej, że niezależnie od zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia, zgodność ekspresji strachu na twarzy i strachu wzbudzonego przez zdjęcie wydłuża czas zaangażowania uwagi na tym zdjęciu w porównaniu do sytuacji niezgodności ekspresji strachu na twarzy i szczęścia wzbudzonego przez zdjęcie. Efekt negatywnej zgodności afektywnej odnotowano zarówno, gdy wskazówka była ukierunkowana na zagrażający bodziec, w przeciwnym kierunku i gdy spojrzenie było skierowane na wprost. Przerazenie na twarzy zwiększając pobudzenie, mogło pełnić funkcję wzmacniającą efekt wywołany przez zdjęcie wzbudzające strach (Frischen i in., 2008; Russel, 2009, Vuilleumier i in., 2001). Poza tym, wydłużenie czasu przetwarzania okoruchowego bodźca zagrażającego wskazywanego przez twarz z ekspresją strachu może być podyktowane wysoką wartością tych informacji, w kontekście możliwości przetrwania (Damasio, 2010; Russell, 2009). Efekt negatywnej zgodności afektywnej był obecny nawet w sytuacji ukierunkowania wskazówki spojrzeniem w przeciwną stronę do zagrażającego zdjęcia. Utrzymanie się efektu może być wynikiem zmniejszania się wpływu wskazówki spojrzeniem na zaangażowanie uwagi wraz z czasem, który upłynął od jej ekspozycji. Za utrzymywanie się efektu negatywnej zgodności afektywnej może odpowiadać podobny mechanizm jak w przypadku efektów raportowanych przy długich SOA. W przypadku długich przerw (1005 ms – 2400 ms) między początkiem ekspozycji wskazówki wzrokowej a pojawieniem się bodźca, sygnały wzrokowe niezgodne z lokalizacją bodźca prowadziły do szybszych reakcji na cel niż w warunku zgodnym (Frischen i Tipper, 2004; Frischen i in., 2007; Marotta i in., 2013; Nestor i in., 2010; Okamoto- Barth i Kawai, 2006). W przeprowadzonym eksperymencie

zastosowano aż 3000 ms na swobodną eksplorację zdjęć, co może wyjaśniać zniesienie wpływu wskazówki w kontekście całkowitego czasu zaangażowania uwagi. Patrząc na to zjawisko z drugiej strony, siła zagrożenia wzbudzonego przez zdjęcie znosiła dystrakcyjną funkcję wskazówki wzrokowej, utrzymując uwagę na bodźcach mających najwyższą wartość dla obserwatora. Należy wziąć pod uwagę, że przy pomiarze całkowitego czasu zaangażowania uwagi liczony jest sumaryczny czas fiksacji i sakad wszystkich wejść na określony obiekt. Możliwa jest sytuacja, w której pierwsza fiksacja była ulokowana na bodźcu wskazanym spojrzeniem. Następnie uwaga mogła być przyciągnięta emocjonalnością zdjęcia i utrzymana aż do końca ekspozycji.

Odnotowany w badaniach własnych wzmocniony efekt kongruencji negatywnych bodźców w sytuacji nieukierunkowania uwagi wskazówką wzrokową jest zgodny z wcześniejszymi raportami badawczymi (Klauer i Dittrich, 2010). W warunku kontrolnym odnotowany został również efekt niezgodności afektywnej, który nie był przewidywany w hipotezach. W tym wypadku całkowity czas zaangażowania uwagi na zdjęciu wzbudzającym strach był dłuższy niż na zdjęciu wzbudzającym szczęście, gdy spojrzenie twarzy z ekspresją szczęścia było skierowane na wprost. Obiekty niespójnie afektywnie mogły dłużej utrzymywać uwagę ze względu na większą wyrazistość wynikającą z niedopasowania afektywnego prezentowanych informacji (Rothermund i in., 2011). Niezgodność afektywna może działać jak niespójność znaczeniowa, wywołując konflikt, do którego rozwiązania potrzebne są większe zasoby uwagi (Bonitz i Gordon, 2007; Henderson i in., 1999). Wywołany stan konfliktu może mieć przełożenie na wydłużenie czasu i częstości fiksacji na scenie wizualnej niepasującej do kontekstu ekspresji twarzy (Gawronski i in., 2005; Klauer i in., 2003; Rothermund i in., 2011). Warto zauważyć, że efekt niezgodności afektywnej był odnotowany jedynie w warunku kontrolnym i zanikał przy ukierunkowaniu uwagi przez spojrzenie na bodziec lub w przeciwną stronę.

Podsumowując, efekt negatywnej zgodności afektywnej, mający przełożenie na całkowity czas zaangażowania uwagi, był obecny zarówno w warunku zgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia, niezgodności, jak i kontrolnym wskazując na siłę i stałość tego zjawiska, niezależnie od obecności wskazówki spojrzeniem. Dłuższy całkowity czas zaangażowania uwagi na bodźcu wywołującym strach, nawet gdy spojrzenie przerażonej twarzy było ukierunkowane w przeciwną stronę wskazuje, że kongruentnym informacjom o zagrożeniu nadany został wyższy priorytet niż niezgodności afektywnej (twarz wyrażająca strach, zdjęcie wzbudzające szczęście).

7.4. Odangażowanie uwagi

Rezultaty analizy statystycznej dotyczące latencji pierwszej sakady potwierdzają hipotezę H5 postulującą, że tylko w przypadku gdy zdjęcie jest wskazane spojrzeniem, strach wzbudzony przez zdjęcie wydłuża odangażowanie uwagi od niego w kierunku zdjęcia neutralnego, w porównaniu do sytuacji odangażowania uwagi od zdjęcia neutralnego w kierunku zdjęcia wzbudzającego strach. Efekt opóźnionego odangażowania uwagi od zagrożenia został odnotowany, gdy zagrażający bodziec był wskazywany spojrzeniem, co manifestowało się dłuższą latencją pierwszej sakady odangażowującej uwagę od zdjęcia. Okazało się, że w warunku niezgodności wskazówki spojrzeniem z lokalizacją zdjęcia i warunku kontrolnym – spojrzenie na wprost nie było widocznych różnic w latencji pierwszej sakady odangażowującej od zdjęcia wzbudzającego strach i zdjęcia neutralnego. Efekt negatywności był zniesiony przez wskazówkę wzrokową, co ukazuje dystrakcyjny wpływ ukierunkowania spojrzenia w przeciwną stronę. Według Stefani i in. (2020) efekt opóźnionego odangażowania jest funkcjonalnie zakorzeniony w głębszym przetwarzaniu elementów, na których z jakichś powodów fiksowany jest wzrok. Gdy spojrzenie wskazuje inną scenę, która powinna być głębiej przetwarzana, emocjonalność zdjęcia po przeciwnej stronie do wskazówki może tracić na znaczeniu. Uzyskane wyniki można również odnieść do badań ukazujących różnice w przestrzennych aspektach odangażowania uwagi (Mulckhuyse i in., 2013; Nummenmaa i in., 2009; Schmidt i in., 2012). Brak różnic w latencji sakady nie musi być jednoznacznym dowodem na podobny poziom zatrzymania uwagi na bodźcach neutralnych i zagrażających. Innym elementem, poprzez który może manifestować się trudność w odangażowaniu uwagi może być zmiana krzywizny trajektorii sakady w kierunku zdjęcia wywołującego strach. W warunku kontrolnym, gdy uwaga była nieukierunkowana wskazówką, efekt opóźnienia odangażowania był niewidoczny. Priorytet został nadany wykonaniu zadania polegającego na jak najszybszym przeniesieniu wzroku na zdjęcie otoczone ramką. W tym wypadku wartość afektywna bodźca miała drugorzędne znaczenie. Jedynie wzmocnienie zagrażających informacji spojrzeniem ukierunkowanym na nie, utrudniało odangażowanie uwagi, pomimo zadania. Mniejsze opóźnienie w odangażowaniu uwagi od wskazywanego spojrzeniem bodźca neutralnego niż zagrażającego ukazuje, że ukierunkowanie uwagi przez wskazówkę spojrzeniem utrudnia odangażowanie uwagi jedynie od bodźca wzbudzającego strach (Mulckhuyse, 2018). Uzyskane wyniki są zgodne z teorią opóźnionego odangażowania uwagi, według której bodźce wywołujące strach utrzymują dłużej uwagę, opóźniając ruch sakadyczny oka na kolejny obiekt (Fox i in., 2001; Fox i in., 2002; Pourtois i in., 2013). Biorąc

pod uwagę priorytet związany z informacją afektywną, rola wskazówki spojrzeniem może być addytywna. Obiektom wskazywanym może być przypisywana wysoka waga przez system poznawczy. Wartość informacji emocjonalnej zostaje zintegrowana i zsumowana z informacją biologiczno-społeczną, jaką jest spojrzenie, zatrzymując na dłużej uwagę i utrudniając odangażowanie, nawet jeśli ma to negatywny wpływ na wykonanie zadania (Ricciardelli i in., 2002).

Podsumowując, efekt opóźnionego odangażowania uwagi od zagrożenia odnotowany był jedynie, gdy zdjęcie wzbudzające strach było wskazywane spojrzeniem. W tym wypadku wskazówka wzrokowa wzmacniała informacje o zagrożeniu, przez co zdjęciom indukującym strach mogła być przypisywana wysoka waga przez system poznawczy, hamująca przesunięcie wzroku na inny obiekt. Z drugiej strony emocjonalność zdjęcia traciła na znaczeniu i latencja pierwszej sakady kształtowała się na podobnym poziomie w przypadku odangażowania uwagi od zdjęcia wzbudzającego strach i neutralnego niewskazywanego spojrzeniem. W tym wypadku wskazówka wzrokowa w przeciwnym kierunku pełniła rolę atraktora znosząc efekt opóźnienia odangażowania uwagi od zagrożenia. W sytuacji, gdy spojrzenie było nieukierunkowane (warunek kontrolny), zagrożenie wzbudzone przez zdjęcie miało niższy priorytet niż wykonanie zadania polegającego na jak najszybszym przeniesieniu wzroku na zdjęcie otoczone ramką.

Ze względu na wielość analizowanych hipotez, zmiennych i uzyskanych efektów, dla lepszego ich zrozumienia, ujęto je w tabeli 7. Zestawione w tabeli informacje ukazują okoruchowy wzorzec przetwarzania zdjęć o różnej emocjonalności w sytuacji ukierunkowania uwagi wskazówką spojrzeniem.

7.5. Konkluzje i dalsze kierunki badań

Na podstawie przeprowadzonych eksperymentów podjęto próbę zidentyfikowania okoruchowego wzorca uwagowego podczas przetwarzania zdjęć o różnej emocjonalności w sytuacji ukierunkowania uwagi wskazówką mającą znaczenie biologiczno-społeczne. Weryfikacja postawionych hipotez dostarczyła nowe spojrzenie na rolę kontekstu afektywnego w uwadze społecznej uwzględniające zaangażowanie systemu okoruchowego. Odnotowany, na podstawie przeprowadzonych eksperymentów, okoruchowy wzorzec uwagowy wpisuje się w model uwagi społecznej „EyeTune” (Damasio i in., 2020b). Według autorów tego konceptu

Tabela 7

Zestawienie hipotez, zmiennych i uzyskanych efektów w odniesieniu do czasowej dynamiki uwagi wzrokowej

Emocjonalny kontekst czasowej dynamiki uwagi społecznej										
Perspektywa czasowa	Orientacja – Exp 1				Zaangażowanie – Exp 1				Odangażowanie – Exp 2	
	Wskaźniki	PFF	LFS	LFS	LFS	FFD	FFD	IGD	IGD	Całkowite DT
Hipoteza	H1.1	H1.2	H2.1	H2.2	H3.1	H3.2	H3.1	H3.2	H4.1	H5.1
Zgodność wskazówek z lokalizacją zdjęcia	Wszystkie warunki	Wszystkie warunki	zgodny	zgodny	Wszystkie warunki	Wszystkie warunki	Wszystkie warunki	Wszystkie warunki	Wszystkie warunki	zgodny
Ekspresja twarzy			Szczęście	Strach					Strach	
Emocjonalność zdjęcia	Strach/neutralna	Strach/neutralna	Strach/szczęście	Strach/szczęście	Strach/neutralna	Strach/szczęście	Strach/neutralna	Strach/szczęście	Strach/szczęście	Strach-neutralna/Neutralna-strach
	ESZ	ESZ	EPZA	ENZA	EN	EN	EN	EN	ENZA	EOOZ
Zakładany efekt	Efekt stronniczości w kierunku zagrożenia	Efekt stronniczości w kierunku zagrożenia	Efekt pozytywnej zgodności afektywnej	Efekt negatywnej zgodności afektywnej	Efekt negatywności	Efekt negatywności	Efekt negatywności	Efekt negatywności	Efekt negatywnej zgodności afektywnej	Efekt opóźnienia odangażowania od zagrożenia
Potwierdzenie	Nie, efekt obecny tylko w warunkach kontrolnym	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie, efekty obecne tylko w warunkach zgodnym i kontrolnym	Tak	Tak	Tak	Tak

PFF – prawdopodobieństwo pierwszej fiksacji; LFS – latencja pierwszej sakady; FFD – czas trwania pierwszej fiksacji; Czas początkowego spojrzenia; DT – całkowity czas spędzony na zdjęciu; LFS₀ – latencja pierwszej sakady odangażowania; ESZ – efekt stronniczości w kierunku zagrożenia; EPZA – efekt pozytywnej zgodności afektywnej; ENZA – efekt negatywnej zgodności afektywnej; EN – efekt negatywności; EOOZ – efekt opóźnienia odangażowania uwagi od zagrożenia.

„zysk sytuacyjny”, „indywidualne ograniczenia” i „czynniki kontekstowe” tworzą trzy grupy czynników społecznych modulujących orientację uwagi kierowaną spojrzeniem. W badaniach własnych ujęto czynniki kontekstowe związane z afektywną wartością celu i ekspresją twarzy ujawniając, że wskazówka spojrzeniem znosiła efekt stronniczości w stronę zagrożenia. Poza tym negatywna zgodność afektywna bodźca wzbudzającego strach i przerażenia na twarzy przyspieszała orientację uwagi na scenie wzbudzającej strach wskazywanej spojrzeniem. Przeprowadzone badania ukazały modulujący wpływ afektywnych czynników kontekstowych na orientację uwagi kierowaną spojrzeniem, ale również ujawniły odwrotną zależność ukazując, w jaki sposób wskazówka spojrzeniem wpływa na proces zaangażowania i odangażowania uwagi od scen afektywnych. Spojrzenie ukierunkowane w przeciwnym kierunku do bodźca znosiło efekt negatywności podczas pierwszej fiksacji. W kolejnych fazach przetwarzania (IGD, DT) dominował efekt negatywności i efekt negatywnej zgodności afektywnej niezależnie od obecności wskazówki spojrzeniem. Opóźnienie odangażowania uwagi od zagrożenia było wzmocnione tylko przez spojrzenie ukierunkowane na zdjęcie. Ukazanie z dwóch perspektyw kontekstu emocjonalnego ukierunkowania uwagi przez wskazówkę spojrzeniem daje szerszy wgląd w to zjawisko, ukazując kluczową rolę systemu afektywnego w tym procesie. Hietanen (2018) opisał mechanizm automatycznych reakcji afektywnych w odpowiedzi na kontakt wzrokowy. Według tego autora, przesunięcie wzroku w kierunku oczu wyzwała przetwarzanie afektywne, inicjując reakcje pobudzenia fizjologicznego organizmu. Jednocześnie kontakt wzrokowy uruchamia poznawcze procesy mentalizacji, które wpływają na przetwarzanie wskazywanych wzrokiem obiektów. W kontekście mechanizmu opisanego przez Hietanen (2018), przeprowadzony projekt badawczy uwzględniał zarówno system afektywny, poznawczy, jak i reakcje okulomotoryczne aktywowane podczas zjawiska uwspólnienia uwagi. Z drugiej strony odnotowany wzorec okoruchowy lokuje się w pierwszo, drugo i trzeciorzędowych procesach percepcyjnych, poznawczych i afektywnych postulowanych w neurokognitywnym modelu systemu współdzielonej uwagi (SAM) (Stephenson i in., 2021). Nowa wiedza uzyskana z badań własnych rzuca światło na trzeciorzędowe procesy skupione na koordynacji spojrzenia pomiędzy osobą inicjującą kontakt wzrokowy a odpowiadającą na niego. Odnotowany wzór aktywności okoruchowej ukazuje poszczególne etapy procesu uwagowego umożliwiające dokonanie oceny emocjonalnej sytuacji i atrybucji stanów mentalnych obserwowanej osoby na podstawie wskazywanego obiektu.

Uzyskane rezultaty mogą stanowić argument w dyskusji na temat działania dwóch systemów regulujących funkcje społeczno-poznawcze. Pierwszy z nich odpowiedzialny za

wykrywanie działań istotnych społecznie uruchamia procesy automatycznego przetwarzania. Drugi opiera się na bardziej kontrolowanym przetwarzaniu, odpowiadając za dokonanie oceny emocjonalno-społecznej wskazywanych wzrokiem scen (Vogeley, 2017). W tym kontekście wskazówka spojrzeniem jest silnym biologicznym fenomenem znoszącym efekt stroniczości i negatywności w odniesieniu do orientacji i pierwszej fiksacji na bodźcu zagrażającym, co może sugerować uruchomienie procesów automatycznych, oddolnych. W kolejnym etapie – zaangażowania uwagi – emocjonalność sceny utrzymuje uwagę, angażując procesy odgórnego przetwarzania zagrażającego obiektu. Podczas procesu odangażowania uwaga jest powtórnie przechwytywana w sposób oddolny przez wskazówkę spojrzeniem ukierunkowaną na zagrożenie, co wzmacnia efekt opóźnienia odangażowania uwagi od niego.

Ograniczeniem przeprowadzonych badań było wykorzystanie bodźców wzbudzających strach nieuzyskujących bardzo wysokich ocen pobudzenia ($M = 4,68$; $SD = 2,30$). Raporty badawcze ukazują, że scenom przedstawiającym przemoc i okaleczenia towarzyszy silna reakcja pobudzeniowa na poziomie fizjologicznym, ale również wzbudzają one silny wstręt (Bradley i in., 2017). Wiele zdjęć, które zostały ocenione jako wysoko pobudzające w badaniach wstępnych ujmowały mieszankę emocji obrzydzenia i strachu. Emocja obrzydzenia może wpływać na zachowania okoruchowe poprzez odwracanie wzroku od takich bodźców. Ze względu na pomiar aktywności okoruchowej oraz weryfikację efektu zgodności afektywnej ekspresji twarzy z emocjonalnością zdjęcia (w odniesieniu do strachu, a nie obrzydzenia), sceny takie zostały wykluczone podczas selekcji materiału bodźcowego. Patrząc na to ograniczenie z drugiej strony, deklaratywne oceny pobudzenia i rzeczywisty pomiar pobudzenia na poziomie reakcji fizjologicznej z ciała mogą nie być tożsame (Bradley i in., 2008, Bradley i in., 2017). Z tego względu kolejnym etapem replikacji uzyskanych wyników może być dokonanie pomiaru pobudzenia w trakcie manipulacji zmienną – emocjonalność zdjęcia.

Inną kwestią, która może ograniczać interpretacje uzyskanych wyników, jest poziom ekologicznej trafności bodźców i procedury eksperymentalnej. Jak pokazują badania kontakt wzrokowy w czasie rzeczywistym, zwiększa szybkość reakcji w porównaniu z prezentacją wskazówki wzrokowej w postaci zdjęć twarzy (Langton i in., 2008; Senju i Hasegawa, 2005; Theeuwes i Van der Stigchel, 2006; Ueda i in., 2014). Ponadto sytuacje bliskie rzeczywistym doświadczeniom, ze względu na zwiększenie możliwości przypisania określonych stanów psychicznych obserwowanej osobie, powodują większą reakcję autonomiczną i mózgową badanych osób w porównaniu z obrazami statycznymi (Hietanen i in., 2008; Myllyneva i Hietanen, 2015; Risko i in., 2016; Xu i in., 2018). W celu uzyskania pełniejszego wglądu

w proces uwspólniania uwagi w sytuacjach życia codziennego procedury eksperymentalne powinny być zbliżone do realnych sytuacji, wychodząc poza wyizolowaną przestrzeń laboratoryjną (Gramann et al., 2014). W przypadku badań własnych zastosowanie dynamicznych bodźców emocjonalnych, kontaktu wzrokowego z drugą osobą w czasie rzeczywistymi oraz symultanicznego pomiaru aktywności okoruchowej, elektroencefalograficznej i psychofizjologicznej zwiększyłoby zarówno trafność ekologiczną badań jak wgląd w analizowane zjawisko. Środowisko MoBI – Mobile Brain/Body Imaging (Kothe i in., 2014; Makeig i in., 2009) daje obecnie techniczne rozwiązania do budowania wielomodalnych eksperymentów. Umożliwiają synchronizację danych z wielu urządzeń tworzy podwaliny do realizowania postulatów neuronauki bliższej rzeczywistego życia (Shamay-Tsoory i Mendelsohn, 2019).

Ze względu na brak odnotowanego efektu stronniczości w kierunku zagrożenia, dalsze badania powinny zmierzać w kierunku sprawdzenia innych wskaźników mogących potwierdzić uzyskane rezultaty. Szereg badań wskazuje, że gdy nie ma zmian w latencji pierwszej sakady to zazwyczaj widoczne są zmiany w aspekcie przestrzennym – mianowicie krzywizny sakady (McSorley i van Reekum, 2013; Mulckhuyse i in., 2013; Schmidt i in., 2012). Poza tym wiadomo, że bardzo krótki czas ekspozycji bodźców emocjonalnych (20 ms) skraca latencję pierwszej sakady w ich kierunku, natomiast w sytuacji dłuższej ekspozycji (min. 500 ms), wpływ emocji na endogenne napędzanie sakady jest mniej wyraźny i odnotowywane są niejednoznaczne, mieszane efekty (Bannerman i in., 2009a, 2009b; Nummenmaa i in., 2006). W świetle tych doniesień interesujące wydaje się przeprowadzenie analizy porównawczej trajektorii sakady w kierunku bodźców zagrażających i neutralnych, przy bardzo krótkim czasie ich ekspozycji.

Uzyskane rezultaty skłaniają również do postawienia kolejnych pytań o wpływ poziomu pobudzenia wzbudzanego przez zdjęcie na zaangażowanie uwagi kierowanej wskazówką wzrokową. Pobudzenie pełniąc funkcję regulacyjną jest ściśle powiązane z priorytetyzowaniem i głębokością przetwarzania bodźców (Britton i Anderson, 2021; Russel, 1980, 2003, 2009). Poza tym, mając wpływ na rozwiązywanie konfliktu afektywnego, poziom pobudzenia może przekładać się na całkowity czas zaangażowania uwagi (Todd i in., 2012). Być może właśnie bardzo wysokie pobudzenie indukowane przez zdjęcie mogłoby wzmocnić na tyle zagrażający przekaz, aby wywołać efekt negatywności widoczny już na etapie pierwszej fiksacji, nawet gdy wskazówka spojrzeniem informuje o ważnym obiekcie w innej lokalizacji. Ze względu na rezultaty odnotowane w warunkach kontrolnych dotyczące efektu niezgodności afektywnej, zasadnym wydaje się również sprawdzenie, czy manipulowanie poziomem pobudzenia

zróżnicuje całkowity czas zaangażowania uwagi na bodźcach o emocjonalności niezgodnej z ekspresją twarzy dającej wskazówkę wzrokową.

Reasumując, w ramach przeprowadzonego projektu udało się ukazać dynamikę uwagi wzrokowej prezentując okoruchowy wzorzec przetwarzania zdjęć o różnej emocjonalności w sytuacji ukierunkowania uwagi wskazówką wzrokową. Na etapie orientacji uwagi wskazówka spojrzeniem (w warunku zgodnym i niezgodnym) znosi efekt stronniczości w stronę zagrożenia. Natomiast efekt zgodności afektywnej pojawia się tylko w przypadku strachu, przyspieszając orientację uwagi na przerażającej scenie wskazywanej spojrzeniem. W najwcześniejszym etapie zaangażowania uwagi, spojrzenie ukierunkowane w przeciwnym kierunku do bodźca znosi efekt negatywności (czas pierwsza fiksacji). Zniesienie efektu negatywności przez wskazówkę spojrzeniem w przeciwnym kierunku, podczas pierwszej fiksacji, a zarazem odnotowanie go w pomiarze początkowego spojrzenia sugeruje zwiększanie się siły efektu negatywności wraz z upływem czasu od ekspozycji wskazówki wzrokowej i zaawansowaniem procesu przetwarzania bodźca. Z drugiej strony, spojrzenie ukierunkowane na wzbudzający strach bodziec pełni funkcję wzmacniającą efekt negatywności, począwszy od pierwszej fiksacji aż do czasu przesunięcia uwagi na sąsiednie zdjęcie. W etapie odangażowania uwagi wskazówka wzrokowa ukierunkowana na zagrożenie wzmacnia efekt opóźnienia odangażowania uwagi od niego.

Opisane rezultaty mogą stanowić wkład w dotychczasową wiedzę o mechanizmach okoruchowych zaangażowanych w proces przetwarzania bodźców emocjonalnych, w tak szczególnej sytuacji, jaką jest uwspólniona uwaga. Weryfikacja postawionych hipotez dostarcza nowe spojrzenie na rolę kontekstu afektywnego w uwadze społecznej, uwzględniające zaangażowanie systemu okoruchowego. Uwzględnienie społeczno-emocjonalnego kontekstu uwspólnienia uwagi zwiększa podobieństwo do sytuacji życia codziennego, podnosząc ekologiczną wartość prezentowanych wyników. Ponadto, pozwala na pełniejsze zrozumienie podstawowego mechanizmu poznania społecznego.

Literatura cytowana

- Altmann, G. T. M. (2004). Language-mediated eye movements in the absence of a visual world: the “blank screen paradigm”. *Cognition*, 93, B79-B87. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2004.02.005>
- Alwall, N., Johansson, D., & Hansen, S. (2010). The gender difference in gaze-cueing: Associations with empathizing and systemizing. *Personality and Individual Differences*, 49(7), 729-732. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.paid.2010.06.016>
- Amano, S., Kezuka, E., & Yamamoto, A. (2004). Infant shifting attention from an adult's face to an adult's hand: A precursor of joint attention. *Infant Behavior & Development*, 27(1), 64-80. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2003.06.005>
- Amodio, D. M., & Frith, C. D. (2006). Meeting of minds: the medial frontal cortex and social cognition. *Nature Review Neuroscience*, 7(4), 268-277. <https://doi.org/10.1038/nrn1884>
- Andersen, R. A., Essick, G. K., & Seigel, R. M. (1985). Encoding of spatial location by posterior parietal neurons. *Science*, 230, 456-458. <https://doi.org/10.1126/science.4048942>
- Anderson, A. K., Christoff, K., Panitz, D., De Rosa, E., & Gabrieli, J. D. (2003). Neural correlates of the automatic processing of threat facial signals. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 23(13), 5627–5633. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.23-13-05627.2003>
- Arrington, C. M., Carr, T. H., Mayer, A. R., & Rao, S. M. (2000). Neural mechanisms of visual attention: Object-based selection of a region in space. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12, 106–117. <https://doi.org/10.1162/089892900563975>
- Atkinson, M. A., Simpson, A. A., & Cole, G. G. (2017). Visual attention and action: How cueing, direct mapping, and social interactions drive orienting. *Psychonomic Bulletin & Review*. <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1354-0>
- Baltazar, M., Hazem, N., Vilarem, E., Beaucousin, V., Picq, J. L., & Conty, L. (2014). Eye contact elicits bodily self-awareness in human adults. *Cognition*, 133(1), 120-127. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.06.009>
- Baluch, F., Itti, L. (2011). Mechanisms of top-down attention. *Trends in Neurosciences*, 34(4), 210-224. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2011.02.003>
- Bannerman, R. L., Milders, M., & Sahraie, A. (2009a). Processing emotional stimuli: Comparison of saccadic and manual choice-reaction times. *Cognition & Emotion*, 23(5), 930-954. <https://doi.org/10.1080/02699930802243303>
- Bannerman, R. L., Milders, M., de Gelder, B., & Sahraie, A. (2009b). Orienting to threat: Faster localization of fearful facial expressions and body postures revealed by saccadic eye movements. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 276(1662), 1635–1641. <https://doi.org/10.1098/rspb.2008.1744>
- Bannerman, R. L., Milders, M., & Sahraie, A. (2010a). Attentional bias to brief threat-related faces revealed by saccadic eye movements. *Emotion*, 10(5), 733–738. <https://doi.org/10.1037/a0019354>

- Bannerman, R. L., Milders, M., & Sahraie, A. (2010b). Attentional cueing: Fearful body postures capture attention with saccades. *Journal of Vision*, 10(5), 23.
<https://doi.org/10.1167/10.5.2>
- Barbot, A., Landy, M. S., Carrasco, M. (2012). Differential effects of exogenous and endogenous attention on second-order texture contrast sensitivity. *Journal of Vision* 12(8): 1–15. <https://doi.org/10.1167/12/8/6>
- Baron-Cohen, S. (1992). Out of sight or out of mind: Another look at deception in autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33, 1141–1155.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1992.tb00934.x>
- Baron-Cohen, S. (1994). How to build a baby that can read minds: Cognitive mechanisms in mindreading. *Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology of Cognition*, 13, 513-552.
- Baron-Cohen, S. (2005). The empathizing system: A revision of the 1994 model of the mindreading system. In B. Ellis & D. Bjorklund (Eds.), *Origins of the social mind: Evolutionary psychology and child development* (pp. 468–492). New York, NY: Guilford
- Baron-Cohen, S., Campbell, R., Karmiloff-Smith, R., Grant, J., & Walker, J. (1995). Are children with autism blind to the mentalistic significance of the eyes? *British Journal of Developmental Psychology*, 13, 379–398.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.2044-835X.1995.tb00687.x>
- Battaglia, S., Fabius, J.H., Moravkova, K., Fracasso, A., Borgomaneri, S. (2022). The Neurobiological Correlates of Gaze Perception in Healthy Individuals and Neurologic Patients. *Biomedicine*, 10(3):627. <https://doi.org/10.3390/biomedicine10030627>
- Batki, A., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Connellan, J., & Ahluwalia, J. (2000). Is there an innate gaze module? Evidence from human neonates. *Infant Behavior & Development*, 23, 223–229. [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(01\)00037-6](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(01)00037-6)
- Bayless, S. J., Glover, M., Taylor, M. J., & Itier, R. J. (2011). Is it in the eyes? Dissociating the role of emotion and perceptual features of emotionally expressive faces in modulating orienting to eye gaze. *Visual Cognition*, 19, 483–510.
<https://doi.org/10.1080/13506285.2011.552895>
- Bayliss, A. P., Schuch, S., & Tipper, S. P. (2010). Gaze cueing elicited by emotional faces is influenced by affective context. *Visual Cognition*, 18, 1214–1232,
<https://doi.org/10.1080/13506285.2010.484657>
- Bayliss, A. P., & Tipper, S. P. (2005). Gaze and arrow cueing of attention reveals individual differences along the autism spectrum as a function of target context. *British Journal of Psychology*, 96, 95–114. <https://doi.org/10.1348/000712604x15626>
- Bayliss, A. P., & Tipper, S. P. (2006). Predictive gaze cues and personality judgments: Should eye trust you?. *Psychological Science*, 17, 514–520.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01737.x>
- Bayliss, A. P., Frischen, A., Fenske, M. J., & Tipper, S. P. (2007). Affective evaluations of objects are influenced by observed gaze direction and emotional expression. *Cognition*, 104, 644–653. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.07.012>

- Becker, M. W. (2010). The effectiveness of a gaze cue depends on the facial expression of emotion: Evidence from simultaneous competing cues. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72, 1814-1824. <https://doi.org/10.3758/app.72.7.1814>
- Belopolsky, A. V., Devue, C., & Theeuwes, J. (2011). Angry faces hold the eyes. *Visual Cognition*, 19(1), 27-36. <https://doi.org/10.1080/13506285.2010.536186>
- Bex, P. J., & Makous, W. (2002). Spatial frequency, phase, and the contrast of natural images. *Journal of the Optical Society of America*, 19, 1096–1106. <https://doi.org/10.1364/josaa.19.001096>
- Biederman, I., Mezzanotte, R. J., & Rabinowitz, J. C. (1982). Scene Perception: detecting and judging objects undergoing relational violations. *Cognitive Psychology*, 14, 143-177. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(82\)90007-x](https://doi.org/10.1016/0010-0285(82)90007-x)
- Binetti, N., Harrison, C., Mareschal, I., & Johnston, A. (2017). Temporal Order Judgements of Dynamic Gaze Stimuli Reveal a Postdictive Prioritisation of Averted Over Direct Shifts. *i-Perception*, 8(4), 2041669517720808. <https://doi.org/10.1177/2041669517720808>
- Bisley, J. W., Goldberg, M. E. (2010). Attention, intention, and priority in the parietal lobe. *Annual Review of Neuroscience*, 33, 1-21. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-060909-152823>
- Böckler, A., Knoblich, G., & Sebanz, N. (2011). Observing shared attention modulates gaze following. *Cognition*, 120, 292–298. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2011.05.002>
- Bonifacci, P., Ricciardelli, P., Lugli, L., Pellicano, A. (2008). Emotional attention: Effects of emotion and gaze direction on overt orienting of attention. *Cognitive Processing*, 9 (2), 127-133, <https://doi.org/10.1007/s10339-007-0198-3>
- Bonitz V. S., Gordon, R. D. (2007). Attention to smoking-related and incongruous objects during scene viewing. *Acta psychologica*, 129(2):255-63. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2008.08.006>.
- Borjon, J. I., Shepherd, S. V., Todorov, A., & Ghazanfar, A. A. (2010). Eye-gaze and arrow cues influence elementary sound perception. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278, 1997–2004. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.2306>
- Bradley, M. M., Sapigao, R. G., Lang, P. J. (2017). Sympathetic ANS modulation of pupil diameter in emotional scene perception: Effects of hedonic content, brightness, and contrast. *Psychophysiology*, 54(10), 1419–1435. <https://doi.org/10.1111/psyp.12890>
- Briesemeister, B. B., Kuchinke, L., & Jacobs, A. M. (2011b). Discrete emotion norms for nouns: Berlin affective word list (DENNBOWL). *Behavior Research Methods*, 43, 441-448. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0059-y>
- Bristow, D., Rees, G., and Frith, C. D. (2007). Social interaction modifies neural response to gaze shifts. *Soc. Cognitive. Affect. Neuroscience*. 2, 52–61. <https://doi.org/10.1093/scan/nsi036>
- Britton, M. K. & Anderson, B.A. (2021). Attentional avoidance of threatening stimuli. *Psychological Research*, 85, 82–90. <https://doi.org/10.1007/s00426-019-01255-6>
- Brockmole, J. R., & Henderson, J. M. (2006b). Recognition and attention guidance during contextual cueing in real-world scenes: Evidence from eye movements. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59, 1177–1187. <https://doi.org/10.1080/17470210600665996>

- Brooks, D. I., Sigurdardottir, H. M., Sheinberg, D. L. (2014). The Neurophysiology of Attention and Object Recognition in Visual Scenes. W: K. Kveraga, M. Bar. *Scene Vision: Making Sense of What We See*, (s. 85-103). MIT Press.
- Brysbaert, M. and Stevens, M. (2018). Power Analysis and Effect Size in Mixed Effects Models: A Tutorial. *Journal of Cognition*, 1(1): 9, 1–20, <https://doi.org/10.5334/joc.10>
- Bundesen, C. (1990). A theory of visual attention. *Psychological Review*, 97, 523–547. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.97.4.523>
- Bundesen, C., Habekost, T., & Kyllingsbæk, S. (2005). A neural theory of visual attention: Bridging cognition and neurophysiology. *Psychological Review*, 112, 291–328. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.112.2.291>
- Bundesen, C., Vangkilde, S., and Petersen, A. (2014). Recent developments in a computational theory of visual attention (TVA). *Vision Research*. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2014.11.005>
- Capellini, R., Riva, P., Ricciardelli, P., & Sacchi, S. (2019). Turning Away From Averted Gazes: The Effect of Social Exclusion on Gaze Cueing. *Frontiers in psychology*, 10, 1000. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01000>
- Capozzi, F., Bayliss, A. P., & Ristic, J. (2018). Gaze following in multiagent contexts: Evidence for a quorum-like principle. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25, 2260-2266. <https://doi.org/10.3758/s13423-018-1464-3>
- Capozzi, F., Becchio, C., Willemse, C., & Bayliss, A. P. (2016). Followers are not followed: Observed group interactions modulate subsequent social attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 145, 531–535. <https://doi.org/10.1037/xge0000167>
- Capozzi, F., Human, L. J., & Ristic, J. (2020). Attention promotes accurate impression formation. *Journal of personality*, 88(3), 544–554. <https://doi.org/10.1111/jopy.12509>
- Carlson, J. M. (2016). Facilitated orienting underlies fearful face enhanced gaze cueing of spatial location. *Cogent Psychology*, 3, 1147120, <https://doi.org/10.1080/23311908.2016.1147120>
- Carlson, J. M., & Aday, J. (2018). In the presence of conflicting gaze cues, fearful expression and eye-size guide attention. *Cognition and Emotion*, 32, 1178–1188. <https://doi.org/10.1080/02699931.2017.1391065>
- Carraro, L., Dalmaso, M., Castelli, L., Galfano, G., Bobbio, A., & Mantovani, G. (2017). The appeal of the devil's eye: Social evaluation affects social attention. *Cognitive Processing*, 18, 97–103. <https://doi.org/10.1007/s10339-016-0785-2>
- Carrasco, M. (2014). Spatial Covert Attention: Perceptual Modulation W: A. C. Nobre , S. Kastner (red.), *The Oxford Handbook of Attention* (s. 183-230). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199675111.013.004>
- Caruana, N., Brock, J., Woolgar, A. (2014). A frontotemporoparietal network common to initiating and responding to joint attention bids. *Neuroimage* 108, 34 – 46. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.12.041>
- Castelli, L., Zogmaister, C., Smith, E. R., & Arcuri, L. (2004). On the automatic evaluation of social exemplars. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86, 373–387. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.86.3.373>

- Cavallo, A., Lungu, O., Becchio, C., Ansuini, C., Rustichini, A., Fadiga L. (2014). When gaze opens the channel for communication: integrative role of IFG and MPFC. *Neuroimage* 119, 63 – 69. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.06.025>
- Cave, K. R., & Chen, Z. (2016). Identifying visual targets amongst interfering distractors: Sorting out the roles of perceptual load, dilution, and attentional zoom. *Attention, Perception & Psychophysics*, 78(7), 1822–1838. <https://doi.org/10.3758/s13414-016-1149-9>
- Chacón-Candia, J. A., Lupiáñez, J., Casagrande, M., & Marotta, A. (2023). Eye-Gaze direction triggers a more specific attentional orienting compared to arrows. *Plos one*, 18(1), e0280955. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280955>
- Chauhan, V., di Oleggio Castello, M. V., Soltani, A., & Gobbin, M. I. (2017). Social saliency of the cue slows attention shifts. *Frontiers in Psychology*, 8, 738. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00738>
- Chen, Z., McCrackin S.D., Morgan A., Itier R. J. (2021) The Gaze Cueing Effect and Its Enhancement by Facial Expressions Are Impacted by Task Demands: Direct Comparison of Target Localization and Discrimination Tasks. *Frontiers in Psychology*, 12:618606. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.6186>
- Ciaro, F., Marino, B. F. M., Actis-Grosso, R., Rossetti, A., & Ricciardelli, P. (2014). Face age modulates gaze following in young adults. *Scientific Reports*, 4, 4746. <https://doi.org/10.1038/srep04746>
- Ciaro, F., Ricciardelli, P., Lugli, L., Rubichi, S., & Iani, C. (2015). Eyes keep watch over you! Competition enhances joint attention in females. *Acta Psychologica*, 160, 170-177. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2015.07.013>
- Cole, G. G., Smith, D. T., & Atkinson, M. A. (2015). Mental state attribution and the gaze cueing effect. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 77(4), 1105–1115. <https://doi.org/10.3758/s13414-014-0780-6>
- Colombatto, C., Chen, Y.-C., & Scholl, B. J. (2020). Gaze deflection reveals how gaze cueing is tuned to extract the mind behind the eyes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 202010841. <https://doi.org/10.1073/pnas.2010841117>
- Compton, B.J., & Logan, G.D. (1993). Evaluating a computational model of perceptual grouping by proximity. *Perception & Psychophysics*, 53, 403–421. <https://doi.org/10.3758/bf03206783>
- Conway, C. M. (2020). How does the brain learn environmental structure? Ten core principles for understanding the neurocognitive mechanisms of statistical learning. *Neuroscience Biobehavioral Review*, 112, 279–299. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.01.032>
- Cooney, S. M., Brady, N., & Ryan, K. (2017). Spatial orienting of attention to social cues is modulated by cue type and gender of viewer. *Experimental Brain Research*, 235, 1481–1490. <https://doi.org/10.1007/s00221-017-4909-4>
- Corbetta, M., Shulman, G. Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *National Review Neuroscience*, 3, 201–215 (2002). <https://doi.org/10.1038/nrn755>
- Corbetta, M., Miezin, F. M., Shulman, G. L., & Petersen, S. E. (1993). A PET study of visuospatial attention. *Journal of Neuroscience*, 13, 1202–1226. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.13-03-01202.1993>

- Coudé, G., Festante, F., Cilia, A., Loiacono, V., Bimbi, M., Fogassi, L., & Ferrari, P. F. (2016). Mirror neurons of ventral premotor cortex are modulated by social cues provided by others' gaze. *Journal of Neuroscience*, 36(11), 3145–3156. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3220-15.2016>
- Cui, G., Zhang, S., & Geng, H. (2014). The impact of perceived social power and dangerous context on social attention. *PloS one*, 9(12), e114077. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114077>
- Damasio, A. (2010). *Self comes to mind: constructing the conscious mind*. New York, NY: Pantheon
- Dalmaso, M., Alessi, G., Castelli, L., & Galfano, G. (2020a). Eye contact boosts the reflexive component of overt gaze following. *Scientific Reports*, 10(1), 4777. <http://doi.org/10.1038/s41598-020-61619-6>
- Dalmaso, M., Castelli, L. & Galfano, G. (2017a). Attention holding elicited by direct-gaze faces is reflected in saccadic peak velocity. *Exp. Brain Res.* 235, 3319–3332, <https://doi.org/10.1007/s00221-017-5059-4>
- Dalmaso, M., Castelli, L., & Galfano, G. (2020b). Social modulators of gaze-mediated orienting of attention: A review. *Psychonomic bulletin & review*, 27(5), 833–855. <https://doi.org/10.3758/s13423-020-01730-x>
- Dalmaso, M., Castelli, L., Scatturin, P. & Galfano, G. (2017b). Trajectories of social vision: Eye contact increases saccadic curvature. *Vision & Cognition*. 25, 358–365, <https://doi.org/10.1080/13506285.2017.1290727>
- Dalmaso, M., Edwards, S. G., & Bayliss, A. P. (2016b). Re-encountering individuals who previously engaged in joint gaze modulates subsequent gaze cueing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 42, 271–284. <https://doi.org/10.1037/xlm0000159>
- Dalmaso, M., Galfano, G., & Castelli, L. (2015b). The impact of same and other-race gaze distractors on the control of saccadic eye movements. *Perception*, 44, 1020–1028. <https://doi.org/10.1177/0301006615594936>
- Dalmaso, M., Galfano, G., Coricelli, C., & Castelli, L. (2014). Temporal dynamics underlying the modulation of social status on social attention. *PLOS ONE*, 9, e93139. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093139>
- Dalmaso, M., Pavan, G., Castelli, L., & Galfano, G. (2012). Social status gates social attention in humans. *Biology Letters*, 8, 450–452. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2011.0881>
- Deaner, R. O., Shepherd, S. V., & Platt, M. L. (2007). Familiarity accentuates gaze cuing in women but not men. *Biology Letters*, 3, 65–68. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2006.0564>
- Delaney-Busch, N., Wilkie, G., Kuperberg, G. (2016). Vivid: How valence and arousal influence word processing under different task demands. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 16(3), 415–432. <https://doi.org/10.3758/s13415-016-0402-y>
- Desimone, R., & Duncan, J. (1995). Neural mechanisms of selective visual attention. *Annual review of neuroscience*, 18, 193–222. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.18.030195.001205>
- Devlin, J. T., & Poldrack, R. A. (2007). In praise of tedious anatomy. *NeuroImage*, 37(4), 1033–1041. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.09.055>

- Devue, C., & Grimshaw, G. M. (2017). Faces are special, but facial expressions aren't: Insights from an oculomotor capture paradigm. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 79(5), 1438-1452. <https://doi.org/10.3758/s13414-017-1313-x>
- Driver, J., Davis, G., Ricciardelli, P., Kidd, P., Maxwell, E., & BaronCohen, S. (1999). Gaze perception triggers reflexive visuospatial orienting. *Visual Cognition*, 6, 509-540. <http://dx.doi.org/10.1080/135062899394920>
- Du, S., Tao, Y., & Martinez, A. M. (2014). Compound facial expressions of emotion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(15), E1454–E1462. <https://doi.org/10.1073/pnas.1322355111>
- Duchowski A. (2007). *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice*. London: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57883-5>
- Eder, A. B., & Klauer, K. C. (2007). Common valence coding in action and evaluation: Affective blindness towards response-compatible stimuli. *Cognition and Emotion*, 21, 1297-1322. <https://doi.org/10.1080/02699930701438277>
- Eder, A. B., & Klauer, K. C. (2009). A common-coding account of the bidirectional evaluation-behavior link. *Journal of Experimental Psychology: General*, 138, 218-235. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0015220>
- Edwards, S. G., Stephenson, L., Dalmaso, M., & Bayliss, A. P. (2015). Social orienting in gaze leading: A mechanism for shared attention. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282, 20151141. <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.1141>
- Edwards, S. G., & Bayliss, A. P. (2019). Seeing eye-to-eye: Social gaze interactions influence gaze direction identification. *Attention, Perception & Psychophysics*, 81(8), 2755–2765. <https://doi.org/10.3758/s13414-019-01671-1>
- Elliot, A. J. 2006. “The Hierarchical Model of Approach-Avoidance Motivation.” *Motivation and Emotion*, 30 (2): 111–116. <https://doi.org/10.1007/s11031-006-9028-7>
- Elliot, A. J., and T. M. Thrash. 2002. “Approach-Avoidance Motivation in Personality: Approach and Avoidance Temperaments and Goals.” *Journal of Personality and Social Psychology*, 82 (5):804. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.82.5.804>
- Emery, N. J. (2000). The eyes have it: the neuroethology, function and evolution of social gaze. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 24(6), 581–604. [https://doi.org/10.1016/s0149-7634\(00\)00025-7](https://doi.org/10.1016/s0149-7634(00)00025-7)
- Epstein, S. (1984). Emotions from the perspective of cognitive self-theory. (W:) P. Shaver (red.), *Rewiew of personality and social psychology*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Ernest-Jones, M., Nettle, D., & Bateson, M. (2011). Effects of eye images on everyday cooperative behavior: A field experiment. *Evolution & Human Behavior*, 32, 172–178. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2010.10.006>
- Everling S., Fischer B. (1998) The antisaccade: a review of basic research and clinical studies. *Neuropsychologia*, 36, 885-899. [https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(98\)00020-7](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(98)00020-7)
- Falck-Ytter, T., Kleberg, J. L., Portugal, A. M., & Thorup, E. (2022). Social attention: Developmental foundations and relevance for autism spectrum disorder. *Biological Psychiatry*. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2022.09.035>
- Farroni, T., Csibra, G., Simion, F., & Johnson, M. H. (2002). Eye contact detection in humans from birth. *PNAS: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99, 9602–9605. <https://doi.org/10.1073/pnas.152159999>

- Farroni, T., Johnson, M. H., Menon, E., Zulian, L., Faraguna, D., & Csibra, G. (2005). Newborn's preference for face-relevant stimuli: Effects of contrast polarity. *PNAS: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 17245–17250. <https://doi.org/10.1073/pnas.0502205102>
- Farroni, T., Mansfield, E. M., Lai, C., & Johnson, M. H. (2003). Infants perceiving and acting on the eyes: Tests of an evolutionary hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85, 199–212. [https://doi.org/10.1016/s0022-0965\(03\)00022-5](https://doi.org/10.1016/s0022-0965(03)00022-5)
- Farroni, T., Massaccesi, S., Pividori, D., & Johnson, M. H. (2004). Gaze following in newborns. *Infancy*, 5, 39–60. https://doi.org/10.1207/s15327078in0501_2
- Fecteau, J. H., Munoz, D. P. (2006). Saliency, relevance, and firing: A priority map for target selection. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(8), 382–390. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.06.011>
- Feng, Q., Zheng, Y., Zhang, X., Song, Y., Luo, Y. J., Li, Y., & Talhelm, T. (2011). Gender differences in visual reflexive attention shifting: Evidence from an ERP study. *Brain Research*, 1401, 59–65. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2011.05.041>
- Fernandez-Duque, D., & Johnson, M. L. (2002). Cause and effect theories of attention: The role of conceptual metaphors. *Review of General Psychology*, 6(2), 153–165. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.6.2.153>
- Fernández, A., Okun, S., & Carrasco, M. (2022). Differential Effects of Endogenous and Exogenous Attention on Sensory Tuning. *Journal of Neuroscience*, 42 (7) 1316–1327. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0892-21.2021>
- Ferré, P., Guasch, M., Moldovan, C., & Sánchez-Casas, R. (2012). Affective norms for 380 Spanish words belonging to three different semantic categories. *Behavior Research Methods*, 44, 395–403. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0165-x>
- Fichtenholtz, H. M., Hopfinger, J. B., Graham, R., Detwiler, J. M., & LaBar, K. S. (2007). Happy and fearful emotion in cues and targets modulate event-related potential indices of gaze-directed attentional orienting. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2, 323–333. <https://doi.org/10.1093/scan/nsm026>
- Fichtenholtz, H. M., Hopfinger, J. B., Graham, R., Detwiler, J. M., & LaBar, K. S. (2009). Event-related potentials reveal temporal staging of dynamic facial expression and gaze shift effects on attentional orienting. *Social Neuroscience*, 4, 317–331. <https://doi.org/10.1080/17470910902809487>
- Findlay, J. M. (1997). Saccade Target Selection During Visual Search. *Vision Research*, 37(5), 617–631. [https://doi.org/10.1016/s0042-6989\(96\)00218-0](https://doi.org/10.1016/s0042-6989(96)00218-0)
- Findlay, J. M., & Gilchrist, I. D. (1998). *Eye Guidance and Visual Search*. W: G. Underwood (red.), *Eye Guidance in Reading and Scene Perception* (s. 295–312). Oxford: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-008043361-5%2F50014-6>
- Fischer, B., & Breitmeyer, B. (1987). Mechanisms of visual attention revealed by saccadic eye movements. *Neuropsychologia*, 25(1A), 73–83. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(87\)90044-3](https://doi.org/10.1016/0028-3932(87)90044-3)
- Fischer, B., & Weber, H. (1992). Characteristics of “anti” saccades in man. *Experimental Brain Research*, 89, 415–424. <https://doi.org/10.1007/bf00228257>

- Fox, E., Mathews, A., Calder, A. J., & Yiend, J. (2007). Anxiety and sensitivity to gaze direction in emotionally expressive faces. *Emotion*, 7, 478–486. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.3.478>
- Fox, E., Russo, R., & Dutton, K. (2002). Attentional Bias for Threat: Evidence for Delayed Disengagement from Emotional Faces. *Cognition & Emotion*, 16(3), 355–379. <https://doi.org/10.1080/02699930143000527>
- Fox, E., Russo, R., Bowles, R. & Dutton, K. (2001). Do threatening stimuli draw or hold visual attention in subclinical anxiety?. *Journal Experimental Psychology General*. 130(4), 681–700. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.4.681>
- Friere, A., Eskritt, M., & Lee, K. (2004). Are eyes windows to a deceiver's soul? Children's use of another's eye gaze cues in a deceptive situation. *Developmental Psychology*, 40, 1093–1104. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.6.1093>
- Friesen, C. K., & Kingstone, A. (1998). The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 490–495. <https://doi.org/10.3758/BF03208827>
- Friesen, C. K., & Kingstone, A. (2003a). Covert and overt orienting to gaze direction cues and the effects of fixation offset. *NeuroReport*, 14, 489–493. <https://doi.org/10.1097/00001756-200303030-00039>
- Friesen, C. K., & Kingstone, A. (2003b). Abrupt onsets and gaze direction cues trigger independent reflexive attentional effects. *Cognition*, 87, B1–B10. [https://doi.org/10.1016/s0010-0277\(02\)00181-6](https://doi.org/10.1016/s0010-0277(02)00181-6)
- Friesen, C. K., Halvorson K. M., & Graham, R. (2011). Emotionally meaningful targets enhance orienting triggered by a fearful gazing face. *Cognition and Emotion*, 25, 73–88. <https://doi.org/10.1080/02699931003672381>
- Friesen, C. K., Ristic, J., & Kingstone, A. (2004). Attentional effects of counterpredictive gaze and arrow cues. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 30, 319–329. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.30.2.319>
- Frischen, A., & Tipper, S. P. (2004). Orienting attention via observed gaze shift evokes longer term inhibitory effects: Implications for social interactions, attention, and memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 516–533. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.4.516>
- Frischen, A., Bayliss, A. P., Tipper, S. P. (2007). Gaze cueing of attention: Visual attention, social cognition, and individual differences. *Psychological Bulletin*, 133(4), 694–724, <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.4.694>
- Frischen, A., Eastwood, J. D., Smilek, D. (2008). Visual search for faces with emotional expressions. *Psychological Bulletin*, 134, 662–676, <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.5.662>
- Frischen, A., Smilek, D., Eastwood, J. D., & Tipper, S. P. (2007). Inhibition of return in response to gaze cues: The roles of time course and fixation cue. *Visual Cognition*, 15(8), 881–895. <https://doi.org/10.1080/13506280601112493>
- Frith, U., & Frith, C. D. (2003). Development and neurophysiology of mentalizing. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 358(1431), 459–473. <https://doi.org/10.1098/rstb.2002.1218>

- Frith, C. D., & Frith, U. (2006). The neural basis of mentalizing. *Neuron*, 50, 531–534. <https://doi.org/10.1007/bf00228257>
- Galfano, G., Sarlo, M., Sassi, F., Munafò, M., Fuentes, L. J., & Umiltà, C. (2011). Reorienting of spatial attention in gaze cuing is reflected in N2pc. *Social Neuroscience*, 6, 257–269. <https://doi.org/10.1080/17470919.2010.515722>
- Gallup, A. C., Chong, A., Kacelnik, A., Krebs, J. R., & Couzin, I. D. (2014). The influence of emotional facial expressions on gazefollowing in grouped and solitary pedestrians. *Scientific Reports*, 4, 5794. <https://doi.org/10.1038/srep05794>
- Gawronski, B., Deutsch, R., & Strack, F. (2005). Approach/avoidance-related motor actions and the processing of affective stimuli: Incongruency effects in automatic attention allocation. *Social Cognition*, 23, 182–203. <http://dx.doi.org/10.1521/soco.23.2.182.65627>
- Gerlofs, D. J., Roberts, K. H., Anderson, N. C., & Kingstone, A. (2022). Eye spy: Gaze communication and deception during hide-and-seek. *Cognition*, 227, 105209. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2022.105209>
- Giordano, A. M., McElree, B., Carrasco, M. (2009). On the automaticity and flexibility of covert attention: A speed-accuracy trade-off analysis. *Journal of Vision* 9(3): 1-10. <https://doi.org/10.1167/9.3.30>
- Gobel, M. S., Kim, H. S., & Richardson, D. C. (2015). The dual function of social gaze. *Cognition*, 136, 359–364. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.11.040>
- Gobel, M. S., Tufft, M. R., & Richardson, D. C. (2018). Social beliefs and visual attention: How the social relevance of a cue influences spatial orienting. *Cognitive Science*, 42, 161–185. <https://doi.org/10.1111/cogs.12529>
- Goldberg, M. E., Bisley, J. W., Powell, K. D., Gottlieb, J. (2006). Saccades, salience and attention: The role of the lateral intraparietal area in visual behavior. *Progress in Brain Research*, 155, 157 – 175. [https://doi.org/10.1016/s0079-6123\(06\)55010-1](https://doi.org/10.1016/s0079-6123(06)55010-1)
- Gould, R. V. (2002). The origins of status hierarchies: A formal theory and empirical test. *American Journal of Sociology*, 107, 1143-1178. <https://www.jstor.org/stable/10.1086/341744>
- Graham, R., Friesen, C. K., Fichtenholz, H. M., & LaBar, K. S. (2010). Modulation of reflexive orienting to gaze direction by facial expressions. *Visual Cognition*, 18, 331-368. <https://doi.org/10.1080/13506280802689281>
- Gramann, K., Ferris, D. P., Gwin, J., & Makeig, S. (2014). Imaging natural cognition in action. *International Journal of Psychophysiology*, 91(1), 22-29. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2013.09.003>
- Gregory S. (2022). Investigating facilitatory versus inhibitory effects of dynamic social and non-social cues on attention in a realistic space. *Psychological research*, 86(5), 1578-1590. <https://doi.org/10.1007/s00426-021-01574-7>
- Gregory, N. J., & Hodgson, T. L. (2012). Giving Subjects the Eye and Showing Them the Finger: Socio- Biological Cues and Saccade Generation in the Anti-Saccade Task. *Perception*, 41(2), 131–147. <https://doi.org/10.1068/p7085>
- Gregory, N. J., Hermens, F., Facey, R., & Hodgson, T. L. (2016). The developmental trajectory of attentional orienting to socio-biological cues. *Experimental Brain Research*, 234(6), 1351-1362. <https://doi.org/10.1007/s00221-016-4627-3>

- Gregory, S.E.A., & Jackson, M.C. (2020). Increased perceptual distraction and task demand enhances gaze and non-biological cuing effects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 74(2),221-240.. <http://doi.org/10.1177/1747021820959633>
- Groenwold, R. H. H., Goeman, J. J., Cessie, S. L., & Dekkers, O. M. (2021). Multiple testing: when is many too much?. *European journal of endocrinology*, 184(3), E11–E14. <https://doi.org/10.1530/EJE-20-1375>
- Grossmann, T. (2013). The role of medial prefrontal cortex in early social cognition. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7. <http://journal.frontiersin.org/10.3389/fnhum.2013.00340>
- Grossmann, T. (2017). The Eyes as Windows Into Other Minds: An Integrative Perspective. *Perspectives on Psychological Science*, 12(1) 107-121, <https://doi.org/10.1177/1745691616654457>
- Grossmann, T., & Johnson, M. H. (2010). Selective prefrontal cortex responses to joint attention in early infancy. *Biology Letters*, 6, 540-543. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2009.1069>
- Grossmann, T., Johnson, M. H., Lloyd-Fox, S., Blasi, A., Deligianni, F., Elwell, C., & Csibra, G. (2008). Early cortical specialization for face-to-face communication in human infants. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 275, 2803–2811. <https://doi.org/10.1098/rspb.2008.0986>
- Grossmann, T., Lloyd-Fox, S., & Johnson, M. H. (2013). Brain responses reveal young infants are sensitive to when a social partner follows their gaze. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 6, 155–161. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2013.09.004>
- Grubert, B.A., Horstmann, G., Ansorge U. (2023). Which processes dominate visual search: Bottom-up feature contrast, top-down tuning or trial history?, *Cognition*, 236, 105420. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2023.105420>
- Gitton D., Buchtel H. A., Douglas R. M. (1985). Frontal lobe lesions in man cause difficulties in suppressing reflexive glances and in generating goal-directed saccades. *Experimental Brain Research*, 58, 455-472. <https://doi.org/10.1007/bf00235863>
- Hadders-Algra, M. (2022). Human face and gaze perception is highly context specific and involves bottom-up and top-down neural processing. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 132, 304-323. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.11.042>
- Haley, K. J., & Fessler, D. M. T. (2005). Nobody's watching? Subtle cues affect generosity in an anonymous economic game. *Evolution and Human Behavior*, 26(3), 245-256. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2005.01.002>
- Hallett P., Adams B. D. (1980). The predictability of saccadic latency in a novel voluntary oculomotor task. *Vision Research*, 20, 329-339. [https://doi.org/10.1016/0042-6989\(80\)90019-x](https://doi.org/10.1016/0042-6989(80)90019-x)
- Hamlin, J. K. (2015). The case for social evaluation in preverbal infants: Gazing toward one's goal drives infants' preferences for helpers over hinderers in the hill paradigm. *Frontiers in Psychology* 5:1563, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01563>
- Hamlin, J. K., Wynn, K., & Bloom, P. (2007). Social evaluation by preverbal infants. *Nature*, 450, 557–559. <https://doi.org/10.1038/nature06288>
- Happé, F., & Frith, U. (2014). Annual research review: Towards a developmental neuroscience of atypical social cognition. *Journal of Child Psychology and psychiatry, and Allied Disciplines*, 55(6), 553–557. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12162>

- Harter M.R., Aine C.J. (1984). Brain mechanisms of visual selective attention. In *Varieties of Attention*, ed. R. Parasuraman, D.R. Davies, (pp. 293-321). Orlando, FL: Academic.
- Hayhoe, M. M., & Ballard, D. H. (2005). Eye movements in natural behavior. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 188–194. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.02.009>
- Hayward, D. A., & Ristic, J. (2015). Exposing the cuing task: The case of gaze and arrow cues. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 77, 1088–1104. <https://doi.org/10.3758/s13414-015-0877-6>
- Henderson, J. M., & Hollingworth, A. (1998). Eye Movements During Scene Viewing: An Overview. W: G. Underwood (red.), *Eye Guidance in Reading and Scene Perception* (s. 269–294). Oxford: Elsevier
- Henderson, J. M., Weeks, P. A. Jr., & Hollingworth, A. (1999). Effects of semantic consistency on eye movements during scene viewing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25, 210–228. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.25.1.210>
- Henderson, J. M., & Ferreira, F. (2004). Scene Perception for Psycholinguists. In J. M. Henderson & F. Ferreira (Eds.), *The interface of language, vision, and action: Eye movements and the visual world* (pp. 1–58). Psychology Press.
- Hermens F. (2015). Fixation instruction influences gaze cueing. *Visual Cognition*, 23, 4, 432–449. <https://doi.org/10.1080/13506285.2015.1042539>
- Hietanen J. K. (2018). Affective Eye Contact: An Integrative Review. *Frontiers in psychology*, 9, 1587. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01587>
- Hietanen, J. K., & Leppänen, J. M. (2003). Does facial expression affect attention orienting by gaze direction cues? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 29, 1228–1243. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.29.6.1228>
- Hietanen, J. K., Leppänen, J. M., Nummenmaa, L., & Astikainen, P. (2008). Visuospatial attention shifts by gaze and arrow cues: an ERP study. *Brain research*, 1215, 123–136. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2008.03.091>
- Hietanen, J. K., Leppänen, J. M., Peltola, M. J., Linna-aho, K., & Ruuhiala, H. J. (2008). Seeing direct and averted gaze activates the approachavoidance motivational brain systems. *Neuropsychologia*, 46, 2423–2430. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.02.029>
- Hietanen, J. K., Myllyneva, A., Helminen, T. M. & Lyyra, P. (2016). Te effects of genuine eye contact on visuospatial and selective attention. *Journal Experimental Psychology General*. 145, 1102-1106, <https://doi.org/10.1037/xge0000199>
- Hoffman, E. A., & Haxby, J. V. (2000). Distinct representations of eye gaze and identity in the distributed human neural system for face perception. *Nature Neuroscience*, 3(1), 80–84. <https://doi.org/10.1038/71152>
- Holas, P., Krejtz, I., Cypryanska, M., & Nezelek, J. B. (2014). Orienting and maintenance of attention to threatening facial expressions in anxiety – An eye movement study. *Psychiatry Research*, 220(1–2), 362–369. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2014.06.005>
- Hollingworth, A., & Henderson, J. M. (2002). Accurate visual memory for previously attended objects in natural scenes. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28, 113–136. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0096-1523.28.1.113>

- Holmes, A., Mogg, K., Garcia, L. M., & Bradley, B. P. (2010). Neural activity associated with attention orienting triggered by gaze cues: A study of lateralized ERPs. *Social Neuroscience*, 5, 285–295. <https://doi.org/10.1080/17470910903422819>
- Holmes, A., Richards, A., & Green, S. (2006). Anxiety and sensitivity to eye gaze in emotional faces. *Brain and Cognition*, 60, 282–294. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.29.6.1228>
- Hooker, C. I., Paller, K. A., Gitelman, D. R., Parrish, T. B., Mesulam, M., & Reber, P. J. (2003). Brain networks for analyzing eye gaze. *Cognitive Brain Research*, 17(2), 406–418. [https://doi.org/10.1016/s0926-6410\(03\)00143-5](https://doi.org/10.1016/s0926-6410(03)00143-5)
- Hopkins, L. S., Helmstetter, F. J., & Hannula, D. E. (2016). Eye movements are captured by a perceptually simple conditioned stimulus in the absence of explicit contingency knowledge. *Emotion*. <https://doi.org/10.1037/emo0000206>
- Hudson, M., Nijboer, T. C., & Jellema, T. (2012). Implicit social learning in relation to autistic-like traits. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42, 2534–2545. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1510-3>
- Humphrey, K., Underwood, G., Lambert, T. (2012). Saliency of the lambs : A test of the saliency map hypothesis with pictures of emotive objects. *Journal of Vision*, 12(1), 1-15. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1167/12.1.22>
- Hungr, C. J., & Hunt, A. R. (2012). Physical self-similarity enhances the gaze-cueing effect. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65, 1250–1259. <https://doi.org/10.1080/17470218.2012.690769>
- Hüttermann S., Memmert D. (2017): The Attention Window: A Narrative Review of Limitations and Opportunities Influencing the Focus of Attention, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, <https://doi.org/10.1080/02701367.2017.1293228>
- Hüttermann, S., Memmert, D., Simons, D. J., & Bock, O. (2013). Fixation strategy influences the ability to focus attention on two spatially separate objects. *PLoS One*, 8, e65673. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065673>
- Hutton S. B., (2008). Cognitive control of saccadic eye movements. *Brain and Cognition*, 68, 327-340. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2008.08.021>
- Imbir, K. (2013). Geneza i źródło emocji jako czynniki modulujące obszar uwagi. *Roczniki Psychologiczne*, 16(2), 263–286. <https://ojs.tnku.pl/index.php/rpsych>
- Irwin, D. E. (1992). Visual Memory Within and Across Fixations. W: K. Rayner (ed.), *Eye movements and visual cognition: Scene perception and reading* (pp. 146–165). New York: Springer-Verlag.
- Itti, L., & Koch, C. (2000). A saliency-based search mechanism for overt and covert shifts of visual attention. *Vision Research*, 40(10), 1489-1506. [https://doi.org/10.1016/s0042-6989\(99\)00163-7](https://doi.org/10.1016/s0042-6989(99)00163-7)
- Itti, L., Koch, C. (2001). Computational modelling of visual attention. *Nature Reviews Neuroscience*, 2(3), 194 – 203. <https://doi.org/10.1038/35058500>
- Jaśkowski, P. (1993). Selective attention and temporal-order judgment. *Perception*, 22(6), 681-89. <https://doi.org/10.1068/p220681>
- Jessen, S., & Grossmann, T. (2014). Unconscious discrimination of social cues from eye whites in infants. *PNAS: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111, 16208–16213. <https://doi.org/10.1073/pnas.1411333111>

- Jigo, M., & Carrasco, M. (2020). Differential impact of exogenous and endogenous attention on the contrast sensitivity function across eccentricity. *Journal of Vision*, 20(6), 11-11. <https://doi.org/10.1167/jov.20.6.11>
- Jones BC, DeBruine LM, Little AC, Conway CA, Feinberg DR. (2006). Integrating gaze direction and expression in preferences for attractive faces. *Psychology Science* 17, 588– 591. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01749.x>
- Jones, B. C., DeBruine, L. M., Main, J. C., Little, A. C., Welling, L. L., Feinberg, D. R., & Tiddeman, B. P. (2010). Facial cues of dominance modulate the short-term gaze-cueing effect in human observers. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277, 617–624. <https://doi.org/10.1098/rspb.2009.1575>
- Jonides, J. (1981). Voluntary versus automatic control over the mind's eye's movement. *Attention and Performance IX*, 9, 187–203.
- Jonikaitis, D., Dhawan, S., & Deubel, H. (2019). Saccade selection and inhibition: motor and attentional components. *Journal of Neurophysiology*, 121(4), 1368-1380. <https://doi.org/10.1152/jn.00726.2017>
- Kampe, K. K. W., Frith, C. D., & Frith, U. (2003). “Hey John”: Signals conveying communicative intention toward the self-activated brain regions associated with “mentalizing,” regardless of modality. *The Journal of Neuroscience*, 23, 5258–5263. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.23-12-05258.2003>
- Kano, F., Kawaguchi, Y., & Hanling, Y. (2022). Experimental evidence that uniformly white sclera enhances the visibility of eye-gaze direction in humans and chimpanzees. *Elife*, 11, e74086. <https://doi.org/10.7554/eLife.74086>
- Kawai, N. (2011). Attentional shift by eye gaze requires joint attention: Eye gaze cues are unique to shift attention. *Japanese Psychological Research*, 53, 292–301. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5884.2011.00470.x>
- King, D., Rowe, A., & Leonards, U. (2011). I trust you; hence I like the things you look at: Gaze cueing and sender trustworthiness influence object evaluation. *Social Cognition*, 29, 476-485. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1521/soco.2011.29.4.476>
- Kingstone, A., Kachkovski, G., Vasilyev, D., Kuk, M., & Welsh, T. N. (2019). Mental attribution is not sufficient or necessary to trigger attentional orienting to gaze. *Cognition*, 189, 35–40.
- Kissler J. Keil A. (2008). Look-don't look! How emotional pictures affect pro and anti-saccades. *Experimental brain research*, 188, 215-222. <https://doi.org/10.1007/s00221-008-1358-0>
- Kissler, J., Herbert, C., Peyk, P., & Junghofer, M. (2007). Buzzwords: Early cortical responses to emotional words during reading. *Psychological Science*, 18, 475–480. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01924.x>
- Klauer, K. C., Teige-Mocigemba, S., & Spruyt, A. (2009). Contrast effects in spontaneous evaluations: A psychophysical account. *Journal of Personality and Social Psychology*, 96, 265-287. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0013248>
- Klauer, K. C., Mierke, J., & Musch, J. (2003). The positivity proportion effect: A list-context effect in masked affective priming. *Memory and Cognition*, 31, 953-967. <https://doi.org/10.3758/bf03196448>
- Klein, R. M. (2000). Inhibition of return. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 138–147. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01452-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01452-2)

- Kleinfeld, J. David C. Geary: Male, Female: The Evolution of Sex Differences. *Gend. Issues* 27, 91–93 (2010). <https://doi.org/10.1007/s12147-010-9088-6>
- Kobayashi, H., & Kohshima, S. (1997). Unique morphology of the human eye. *Nature*, 387, 767–768. <https://doi.org/10.1038/42842>
- Kobayashi, H., & Kohshima, S. (2001). Unique morphology of the human eye and its adaptive meaning: comparative studies on external morphology of the primate eye. *Journal of human evolution*, 40(5), 419–435. <https://doi.org/10.1006/jhev.2001.0468>
- Koch, C., & Ullman, S. (1985). Shifts in selective visual attention: towards the underlying neural circuitry. *Human Neurobiology*, 4, 219–227.
- Kothe, C., Medine, D., Boulay, C., Grivich, M., & Stenner, T. (2014). Lab streaming layer. URL <http://dx.doi.org/10.1145/3570991.3571029>
- Koster, E. H. W., Verschuere, B., Crombez, G., Van Damme, S. (2005). Time-course of attention for threatening pictures in high and low trait anxiety. *Behaviour Research and Therapy*, 43, 1087–1098. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2004.08.004>
- Koster, E. H., Crombez, G., Verschuere, B., DeHouwer, J. (2006). Attention to threat in anxiety-prone individuals: Mechanisms underlying attentional bias. *Cognitive Therapy and Research*, 30(5), 635–64, <https://doi.org/10.1007/s10608-006-9042-9>
- Koval, M., Thomas, B., Everling, S. (2005). Task-dependent effects of social attention on saccadic reaction times. *Experimental Brain Research*, 167, 475–480. <https://doi.org/10.1007/s00221-005-0206-8>
- Krieger, G., Rentschler, I., Hauske, G., Schill, K., & Zetsche, C. (2000). Object and scene analysis by saccadic eye-movements: an investigation with higher-order statistics. *Spatial Vision*, 13, 201–214. <https://doi.org/10.1163/156856800741216>
- Kuhn G., Benson V. (2007). The influence of eye-gaze and arrow pointing distractor cues on voluntary eye movements. *Perception & Psychophysics*, 69 (6), 966–971. <https://doi.org/10.3758/bf03193934>
- Kuhn, G., & Kingstone, A. (2009). Look away! Eyes and arrows engage oculomotor responses automatically. *Attention, Perception & Psychophysics*, 71(2), 314–327. <https://doi.org/10.3758/app.71.2.314>
- Kuhn, G., & Tipples, J. (2011). Increased gaze following for fearful faces. It depends on what you're looking for! *Psychonomic Bulletin & Review*, 18, 89–95. <https://doi.org/10.3758/s13423-010-0033-1>
- Kuhn, G., Pagano, A., Maani, S., & Bunce, D. (2015). Age-related decline in the reflexive component of overt gaze following. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 68, 1073–1081, <https://doi.org/10.1080/17470218.2014.975257>
- Kuhn, G., Pickering, A., & Cole, G. G. (2016a). “Rare” emotive faces and attentional orienting. *Emotion*, 16, 1–5, <https://doi.org/10.1037/emo0000050>
- Kuhn, G., Vacaityte, I., D’Souza, A. D., Millett, A. C., & Cole, G. G. (2018). Mental states modulate gaze following, but not automatically. *Cognition*, 180, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2018.05.020>
- Kuzmanovic B., Georgescu A.L., Eickhoff, S.B., Shah, N.J., Bente, G., Fink, G.R., Vogele, K. (2009) Duration matters: dissociating neural correlates of detection and evaluation of social gaze. *Neuroimage*, 46,1154–1163. 9 <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.03.037>

- Kwak, Y., Hanning, N.M. & Carrasco, M. (2023). Presaccadic attention sharpens visual acuity. *Scientific Reports* 13, 2981. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29990-2>
- Land, M. F., & Hayhoe, M. (2001). In what ways do eye movements contribute to everyday activities? *Vision Research*, 41, 3559–3565. [https://doi.org/10.1016/s0042-6989\(01\)00102-x](https://doi.org/10.1016/s0042-6989(01)00102-x)
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (1999). International Affective Picture System (IAPS). Instruction manual and affective ratings (Technical Report No. A-4). Gainesville, Florida: University of Florida, Center for Research in Psychophysiology.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (2008). International affective picture system(IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. *Technical Report A-8*. University of Florida, Gainesville, FL.
- Langton, S. R. H., & Bruce, V. (2000). You must see the point: Automatic processing of cues to the direction of social attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26, 747–757. <https://doi.org/10.1037//0096-1523.26.2.747>
- Langton, S. R., Law, A. S., Burton, A. M., & Schweinberger, S. R. (2008). Attention capture by faces. *Cognition*, 107(1), 330–342. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.07.012>
- Langton, S. R., McIntyre, A. H., Hancock, P. J., & Leder, H. (2018). Saccades and smooth pursuit eye movements trigger equivalent gaze-cued orienting effects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* (2006), 71(9), 1860-1872. <https://doi.org/10.1080/17470218.2017.1362703>
- Lassalle, A., & Itier, R. J. (2013). Fearful, surprised, happy, and angry facial expressions modulate gaze-oriented attention: Behavioral and ERP evidence. *Social Neuroscience*, 8, 583–600. <https://doi.org/10.1080/17470919.2013.835750>
- Lassalle, A., & Itier, R. J. (2015a). Autistic traits influence gaze-oriented attention to happy but not fearful faces. *Social Neuroscience*, 10, 70–88. <https://doi.org/10.1080/17470919.2014.958616>
- Lassalle, A., & Itier, R. J. (2015b). Emotional modulation of attention orienting by gaze varies with dynamic cue sequence. *Visual Cognition*, 23, 720–735. <https://doi.org/10.1080/13506285.2015.1083067>
- LeDoux, J. E. (1998). *The emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life*. New York: Simon & Schuster.
- Li Z. A (2002). Saliency map in primary visual cortex. *Trends in Cognitive Sciences*.6(1):9-16. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01817-9](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01817-9)
- Ling, S. & Carrasco, M. (2006b). When sustained attention impairs perception. *Nature Neuroscience* 9(10): 1243-1245. <https://doi.org/10.1038/nn1761>
- Liu, T., Stevens, S. T., and Carrasco, M. (2007). Comparing the time course and efficacy of spatial and feature-based attention . *Vision Research*, 47(1): 108-113. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2006.09.017>
- Liu, J., Shi, Y., Whitaker, L., Tian, Y., & Hu, Z. (2019). Facial expressions modulate the gaze orienting effect on sound localization judgement. *Visual Cognition*, 27,109–119. <https://doi.org/10.1080/13506285.2019.1606128>

- Liu, T., Slotnick, S. D., Serences, J. T., & Yantis, S. (2003). Cortical mechanisms of feature-based attentional control. *Cerebral Cortex*, 13, 1334–1343.
<https://doi.org/10.1093/cercor/bhg080>
- Liuzza, M. T., Cazzato, V., Vecchione, M., Crostella, F., Caprara, G. V., & Aglioti, S. M. (2011). Follow my eyes: The gaze of politicians reflexively captures the gaze of ingroup voters. *PLOS ONE*, 6, e25117.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025117>
- Loftus, G. R., & Mackworth, N. H. (1978). Cognitive determinants of fixation location during picture viewing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 565-572.
- Logan, G.D. (1996). The CODE theory of visual attention: An integration of space-based and object-based attention. *Psychological Review*, 103, 603–649.
<https://doi.org/10.1037/0033-295x.103.4.603>
- Logan, G. D. (2002). An instance theory of attention and memory. *Psychological Review*, 109, 376-400. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.109.2.376>
- Lukács, G. (2021). NeatStats: An R package for a neat pipeline from raw data to reportable statistics in psychological science. *The Quantitative Methods for Psychology*, 17(1), 7–23. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.103.4.603>
- Lystad, C. M., Rokke, P. D., & Stout, D. M. (2008). Emotion Congruent Facilitation of Attention when Processing Anxious Stimuli. *Cognitive Therapy and Research*, 33(5), 499–510. <https://doi.org/10.1007/s10608-008-9210-1>
- Macdonald, R. G., & Tatler, B. W. (2018). Gaze in a real-world social interaction: A dual eye-tracking study. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 71, 2162–2173.
<https://doi.org/10.1177/1747021817739221>
- Mackworth, N. H., & Morandi, A. J. (1967). The gaze selects informative details within pictures. *Perception & Psychophysics*, 2, 547–552.
- Madrid J., Robbins A., Scarince C., Godwin H. J., Hout M. C. (2016). Visual spatial attention: what it is, how it works, and what it does for us. L. H. Haynes (ed.) W: *Visual Spatial Attention* (pp. 1-26). Nova Science Publishers.
- Makeig, S., Gramann, K., Jung, T. P., Sejnowski, T. J., & Poizner, H. (2009). Linking brain, mind and behavior. *International Journal of Psychophysiology*, 73(2), 95-100.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2008.11.008>
- Malcolm G. L., Schyns P. G. (2014). More Than Meets the Eye: The Active Selection of Diagnostic Information across Spatial Locations and Scales during Scene Categorization. *The Neurophysiology of Attention and Object Recognition in Visual Scenes*. In: K. Kveraga, M. Bar. *Scene Vision: Making Sense of What We See*, (pp.27-44). MIT Press.
- Mansfield E.M., Farroni T., Johnson M.H. (2003). Does gaze perception facilitate overt orienting? *Visual Cognition*. 10, 7–14, <https://doi.org/10.1080/71375667>
- Marchewka, A., Żurawski, Ł., Jednoróg, K., & Grabowska, A. (2013). The Nencki Affective Picture System (NAPS): Introduction to a novel, standardized, wide-range, high-quality, realistic picture database. *Behavior Research Methods*, 46(2), 596–610.
<https://doi.org/10.3758/s13428-013-0379-1>

- Marino, B. F. M., Mirabella, G., Actis-Grosso, R., Bricolo, E., & Ricciardelli, P. (2015). Can we resist another person's gaze? *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9, 258. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00258>
- Marotta, A., Pasini, A., Ruggiero, S., Maccari, L., Rosa, C., Lupiáñez, J., & Casagrande, M. (2013). Inhibition of return in response to eye gaze and peripheral cues in young people with Asperger's syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43, 917–923. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1636-3>
- Massar, S. A., Mol, N. M., Kenemans, J. L., and Baas, J. M. P. (2011). Attentional bias in high- and low-anxious individuals: evidence for threat-induced effects on engagement and disengagement. *Cognition & Emotion*, 25, 805–817. <https://doi.org/10.1080/02699931.2010.515065>
- Materna, S., Dicke, P. W., & Thier, P. (2008). Dissociable roles of the superior temporal sulcus and the intraparietal sulcus in joint attention: A functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(1), 108–119. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20.1.108>
- Mathews, A., Fox, E., Yiend, J., Calder, A. (2003). The face of fear: Effects of eye gaze and emotion on visual attention. *Visual Cognition*, 10, 823-835, <https://doi.org/10.1080/13506280344000095>
- Mathews, A., Mackintosh, B. (1998). A cognitive model of selective processing in anxiety. *Cognitive Therapy and Research*, 22, 539-560. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1023/A:1018738019346>
- Matsunaka, R., & Hiraki, K. (2019). Rapid saccadic response with fearful gaze cue. *PLoS ONE*, 14, e0212450, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212450>
- McCrackin, S. D., & Itier, R. J. (2018). Both fearful and happy expressions interact with gaze direction by 200 ms SOA to speed attention orienting. *Visual Cognition*, 26, 231–252. <http://dx.doi.org/10.1080/13506285.2017.1420118>
- McCrackin, S. D., & Itier, R. J. (2019a). Individual differences in the emotional modulation of gaze-cuing. *Cognition and Emotion*, 33, 768-800. <https://doi.org/10.1080/02699931.2018.1495618>
- McCrackin, S. D., Soomal, S. K., Patel, P., & Itier, R. J. (2019b). Spontaneous eye-movements in neutral and emotional gaze-cuing: An eye-tracking investigation. *Heliyon*, 5, e01583. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01583>
- McDonald, J. J., Teder-Sälejärvi, W. A., Di Russo, F., & Hillyard, S. A. (2005). Neural basis of auditory-induced shifts in visual time-order perception. *Nature Neuroscience*, 8, 1197-1202. <https://doi.org/10.1038/nn1512>
- McDonnell, G. P., Mills, M., McCuller, L., and Dodd, M. D. (2014). How does implicit learning of search regularities alter the manner in which you search? *Psychology Research* 79(2), 1-11. <https://doi.org/10.1007/s00426-014-0546-8>
- McKay, K. T., Grainger, S. A., Coundouris, S. P., Skorich, D. P., Phillips, L. H., & Henry, J. D. (2021). Visual attentional orienting by eye gaze: A meta-analytic review of the gaze-cueing effect. *Psychological Bulletin*, 147(12), 1269–1289. <https://doi.org/10.1037/bul0000353>

- McSorley, E., & van Reekum, C. M. (2013). The time course of implicit affective picture processing: An eye movement study. *Emotion*, 13(4), 769–773. <https://doi.org/10.1037/a0032185>
- Meisner, O. C., Nair, A., & Chang, S. W. C. (2022). Amygdala connectivity and implications for social cognition and disorders. *Handbook of clinical neurology*, 187, 381-403. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823493-8.00017-1>
- Merritt, P., Hirshman, E., Wharton, W., Stangl, B., Devlin, J., & Lenz, A. (2007). Evidence for gender differences in visual selective attention. *Personality and Individual Differences*, 43, 597–609. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.paid.2007.01.016>
- Mikels, J. A., Fredrickson, B. L., Larkin, G. R., Lindberg, C. M., Maglio, S. J., & Reuter-Lorenz, P. A. (2005). Emotional category data on images from the International Affective Picture System. *Behavior Research Methods*, 37, 626–630. <https://doi.org/10.3758/BF03192732>
- Mills, M., Hollingworth, A., Van der Stigchel, S., Hoffman, L., & Dodd, M. D. (2011). Examining the influence of task set on eye movements and fixations. *Journal of vision*, 11(8), 17-17. <https://doi.org/10.1167/11.8.17>
- Mitsuda, T., Otani, M., & Sugimoto, S. (2019). Gender and individual differences in cueing effects: Visuospatial attention and object likability. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 81, 1890-1900. <https://doi.org/10.3758/s13414-019-01743-2>
- Mogg, K. & Bradley, B. P. (1998). A cognitive-motivational analysis of anxiety. *Behavioral Research & Therapy* 36, 809–848. [https://doi.org/10.1016/s0005-7967\(98\)00063-1](https://doi.org/10.1016/s0005-7967(98)00063-1)
- Mogg, K., McNamara, J., Powys, M., Rawlinson, H., Seiffer, A., Bradley, B. P. (2000a). Selective attention to threat: A test of two cognitive models of anxiety. *Cognition and Emotion*, 14(3), 375-399, <https://doi.org/10.1080/026999300378888>
- Montagna, B. and Carrasco, M. (2006). Transient covert attention and the perceived rate of flicker. *Journal of Vision* 6(9): 955–965. <https://doi.org/10.1167/6.9.8>
- Morgan, E. J., Freeth, M., & Smith, D. T. (2018). Mental state attributions mediate the gaze cueing effect. *Vision*, 2, 11. <https://doi.org/10.3390/vision2010011>
- Mort, D. J., Perry, R. J., Mannan, S. K., Hodgson, T. L., Anderson, E., Quest, R., et al. (2003). Differential cortical activation during voluntary and reflexive saccades in man. *NeuroImage*, 18, 231–246. [https://doi.org/10.1016/s1053-8119\(02\)00028-9](https://doi.org/10.1016/s1053-8119(02)00028-9)
- Mosconi, W. M., Mack, P. B., McCarthy, G., & Pelphrey, K. A. (2005). Taking an “intentional stance” on eye-gaze shifts: A functional neuroimaging study of social perception in children. *NeuroImage*, 27, 247– 252. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.03.027>
- Mukamel, R., Ekstrom, A. D., Kaplan, J., Iacoboni, M., & Fried, I. (2010). Single-neuron responses in humans during execution and Psychon Bull Rev observation of actions. *Current Biology*, 20(8), 750–756. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2010.02.045>
- Mulckhuyse, M. (2018). The influence of emotional stimuli on the oculomotor system: A review of the literature. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 18:411–425, <https://doi.org/10.3758/s13415-018-0590-8>
- Mulckhuyse, M., & Dalmaijer, E. S. (2016). Distracted by danger: Temporal and spatial dynamics of visual selection in the presence of threat. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 16(2), 315–324. <https://doi.org/10.3758/s13415-015-0391-2>

- Mulckhuysen, M., Crombez, G., & Van der Stigchel, S. (2013). Conditioned fear modulates visual selection. *Emotion*, 13(3), 529-536. <https://doi.org/10.1037/a0031076>
- Mundy, P., & Newell, L. (2007). Attention, Joint Attention, and Social Cognition. *Current directions in psychological science*, 16(5), 269–274. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2007.00518.x>
- Munoz D. P., Everling S. (2004). Look away: The anti-saccade task and the voluntary control of eye movement. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 218-228. <https://doi.org/10.1038/nrn1345>
- Müsseler, J., & Wühr, P. (2002). Response-evoked interference in visual encoding. In W. Prinz & B. Hommel (Eds.), *Common mechanisms in perception and action (Attention and Performance, Vol. XIX, pp. 520-537)*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Myllyneva, A., & Hietanen, J. K. (2015). There is more to eye contact than meets the eye. *Cognition*, 134, 100–109. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.09.011>
- Malykhin, N., Pietrasik, W., Aghamohammadi-Sereshki, A., Ngan Hoang, K., Fujiwara, E., & Olsen, F. (2023). Emotional recognition across the adult lifespan: Effects of age, sex, cognitive empathy, alexithymia traits, and amygdala subnuclei volumes. *Journal of Neuroscience Research*, 101(3), 367-383. <https://doi.org/10.1002/jnr.25152>
- Neath, K., Nilsen, E. S., Gittsovich, K., & Itier, R. J. (2013). Attention orienting by gaze and facial expressions across development. *Emotion*, 13, 397–408.
- Nestor, P. G., Klein, K., Pomplun, M., Niznikiewicz, M., & McCarley, R. W. (2010). Gaze cueing of attention in schizophrenia: Individual differences in neuropsychological functioning and symptoms. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32, 281–288. <https://doi.org/10.1080/13803390902984472>
- Neumann, R., Förster, J., & Strack, F. (2003). Motor compatibility: The bidirectional link between behavior and emotion. In J. Musch & K. C. Klauer (Eds.), *The psychology of evaluation: Affective processes in cognition and emotion* (pp. 371–391). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Niu, Y., Todd, R. M., Anderson, A. K. (2012). Affective salience can reverse the effects of stimulus-driven salience on eye movements in complex scenes. *Frontiers in Psychology*, 3, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00336>
- Nota, J.A., Coles, M.E., (2017). Shorter sleep duration and longer sleep onset latency are related to difficulty disengaging attention from negative emotional images in individuals with elevated transdiagnostic repetitive negative thinking, *Journal of Behavioral Therapy and Experimental Psychiatry*, <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2017.10.003>
- Nuku, P., & Bekkering, H. (2008). Joint attention: Inferring what others perceive (and don't perceive). *Consciousness and Cognition*, 17, 339–349. <https://doi.org/10.1037/a0030463>
- Nummenmaa, L., & Hietanen, J. K. (2009). How attentional systems process conflicting cues. The superiority of social over symbolic orienting revisited. *Journal of experimental psychology. Human perception and performance*, 35(6), 1738–1754. <https://doi.org/10.1037/a0016472>
- Nummenmaa, L., Hyona, J., & Calvo, M. G. (2006). Eye movement assessment of selective attentional capture by emotional pictures. *Emotion*, 6(2), 257–268. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.2.257>

- Ohlsen, G., van Zoest, W., & van Vugt, M. (2013). Gender and facial dominance in gaze cuing: Emotional context matters in the eyes that we follow. *PLOS ONE*, 8, e59471 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059471>
- Öhman, A., Flykt, A., & Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: Detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(3), 466–478. <https://doi.org/10.1037/00963445.130.3.466>
- Okamoto-Barth, S., & Kawai, N. (2006). The role of attention in the facilitation effect and another “inhibition of return”. *Cognition*, 101(3), B42–B50. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2005.11.002>
- Olk, B., & Kingstone, A. (2003). Why are antisaccades slower than prosaccades? A novel finding using a new paradigm. *NeuroReport*, 14(1), 151–155. <https://doi.org/10.1097/00001756-200301200-00028>
- Onnis, R., Dadds, M. R., Bryant, R. A. (2011). Is there a mutual relationship between opposite attentional biases underlying anxiety? *Emotion*, 11(3), 582–594, <https://doi.org/10.1037/a0022019>
- Tang, W., Wu, S., Vigier, T., & Da Silva, M. P. (2020). Influence of Emotions on Eye Behavior in Omnidirectional Content. *2020 Twelfth International Conference on Quality of Multimedia Experience (QoMEX)*. <https://doi.org/10.1109/qomex48832.2020.91231>
- Parker, S., & Ramsey, R. (2023). Exploring the relationship between oculomotor preparation and gaze- cued covert shifts in attention. *Journal of Vision*, 23(3), 18-18. <https://doi.org/10.1167/jov.23.3.18>
- Parkhurst, D. J., & Niebur, E. (2003). Scene content selected by active vision. *Spatial Vision*, 6, 125-154. <https://doi.org/10.1163/15685680360511645>
- Parkhurst, D., Law, K., & Niebur, E. (2002). Modeling the role of salience in the allocation of overt visual attention. *Vision Research*, 42, 107–123. [https://doi.org/10.1016/s0042-6989\(01\)00250-4](https://doi.org/10.1016/s0042-6989(01)00250-4)
- Pavan, G., Dalmaso, M., Galfano, G., & Castelli, L. (2011). Racial group membership is associated to gaze-mediated orienting in Italy. *PLOS ONE*, 6, e25608. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025608>
- Pecchinenda, A., & Petrucci, M. (2016). Emotion unchained: Facial expression modulates gaze cueing under cognitive load. *PLOS ONE*, 11, e0168111. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168111>
- Pecchinenda, A., Pes, M., Ferlazzo, F., Zoccolotti, P. (2008). The combined effect of gaze direction and facial expression on cueing spatial attention. *Emotion*, 8(5), 628-634, <https://doi.org/10.1037/a0013437>
- Peirce, J. W., Gray, J. R., Simpson, S., MacAskill, M. R., Höchenberger, R., Sogo, H., Kastman, E., Lindeløv, J. (2019). PsychoPy2: experiments in behavior made easy. *Behavior Research Methods*. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-01193-y>
- Pellicano, E., & Rhodes, G. (2003). The role of eye-gaze in understanding other minds. *British Journal of Developmental Psychology*, 21, 33–43. <https://doi.org/10.1348/026151003321164609>

- Pelphrey, K. A., & Morris, J. P. (2006). Brain mechanisms for interpreting the actions of others from biological motion cues. *Current Directions in Psychological Science*, 15, 136–140. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2006.00423.x>
- Pelphrey, K. A., Morris, J. P., & McCarthy, G. (2004). Grasping the intentions of others: The perceived intentionality of an action influences activity in the superior temporal sulcus during social perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(10), 1706–1716. <https://doi.org/10.1162/0898929042947900>
- Pelphrey, K. A., Singerman, J. D., Allison, T., & McCarthy, G. (2003). Brain activation evoked by perception of gaze shifts: the influence of context. *Neuropsychologia*, 41(2), 156–170. [https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(02\)00146-x](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(02)00146-x)
- Perrett DI, Emery NJ. (1994). Understanding the intentions of others from visual signals: neurophysiological evidence. *Cahiers de Psychol. Cog*, 13:683-94
- Perrett, D. I., Hietanen, J. K., Oram, M. W., & Benson, P. J. (1992). Organisation and functions of cells responsive to faces in the temporal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B*, 335, 23–30. <https://doi.org/10.1098/rstb.1992.0003>
- Perrett, D. I., Lee, K. J., Penton-Voak, I., Rowland, D., Yoshikawa, S., Burt, D. M., ... Akamatsu, S. (1998). Effects of sexual dimorphism on facial attractiveness. *Nature*, 394, 884–887. <https://doi.org/10.1038/29772>
- Petersen, S. E. and Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 73. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-062111-150525>
- Peterson, M. S., & Kramer, A. F. (2001). Attentional guidance of the eyes by contextual information and abrupt onsets. *Perception & Psychophysics*, 63, 1239–1249. <https://doi.org/10.3758/bf03194537>
- Pilarczyk, J. (2018). *Angażowanie uwagi przez treść emocjonalną i cechy fizyczne bodźca wzrokowego* [Rozprawa doktorska, Uniwersytet Jagielloński]. Repozytorium Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Pilarczyk, J. Kuniecki, M. (2014). Emotional content of an image attracts attention more than visuallysalient features in various signal-to-noise ratio conditions. *Journal of Vision*, 1(14), 1–19. <https://doi.org/10.1167/14.12.4>
- Pletti, C., Dalmaso, M., Sarlo, M., & Galfano, G. (2015). Gaze cuing of attention in snake phobic women: The influence of facial expression. *Frontiers in Psychology*, 6, 454. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00454>
- Pollmann S. (2019). Working memory dependence of spatial contextual cueing for visual search. *British journal of psychology*, 110(2), 372–380. <https://doi.org/10.1111/bjop.12311>
- Ponari, M., Trojano, L., Grossi, D., & Conson, M. (2013) “Avoiding or approaching eyes”? Introversion /extraversion affects the gazecueing effect. *Cognitive Processing*, 14, 293–299. <https://doi.org/10.1007/s10339-013-0559-z>
- Poncet, E., Nicolas, G., Guyader, N., Moro, E., & Campagne, A. (2022). Spatio-temporal attention toward emotional scenes across adulthood. *Emotion. Advance online publication*. <https://doi.org/10.1037/emo0000891>
- Pönkänen, L. M., Peltola, M. J., & Hietanen, J. K. (2011). The observer observed: frontal EEG asymmetry and autonomic responses differentiate between another person's direct and

- averted gaze when the face is seen live. *International journal of psychophysiology: official journal of the International Organization of Psychophysiology*, 82(2), 180-187. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2011.08.006>
- Porciello, G., Holmes, B. S., Liuzza, M. T., Crostella, F., Aglioti, S. M., & Bufalari, I. (2014). Interpersonal multisensory stimulation reduces the overwhelming distracting power of self-gaze: Psychophysical evidence for 'engagement'. *Scientific Reports*, 4, 6669. <https://doi.org/10.1038/srep06669>
- Porciello, G., Liuzza, M. T., Minio-Paluello, I., Caprara, G. V., Aglioti, S. M. (2016). Fortunes and misfortunes of political leaders reflected in the eyes of their electors. *Experimental Brain Research*, 234,733-740. <https://doi.org/10.1007/s00221-015-4496-1>
- Posner M. I. Fan J. (2008). Attention as an organ system. W: J.R. Pomerantz (red.), *Topics in Integrative Neuroscience: From cells to Cognition* (s.31-61). Cambridge University Press.
- Posner M. I., Raichie, (1994). *Images of mind*. New York: Scientific American Library.
- Posner, M. I. Snyder, Ch. R. Davidson, B. J. (1980) Attention and the detection of signals. *Journal of Experimental Psychology: General*, 109 (2), 160-174.
- Posner MI, Snyder CRR. (1975). Attention and cognitive control. In: Solso R.L., ed. *Information Processing and Cognition: The Loyola Symposium*. Lawrence Erlbaum
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32(1), 3-25.
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25–42.
- Posner, M. I., Petersen, S. E., Fox, P. T., & Raichle, M. E. (1988). Localization of cognitive operations in the human brain. *Science*, 240, 1627–1631.
- Posner, M.I., Cohen, Y. (1984). Components of visual orienting. In: H. Bouma, D. Bouwhuis (ed.), *Attention and Performance X*, (pp. 531-556). London: Lawrence Erlbaum.
- Pourtois, G., Schettino, A., Vuilleumier, P. (2013). Brain mechanisms for emotional influences on perception and attention: what is magic and what is not. *Biological Psychology*, 92(3), 492-512. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2012.02.007>
- Powers-Prather, B. A. (1989). *The Analysis of the Accumulation of Type II Error in Multiple Comparisons for Specified Levels of Power to Violation of Normality with the Dunn-Bonferroni Procedure: a Monte Carlo Study*, dissertation, Denton, Texas. (<https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc331385/> :accessed March 30, 2023), University of North Texas Libraries, UNT Digital Library, <https://digital.library.unt.edu>
- Prasad, S., Marmolejo-Ramos, F., & Mishra, R. K. (2015). Made you look! Temporal and emotional characteristics of attentional shift towards gazed locations. *Cogent Psychology*, 2, 1115614. <http://dx.doi.org/10.1080/23311908.2015.1115614>
- Puce, A., Smith, A., & Allison, T. (2000). ERPs evoked by viewing facial movements. *Cognitive Neuropsychology*, 17, 221–239. <https://doi.org/10.1080/026432900380580>
- Putman, P., Hermans, E., & van Honk, J. (2006). Anxiety meets fear in perception of dynamic expressive gaze. *Emotion*, 6, 94–102. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.1.94>

- Quadflieg, S., Mason, M. F., & Macrae, C. N. (2004). The owl and the pussycat: Gaze cues and visuospatial orienting. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11, 826–831. <https://doi.org/10.3758/bf03196708>
- Reinagel, P., & Zador, A. M. (1999). Natural scene statistics at the centre of gaze. *Network: Computer and Neural Systems*, 10, 1-10.
- Reynolds, J., Chelazzi, L., & Desimone, R. (1999). Competitive mechanisms subserve attention in macaque areas V2 and V4. *Journal of Neuroscience*, 19(5), 1736-1753. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.19-05-01736.1999>
- Ricciardelli, P., Bricolo, E., Aglioti, S. M., & Chelazzi, L. (2002). My eyes want to look where your eyes are looking: Exploring the tendency to imitate another individual's gaze. *Neuroreport*, 13, 2259–2264. <https://doi.org/10.1097/00001756-200212030-00018>
- Ricciardelli, P., Carcagno, S., Vallar, G., Bricolo, E. (2013). Is gaze following purely reflexive or goal-directed instead? Revisiting the automaticity of orienting attention by gaze cues. *Experimental brain research*, 224(1), 93-106, <https://doi.org/10.1007/s00221-012-3291-5>
- Richardson, D. C., & Spivey, M. J. (2000). Representation, space and Hollywood Squares: Looking at things that aren't there anymore. *Cognition*, 76, 269–295.
- Riechelmann, E., & Gamer, M., Böckler A., Huestegge, L. (2021). How ubiquitous is the direct-gaze advantage? Evidence for an averted-gaze advantage in a gaze-discrimination task. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 83: 215-237. <https://doi.org/10.3758/s13414-020-02147-3>
- Riegel, M., Żurawski, Ł., Wierzba, M., Moslehi, A., Klocek, Ł., Horvat, M., ... Marchewka, A. (2015). Characterization of the Nencki Affective Picture System by discrete emotional categories (NAPS BE). *Behavior Research Methods*, 48(2), 600–612. <https://doi.org/10.3758/s13428-015-0620-1>
- Risko, E. F., Richardson, D. C., & Kingstone, A. (2016). Breaking the fourth wall of cognitive science: Real-world social attention and the dual function of gaze. *Current Directions in Psychological Science*, 25(1), 70-74. <https://doi.org/10.1177/0963721415617806>
- Ristic, J., & Kingstone, A. (2005). Taking control of reflexive social attention. *Cognition*, 94(3), B55-B65. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2004.04.005>
- Rizzo, M., & Kellison, I. L. (2004). Eyes, brains, and autos. *Archives of Ophthalmology*, 122, 641-647. <https://doi.org/10.1001/archophth.122.4.641>
- Rizzolatti, G., Riggio, L., Dascola, I., & Umiltà, C. (1987). Reorienting attention across the horizontal and vertical meridians – Evidence in favor of a premotor theory of attention. *Neuropsychologia*, 25(1A), 31–40. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(87\)90041-8](https://doi.org/10.1016/0028-3932(87)90041-8)
- Rolfs, M. (2009). Microsaccades: vSmall steps on long way. *Vision Research*. 49, 2415-2441. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2009.08.010>
- Rosenholtz, R. (1999). A simple saliency model predicts a number of motion popout phenomena. *Vision Research*, 39, 3157–3163. [https://doi.org/10.1016/s0042-6989\(99\)00077-2](https://doi.org/10.1016/s0042-6989(99)00077-2)
- Rothermund, K., Gast, A., & Wentura, D. (2011). Incongruity effects in affective processing: Automatic motivational counter-regulation or mismatch-induced salience?. *Cognition and Emotion*, 25(3), 413-425. <https://doi.org/10.1080/02699931.2010.537075>

- Rothman KJ. (1990). No adjustments are needed for multiple comparisons. *Epidemiology*, 1(1):43-6. PMID: 2081237.
- Rueda, M. R., Posner, M. I., Rothbart, M. K. (2011). Attentional control and self-regulation. W: K. D. Vohs & R. F. Baumeister (ed.), *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications* (pp. 284–299). New York: Guilford Press.
- Russell, J., A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 1161–1178. <https://doi.org/10.1037/h0077714>
- Russell, J. A. (2003). Core Affect and the Psychological Construction of Emotion. *Psychological Review*, 110(1), 145–172. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.110.1.145>
- Russell, J. A. (2009). Emotion, core affect, and psychological construction. *Cognition & Emotion*, 23(7), 1259–1283. <https://doi.org/10.1080/02699930902809375>
- Sagliano, L., Trojano, L., Amoriello, K., Migliozzi, M., & D'Olimpio, F. (2014). Attentional biases toward threat: The concomitant presence of difficulty of disengagement and attentional avoidance in low trait anxious individuals. *Frontiers in Psychology*, 5, 685, 1-7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00685>
- Salinas, E., & Stanford, T. R. (2021). Under time pressure, the exogenous modulation of saccade plans is ubiquitous, intricate, and lawful. *Current Opinion in Neurobiology*, 70, 154-162. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2021.10.012>
- Sato, W., Kochiyama, T., Uono, S., & Toichi, M. (2016). Neural mechanisms underlying conscious and unconscious attentional shifts triggered by eye gaze. *NeuroImage*, 124, 118–126. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.08.061>
- Shamay-Tsoory, S. G., & Mendelsohn, A. (2019). Real-life neuroscience: an ecological approach to brain and behavior research. *Perspectives on Psychological Science*, 14(5), 841-859. <https://doi.org/10.1177/1745691619856350>
- Schilbach L, Wilms M, Eickhoff SB, Romanzetti S, Tepest R, Bente G, Fink GR, Vogeley K. (2010). Minds made for sharing: initiating joint attention recruits reward-related neurocircuitry. *Journal Cognitive Neuroscience*, 22, 2702-2715. <https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21401>
- Schilbach L. (2014). Eye to eye, face to face and brain to brain: novel approaches to study the behavioral dynamics and neural mechanisms of social interactions. *Current Opinion of Behavioral Science*, 3, 130-135. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2015.03.006>
- Schindler, S., & Bublatzky, F. (2020). Attention and emotion: An integrative review of emotional face processing as a function of attention. *Cortex*, 130, 362-386. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.06.010>
- Schmidt, L. J., Belopolsky, A. V., & Theeuwes, J. (2012). The presence of threat affects saccade trajectories. *Visual Cognition*, 20(3), 284–299. <https://doi.org/10.1080/13506285.2012.658885>
- Schmidt, L. J., Belopolsky, A. V., & Theeuwes, J. (2015). Potential threat attracts attention and interferes with voluntary saccades. *Emotion*, 15(3), 329-338. <https://doi.org/10.1037/emo0000041>
- Schmidt, L. J., Belopolsky, A. V., & Theeuwes, J. (2017). The time course of attentional bias to cues of threat and safety. *Cognition and Emotion*, 31(5), 845-857. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1169998>

- Schmolecky, M. T., Wang, Y., Hanes, D. P., Thompson, K. G., Leutgeb, S., Schall, J. D., et al. (1998). Signal timing across the macaque visual system. *Journal of Neurophysiology*, 79(6), 3272-3278. <https://doi.org/10.1152/jn.1998.79.6.3272>
- Schneider, K. A. and Kastner, S. (2009). Effects of sustained spatial attention in the human lateral geniculate nucleus and superior colliculus. *The Journal of Neuroscience*, 29(6), 1784-1795. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.4452-08.2009>
- Schulz, J., Velichkovsky, B. M., & Helmert, J. R. (2014). Spontaneous adoption of the gaze cue's perspective in a 3-D version of the noninformative gaze-cueing paradigm. *Visual Cognition*, 22, 1–10. <https://doi.org/10.1080/13506285.2013.864739>
- Schurz M, Radua J, Aichhorn M, Richlan F, Perner J. (2014). Fractionating theory of mind: a meta-analysis of functional brain imaging studies. *Neuroscience Biobehavioral Review*. 42C, 1-26. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.01.009>
- Schurz, M., Radua, J., Tholen, M. G., Maliske, L., Margulies, D. S., Mars, R. B., Sallet, J., & Kanske, P. (2021). Toward a hierarchical model of social cognition: A neuroimaging meta-analysis and integrative review of empathy and theory of mind. *Psychological Bulletin*, 147(3), 293–327. <https://doi.org/10.1037/bul0000303>
- Schyns, P., & Oliva, A. (1994). From blobs to boundary edges: Evidence for time- and spatial-scale-dependent scene recognition. *Psychological Science*, 5, 195-200.
- Ścigała, D. K., Zdankiewicz-Ścigała, E., Bedyńska, S., & Kokoszka, A. (2020). Psychometric Properties and Configural Invariance of the Polish – Language Version of the 20-Item Toronto Alexithymia Scale in Non-clinical and Alcohol Addict Persons. *Frontiers in Psychology*, 11:1241. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01241>
- Senju A, Johnson M. H. (2009). The eye contact effect: mechanisms and development. *Trends Cognitive Science*. 13, 127– 134. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.11.009>
- Senju, A. & Hasegawa, T. (2005). Direct gaze captures visuospatial attention. *Vision Cognition*, 12, 127-144. <https://doi.org/10.1080/13506280444000157>
- Shebilske, W. L., Fisher, D. F. (1983). Understanding Extended Discourse Through the Eyes: How and Why. W: R. Groner, C. Menz, D. F. Fisher, R. A. Monty (red.), *Eye Movements and Psychological Functions: International Views* (s. 303–314). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum
- Shepherd, S. V., Klein, J. T., Deaner, R. O., & Platt, M. L. (2009). Mirroring of attention by neurons in macaque parietal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(23), 9489. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900419106>
- Shi, C., Taylor, S., Witthöft, M., Du, X., Zhang, T., Lu, S., & Ren, Z. (2022). Attentional bias toward health-threat in health anxiety: a systematic review and three-level meta-analysis. *Psychological Medicine*, 52(4), 604-613. <https://doi.org/10.1017/S0033291721005432>
- Skimina, E., Harasimczuk, J., Ciecuch, J. (2022). Podstawowe standardy edytorskie naukowych tekstów psychologicznych w języku polskim na podstawie reguł APA. Wydawnictwo Liberi libri. <https://doi.org/10.47943/lib.9788363487560>
- Slessor, G., Laird, G., Phillips, L. H., Bull, R., & Filippou, D. (2010). Age-related differences in gaze following: Does the age of the face matter? *The Journal of Gerontology: Series B*, 65, 536–541.

- Slessor, G., Phillips, L. H., & Bull, R. (2008). Age related declines in basic social perception: Evidence from tasks assessing eye-gaze processing. *Psychology and Aging*, 23, 812-822.
- Slessor, G., Venturini, C., Bonny, E. J., Insch, P. M., Rokaszewicz, A., & Finnerty, A. N. (2016). Specificity of age-related differences in eyegaze following: Evidence from social and nonsocial stimuli. *The Journals of Gerontology: Series B*, 71, 11–22.
- Smith, E. R., & Semin, G. R. (2007). Situated social cognition. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 132–135.
- Snodderly D. M. (2016). A physiological perspective on fixational eye movements. *Vision research*, 118, 31–47. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2014.12.006>
- Soydaner, D. (2022). Attention mechanism in neural networks: where it comes and where it goes. *Neural Computing & Application*, 34, 13371–13385. <https://doi.org/10.1007/s00521-022-07366-3>
- Spielberger, C.D., Gorsuch, R.L., Lushene, R., Vagg, P.R., Jacobs, G.A., (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Consulting Psychologists Press, Palo Alto, CA.
- Stefani, M., Sauter, M. & Mack, W. (2020). Delayed disengagement from irrelevant fixation items: Is it generally functional?. *Attention Perception Psychophysics*, 82, 637–654. <https://doi.org/10.3758/s13414-019-01926-x>
- Stelmach, L. B., Campsall, J. M., & Herdman, C. M. (1997). Attentional and ocular mechanisms. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 23, 823–844. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0096-1523.23.3.823>
- Stephenson, L. J., Edwards, S. G., & Bayliss, A. P. (2021). From Gaze Perception to Social Cognition: The Shared-Attention System. *Perspectives on psychological science: a journal of the Association for Psychological Science*, 16(3), 553–576. <https://doi.org/10.1177/1745691620953773>
- Strachan, J. W., Kirkham, A. J., Manssuer, L. R., Over, H., & Tipper, S. P. (2017). Incidental learning of trust from eye-gaze: Effects of race and facial trustworthiness. *Visual Cognition*, 25, 802-814. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/13506285.2017.1338321>
- Strack, F., & Deutsch, R. (2004). Reflective and impulsive determinants of social behavior. *Personality and Social Psychology Review*, 8, 220–247. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0803_1
- Sun, Z., Yu, W., Zhou, J., & Shen, M. (2017). Perceiving crowd attention: Gaze following in human crowds with conflicting cues. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 79, 1039-1049. <https://doi.org/10.3758/s13414-017-1303-z>
- Susskind, J. M., Lee, D. H., Cusi, A., Feiman, R., Grabski, W., & Anderson, A. K. (2008). Expressing fear enhances sensory acquisition. *Nature neuroscience*, 11(7), 843-850. <https://doi.org/10.1038/nn.2138>
- Süßenbach, F., & Schönbrodt, F. (2014). Not afraid to trust you: Trustworthiness moderates gaze cueing but not in highly anxious participants. *Journal of Cognitive Psychology*, 26, 670–678, <https://doi.org/10.1080/20445911.2014.945457>
- Tachmatzidou, O., & Vatakis, A. (2023). Attention and schema violations of real world scenes differentially modulate time perception. *Scientific reports*, 13(1), 10002. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-37030-2>

- Tanaka, T., Nishida, S., Aso, T., Ogawa, T. (2013). Visual response of neurons in the lateral intraparietal area and saccadic reaction time during a visual detection task. *European Journal of Neuroscience*, 37(6), 942-956. <https://doi.org/10.1111/ejn.12100>
- Taylor, T. L., & Klein, R. M. (1998). On the causes and effects of inhibition of return. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 625–643.
- Tennie C, Frith U, Frith CD. (2010). Reputation management in the age of the world-wide web. *Trends in Cognitive Science*. 14, 482– 488. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.07.003>
- Terburg, D., Aarts, H., Putman, P., & van Honk, J. (2012). In the eye of the beholder: Reduced threat- bias and increased gaze-imitation towards reward in relation to trait anger. *PLoS ONE*, 7(2), 3–8, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031373>
- Teufel C, Alexis DM, Clayton NS, Davis G. (2010). Mental-state attribution drives rapid, reflexive gaze following. *Attention Perception Psychophysiology*. 72(3):695–705. <https://doi.org/10.3758/APP.72.3.695>
- Theeuwes, J. (2013). Feature-based attention: It is all bottom-up priming. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 368(1628), 20130055. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2013.0055>
- Theeuwes, J., & Van der Stigchel, S. (2006). Faces capture attention: Evidence from inhibition of return. *Visual Cognition*, 13(6), 657-65. <https://doi.org/10.1080/13506280500410949>
- Thomas, K. M., Drevets, W. C., Whalen, P. J., Eccard, C. H., Dahl, R. E., Ryan, N. D., et al. (2001). Amygdala response to facial expressions in children and adults. *Biological Psychiatry*, 49, 301-316. [https://doi.org/10.1016/s0006-3223\(00\)01066-0](https://doi.org/10.1016/s0006-3223(00)01066-0)
- Thompson, K. G., Bichot, N. P. (2005). *A visual salience map in the primate frontal eye field*. *Progress in Brain Research*, 147, 251-262. [https://doi.org/10.1016/s0079-6123\(04\)47019-8](https://doi.org/10.1016/s0079-6123(04)47019-8)
- Thompson, K. G., Biscoe, K. L. and Sato, T. R. (2005). Neuronal basis of covert spatial attention in the frontal eye field. *The Journal of Neuroscience*, 25(41), 9479-9487. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.0741-05.2005>
- Tipples, J. (2005). Orienting to eye gaze and face processing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31, 843-856, <https://doi.org/10.1037/0096-1523.31.5.843>
- Tipples, J. (2006). Fear and fearfulness potentiate automatic orienting to eye gaze. *Cognition and Emotion*, 20(2), 309-320. <https://doi.org/10.1080/02699930500405550>
- Tkalcic, M., & Tasic, J. F. (2003). Colour spaces: Perceptual, historical and applicational background. *In Proceedings of EUROCON 2003: Computer as a Tool* (Vol. 1, pp. 304-308). <https://doi.org/10.1109/EURCON.2003.1248032>
- Todorov, A., Pakrashi, M., & Oosterhof, N. N. (2009). Evaluating faces on trustworthiness after minimaltime exposure. *Social Cognition*, 27, 813–833. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1521/soco.2009.27.6.813>
- Todd, R. M., Cunningham, W. A., Anderson, A. K., Thompson, E. (2012). Affect-biased attention as emotion regulation. *Trends in Cognitive Sciences*, 16, 365–372. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.06.003>

- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., & Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioral & Brain Sciences*, 28, 675–691. <https://doi.org/10.1017/s0140525x05000129>
- Tomasello, M., Hare, B., Lehmann, H., & Call, J. (2007). Reliance on head versus eyes in the gaze following of great apes and human infants: The cooperative eye hypothesis. *Journal of Human Evolution*, 52, 314–320. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2006.10.001>
- Tomasello, M., Melis, A. P., Tennie, C., Wyman, E., & Herrmann, E. (2012). Two key steps in the evolution of human cooperation: The interdependence hypothesis. *Current Anthropology*, 53, 673–692. <https://doi.org/10.1086/668207>
- Torralba, A. (2003). Modeling global scene factors in attention. *Journal of the Optical Society of America*, 20. <https://doi.org/10.1364/josaa.20.001407>
- Treisman, A. M., and Gelade, G. (1980). A feature-integration of attention. *Cognitive Psychology*, 12, 97-136. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(80\)90005-5](https://doi.org/10.1016/0010-0285(80)90005-5)
- Tsotsos, J. K. (2021). A computational perspective on visual attention. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress%2F9780262015417.001.0001>
- Ueda, H., Takahashi, K. & Watanabe, K. (2014). Effects of direct and averted gaze on the subsequent saccadic response. *Attention, Perception, Psychophysiology*. 76, 1085-1092. https://doi.org/10.3758/s13414-014-0660-0_25
- Unsworth, N., Miller, A. L., & Robison, M. K. (2023). Oculometric indicators of individual differences in preparatory control during the antisaccade task. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 49(2), 159. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/xhp0001070>
- Uono, S., Sato, W., & Toichi, M. (2009). Dynamic fearful gaze does not enhance attention orienting in individuals with Asperger’s disorder. *Brain and Cognition*, 71, 229–233. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.08.015>
- Van Oeffelen, M.P., & Vos, P.G. (1982). Configurational effects on the enumeration of dots: Counting by groups. *Memory & Cognition*, 10, 396–404. <https://doi.org/10.3758/BF03202432>
- Veerapa, E., Grandgenevre, P., El Fayoumi, M., Vinnac, B., Haelewyn, O., Szaffarczyk, S., Vaiva, G., D’Hondt, F. (2020). Attentional bias towards negative stimuli in healthy individuals and the effects of trait anxiety. *Scientific Reports*, 10, 11826. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68490-5>
- Vogeley, K. (2017). Two social brains: neural mechanisms of intersubjectivity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 372, 20160245. <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0245>
- Vuilleumier, P. (2005). How brains beware: neural mechanisms of emotional attention. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(12), 585–594. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.10.011>
- Vuilleumier, P., Armony, J. L., Driver, J., & Dolan, R. J. (2001). Effects of attention and emotion on face processing in the human brain: an event-related fMRI study. *Neuron*, 30(3), 829-841. [https://doi.org/10.1016/s0896-6273\(01\)00328-2](https://doi.org/10.1016/s0896-6273(01)00328-2)
- Vuilleumier, P., & Huang, Y. M. (2009). Emotional Attention. *Current Directions in Psychological Science*, 18(3), 148–152. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01626.x>

- Walley R. E., Weiden, T.D. (1973). Lateral inhibition and cognitive masking: a neuropsychological theory of attention. *Psychology Review*, 80:284-302. <https://doi.org/10.1037/h0035007>
- Wang Y, Newport R, Hamilton AF de C. (2010). Eye contact enhances mimicry of intransitive hand movements. *Biology Letters*. 7, 7– 10. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2010.0279>
- Wang Y, Ramsey R, Hamilton AF de C. (2011). The control of mimicry by eye contact is mediated by medial prefrontal cortex. *Journal Neuroscience*. 31, 12 001– 12 010. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0845-11.2011>
- Wang, R., Wang, Y., Chen, C., Huo, L., & Liu, C. (2023). How do eye cues affect behaviors? Twometam-analyses. *Current Psychology*, 1-18. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04395-6>
- Wei, J., Carroll, R.J., Harden, K.K., Wu, G. (2012). Comparisons of treatment means when factors do not interact in two-factorial studies. *Amino Acids*, 42, 2031–2035. <https://doi.org/10.1007/s00726-011-0924-0>
- Weisbuch, M., Pauker, K., Adams, R. B., Jr., Lamer, S. A., & Ambady, N. (2017). Race, power, and reflexive gaze following. *Social Cognition*, 35, 619–638. <https://doi.org/10.1521/soco.2017.35.6.619>
- West, G. L., Al-Aidroos, N., Susskind, J., & Pratt, J. (2011). Emotion and action: The effect of fear on saccadic performance. *Experimental Brain Research*, 209(1), 153–158. <https://doi.org/10.1007/s00221-010-2508-8>
- Westfall, J., Kenny, D. A., & Judd, C. M. (2014). Statistical power and optimal design in experiments in which samples of participants respond to samples of stimuli. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(5), 2020–2045. <https://doi.org/10.1037/xge0000014>
- Whalen PJ. (1998). Fear, vigilance and ambiguity: initial studies of the neuroimaging human amygdala. *Current Direction of Psychology Science*. 7, 177-188. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep10836912>
- Whalen, P. J., Kagan, J., Cook, R. G., Davis, F. C., Kim, H., Polis, S., . . . Johnstone, T. (2004). Human amygdala responsivity to masked fearful eye whites. *Science*, 306, 2061. <https://doi.org/10.1126/science.1103617>
- Whalen, P. J., Rauch, S. L., Etkoff, N. L., McInerney, S. C., Lee, M. B., Jenike, M. A. (1998). Masked presentations of emotional facial expressions modulate amygdala activity without explicit knowledge. *Journal of Neuroscience*, 18(1), 411-418. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.18-01-00411.1998>
- Wiese, E., Wykowska, A., and Müller, H. J. (2014). What we observe is biased by what other people tell us: beliefs about the reliability of gaze behavior modulate attentional orienting to gaze cues. *PLOS ONE* 9:e94529. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0094529>
- Wiese, E., Wykowska, A., Zwicker, J., & Müller, H. J. (2012). I see what you mean: How attentional selection is shaped by ascribing intentions to others. *PLOS ONE*, 7, e45391. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0045391>
- Wieser, M. J., Pauli, P., Weyers, P., Alpers, G. W., & Mühlberger, A. (2008). Fear of negative evaluation and the hypervigilance-avoidance hypothesis: an eye-tracking study. *Journal of Neural Transmission*, 116(6), 717–723. <https://doi.org/10.1007/s00702-008-0101-0>

- Wilkowski, B. M., Robinson, M. D., & Friesen, C. K. (2009). Gaze-triggered orienting as a tool of the belongingness self-regulation system. *Psychological science*, 20(4), 495–501. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02321.x>
- Williams, C. C., Henderson, J. M., & Zacks, R. T. (2005). Incidental visual memory for targets and distractors in visual search. *Perception & Psychophysics*, 67, 816–827. <https://psycnet.apa.org/doi/10.3758/BF03193535>
- Willis, J., & Todorov, A. (2006). First impressions: Making up your mind after a 100-ms exposure to a face. *Psychological Science*, 17, 592-598. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01750.x>
- Wilson, E., Macleod, M. (2003). Contrasting two accounts of anxiety-linked attentional bias: Selective attention to varying levels of stimulus threat intensity. *Journal of Abnormal Psychology*, 112, 212-218. <https://doi.org/10.1037/0021-843x.112.2.212>
- Wolfe, J.M. (2021) Guided Search 6.0: An updated model of visual search. *Psychonomic Bulletin & Review*, 28, 1060–1092. <https://doi.org/10.3758/s13423-020-01859-9>
- Wolfe, J. M. (2007). Guided search 4.0: Current progress with a model of visual search. In: W. Gray (ed.), *Integrated models of cognitive systems*, (pp. 99-119). New York: NY: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195189193.003.0008>
- Wolfe, J. M. and Horowitz, T. S. (2004). What attributes guide the deployment of visual attention and how do they do it?. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(6), 495-501. <https://doi.org/10.1038/nrn1411>
- Wright, R. D., Ward L. M. (2008). *Orienting of Attention*. Oxford University Press.
- Wright, R. D., Ward, L. M. (1998). The control of visual attention. In R. D. Wright (red.), *Visual attention* (s. 132–186). New York: Oxford University Press.
- Wronka, E. (2004). Uwaga! – mózg w działaniu. O neuronalnych podstawach mechanizmu uwagi. *Studia Psychologiczne*, 42, 11–23.
- Wronka, E. (2008). W poszukiwaniu biologicznej twarzy inteligencji emocjonalnej, [w:] M. Śmieja i J. Orzechowski (red.), *Inteligencja emocjonalna – fakty, mity, kontrowersje* (s. 175–194). Warszawa: PWN.
- Wronka, E. (2012). *Mózgowe podłoże rozpoznawania ekspresji emocjonalnej*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Wrześniewski, K., Sosnowski, T., Jaworowska, A. i Fecenec, D. (2011). *Inwentarz Stanu i Cechy Lęku STAI*. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych Polskiego Towarzystwa Psychologicznego.
- Wu, D. W. L., Bischof, W. F., Anderson, N. C., Jakobsen, T., & Kingstone, A. (2014). The influence of personality on social attention. *Personality and Individual Differences*, 60, 25–29. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2013.11.017>
- Wykowska, A., Wiese, E., Prosser, A., and Müller, H. J. (2014). Beliefs about the minds of others influence how we process sensory information. *PLOS ONE* 9:e94339. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0094339>
- Xu, B., Tanaka, J., & Mineault, K. (2012). The head turn cueing effect is sustained at longer SOA's in the presence of an object distractor. *Journal of Vision*, 12(9), 396-396. <https://doi.org/10.1167/12.9.396>

- Xu, S., Zhang, S. & Geng, H. (2018). The Effect of Eye Contact Is Contingent on Visual Awareness. *Frontiers in Psychology*, 9, 93. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00093>
- Yan F, Chen C, Xiao P, Qi S, Wang Z, Xiao R. (2022). Review of Visual Saliency Prediction: Development Process from Neurobiological Basis to Deep Models. *Applied Sciences*, 12(1):309. <https://doi.org/10.3390/app12010309>
- Yarbus, A. L. (1967). Eye movements and vision. New York: Plenum Press.
- Yiend, J. (2010). The effects of emotion on attention: A review of attentional processing of emotional information. *Cognition and Emotion*, 24(1), 3–47. <https://doi.org/10.1080/02699930903205698>
- Yiend, J., Mathews, A. (2001). Anxiety and attention to threatening pictures. *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A: Human Experimental Psychology*, 54(3), 665–681. <https://doi.org/10.1080/713755991>
- Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: preferences need no inferences. *American Psychologist*, 35, 151–175.
- Zeligman, L., & Zivotofsky, A. Z. (2018). Face stimulus eliminates antisaccade-cost: gaze following is a different kind of arrow. *Experimental Brain Research*, 236(4), 1041–1052. <https://doi.org/10.1007/s00221-018-5198-2>
- Zeng, G., Leung, T. S., Maylott, S. E., Saunders, T. A., Messinger, D. S., Llabre, M. M., & Simpson, E. A. (2023). Social motivation predicts gaze following between 6 and 14 months. *Infancy*. <https://doi.org/10.1111/infa.12544>

Załączniki

Załącznik A

Instrukcje wyświetlane w badaniu wstępnym

Plansza A1

INSTRUKCJA

Przez następne 60 minut będziesz oglądać na ekranie kolorowe zdjęcia. Proszę oceń każde zdjęcie zgodnie z tym, co faktycznie czujesz podczas oglądania go. Dokonasz oceny każdego ze zdjęć w kilku aspektach. Nie ma dobrych i złych odpowiedzi, odpowiadaj zgodnie z tym co czujesz w momencie oglądania zdjęcia.

Jeśli będziesz czuć się niekomfortowo, możesz przerwać badanie w każdym czasie.

Jeśli przeczytałeś instrukcję i chcesz rozpocząć sesję treningową, wciśnij SPACJĘ

Plansza A2

Sesja treningowa

Za chwilę zobaczysz zdjęcia, które będziesz oceniać.
Przypatrz się im uważnie, gdyż będziesz oglądać je przez krótki czas (2 sekundy)
Po wyświetleniu zdjęcia dokonaj jego oceny we wszystkich aspektach, zaznaczając odpowiedzi myszką na skali. Po dokonaniu wszystkich ocen naciśnij spację, aby przejść do następnego zdjęcia.

Staraj się reagować jak najszybciej.

Jeśli jesteś gotowy naciśnij SPACJĘ

Plansza A3

W jakim stopniu czujesz strach podczas oglądania zdjęcia?

1 - wcale 1 2 3 4 5 6 7 - bardzo mocno

W jakim stopniu czujesz smutek podczas oglądania zdjęcia?

1 - wcale 1 2 3 4 5 6 7 - bardzo mocno

W jakim stopniu czujesz szczęście podczas oglądania zdjęcia?

1 - wcale 1 2 3 4 5 6 7 - bardzo mocno

W jakim stopniu czujesz zaskoczenie podczas oglądania zdjęcia?

1 - wcale 1 2 3 4 5 6 7 - bardzo mocno

W jakim stopniu czujesz obrzydzenie podczas oglądania zdjęcia?

1 - wcale 1 2 3 4 5 6 7 - bardzo mocno

W jakim stopniu czujesz pobudzenie podczas oglądania zdjęcia?

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1=brak pobudzenia 5=umiarkowane pobudzenie 9=mocne pobudzenie

W jakim stopniu czujesz się przyjemnie/nieprzyjemnie podczas oglądania zdjęcia?

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 = nieprzyjemnie 5 = neutralnie 9 = przyjemnie

Plansza A4

Teraz już wiesz na czym będzie polegać Twoje zadanie.
Będziesz oceniać zdjęcia w blokach trwających po kilka minut.
Pomiędzy blokami będą przerwy. W trakcie przerw będzie czas na odpoczynek od wykonywania zadania.

Naciśnij SPACJĘ, aby rozpocząć ocenianie

Załącznik B

Statystyki opisowe dotyczące oceny wykorzystanych w eksperymentach zdjęć z bazy IAPS i NAP

Tabela B1

Statystyki opisowe dotyczące oceny wybranych zdjęć wywołujących szczęście z bazy IAPS i NAP

Numery zdjęć	Strach		Smutek				Szczęście				Zaskoczenie				Obrzydzenie				Pobudzenie				Walencja			N
	M	SD	CI _{mi}	CI _{max}	M	SD	CI _{min}	CI _{max}	M	SD	CI _{min}	CI _{max}	M	SD	CI _{min}	CI _{max}	M	SD	CI _{min}	CI _{max}	M	SD	M	SD		
5700.jpg	1.06	0.30	1.01	1.12	1.52	1.31	1.28	1.75	4.42	2.08	4.05	4.80	1.92	1.60	1.63	2.21	1.06	0.24	1.02	1.11	4.69	2.68	5.72	2.61	64	
5764.jpg	1.04	0.20	1.00	1.09	1.06	0.44	0.97	1.16	3.79	1.85	3.40	4.18	1.38	0.74	1.23	1.54	1.00	0.00	1.00	1.00	3.85	2.43	6.47	1.32	47	
7570.jpg	1.06	0.32	1.00	1.13	1.40	1.41	1.11	1.70	3.72	2.05	3.29	4.15	1.43	1.10	1.19	1.66	1.15	0.88	0.96	1.33	3.98	2.44	6.43	1.84	47	
5800.jpg	1.11	0.36	1.04	1.17	1.13	0.58	1.02	1.23	3.86	1.73	3.55	4.17	1.39	0.99	1.21	1.57	1.02	0.13	0.99	1.04	3.89	2.27	6.03	1.88	64	
5720.jpg	1.09	0.69	0.96	1.23	1.11	0.70	0.98	1.25	5.38	1.85	5.01	5.74	2.36	2.06	1.95	2.77	1.15	0.57	1.04	1.26	4.42	2.27	6.87	2.28	53	
5000.jpg	1.04	0.29	0.98	1.10	1.21	0.78	1.05	1.38	4.28	1.61	3.94	4.62	1.23	0.70	1.09	1.38	1.04	0.20	1.00	1.09	3.57	2.10	6.47	1.41	47	
5631.jpg	1.28	1.02	1.06	1.49	1.13	0.49	1.02	1.23	4.04	1.88	3.65	4.44	1.66	1.17	1.41	1.90	1.19	0.77	1.03	1.35	3.68	2.01	6.43	1.65	47	
2339.jpg	1.20	0.54	1.11	1.30	1.19	0.56	1.09	1.29	3.88	2.05	3.51	4.24	1.91	1.39	1.66	2.16	1.42	1.08	1.23	1.62	4.16	2.49	5.73	2.35	64	
5010.jpg	1.02	0.15	0.99	1.05	1.02	0.15	0.99	1.05	4.34	2.08	3.90	4.78	1.34	0.79	1.17	1.51	1.02	0.15	0.99	1.05	4.36	2.42	7.68	1.32	47	
8210.jpg	1.09	0.35	1.01	1.16	1.30	0.86	1.12	1.48	3.64	1.92	3.24	4.04	1.70	1.46	1.40	2.01	1.04	0.20	1.00	1.09	4.13	2.24	6.72	1.53	47	
5750.jpg	1.06	0.32	1.00	1.13	1.06	0.25	1.01	1.12	3.77	1.91	3.36	4.17	1.23	0.60	1.11	1.36	1.09	0.46	0.99	1.18	3.87	2.25	6.70	1.52	47	
5623.jpg	1.05	0.28	1.00	1.10	1.06	0.30	1.01	1.12	3.38	2.00	3.01	3.74	1.36	1.01	1.18	1.54	1.05	0.28	1.00	1.10	3.02	2.16	5.56	2.11	64	
5480.jpg	1.13	0.54	1.01	1.24	1.00	0.00	1.00	1.00	3.38	1.81	3.00	3.76	1.23	0.56	1.12	1.35	1.19	0.68	1.05	1.33	2.94	1.87	6.47	1.40	47	
5626.jpg	1.26	0.68	1.13	1.40	1.15	0.79	0.99	1.31	4.08	2.42	3.60	4.55	2.00	1.85	1.63	2.37	1.11	0.51	1.01	1.21	3.40	2.35	6.06	1.98	53	
7472.jpg	1.02	0.15	0.99	1.05	1.06	0.32	1.00	1.13	3.77	1.97	3.35	4.18	1.40	0.92	1.21	1.60	1.00	0.00	1.00	1.00	4.00	1.89	7.04	1.32	47	
1500.jpg	1.00	0.00	1.00	1.00	1.02	0.13	0.99	1.04	3.45	1.98	3.10	3.81	1.27	0.65	1.15	1.38	1.02	0.13	0.99	1.04	3.09	2.31	5.48	2.03	64	
1510.jpg	2.19	1.51	1.92	2.46	1.17	0.68	1.05	1.29	3.44	2.01	3.08	3.80	2.13	1.59	1.84	2.41	1.11	0.57	1.01	1.21	4.50	2.36	5.69	2.06	64	
1602.jpg	1.45	0.99	1.27	1.63	1.17	0.58	1.07	1.28	3.02	2.04	2.65	3.38	1.83	1.61	1.54	2.12	1.17	0.75	1.04	1.31	3.89	2.46	5.34	1.85	64	
1604.jpg	2.13	1.65	1.83	2.42	1.14	0.53	1.05	1.24	3.02	2.00	2.66	3.37	2.03	1.50	1.76	2.30	1.17	0.66	1.05	1.29	4.25	2.59	5.36	1.88	64	
1610.jpg	1.03	0.18	1.00	1.06	1.13	0.45	1.04	1.21	3.13	1.96	2.77	3.48	1.34	0.84	1.19	1.49	1.11	0.40	1.04	1.18	3.14	2.22	5.44	2.19	64	
1722.jpg	1.89	1.50	1.62	2.16	1.05	0.28	1.00	1.10	3.06	1.98	2.71	3.42	2.02	1.51	1.74	2.29	1.09	0.43	1.02	1.17	3.95	2.47	5.45	1.93	64	
1750.jpg	1.03	0.18	1.00	1.06	1.08	0.41	1.00	1.15	3.11	1.94	2.76	3.46	1.28	0.81	1.14	1.43	1.06	0.35	1.00	1.13	2.98	2.04	5.45	1.69	64.	
2150.jpg	1.00	0.00	1.00	1.00	1.02	0.13	0.99	1.04	3.31	1.82	2.99	3.64	1.69	1.25	1.46	1.91	1.08	0.51	0.99	1.17	3.28	2.14	5.48	1.80	64	
2155.jpg	1.20	0.69	1.08	1.33	1.23	0.68	1.11	1.36	3.28	2.02	2.92	3.64	1.55	1.17	1.34	1.76	1.14	0.73	1.01	1.27	3.61	2.35	5.50	1.94	64	
2299.jpg	1.03	0.18	1.00	1.06	1.02	0.13	0.99	1.04	3.06	1.90	2.72	3.40	1.33	0.93	1.16	1.49	1.09	0.39	1.02	1.16	3.22	2.29	5.61	1.67	64	
2332.jpg	1.11	0.44	1.03	1.19	1.20	0.69	1.08	1.33	2.92	1.87	2.59	3.26	1.58	1.07	1.39	1.77	1.14	0.59	1.03	1.25	3.11	2.28	5.64	1.72	64	
2598.jpg	1.02	0.13	0.99	1.04	1.03	0.25	0.99	1.08	3.33	2.09	2.95	3.70	1.30	0.99	1.12	1.47	1.05	0.21	1.01	1.09	2.80	2.19	5.98	2.08	64	
4597.jpg	1.25	0.83	1.08	1.41	1.45	1.22	1.21	1.69	3.11	2.33	2.65	3.57	1.96	1.79	1.61	2.32	1.11	0.51	1.01	1.21	3.57	2.58	5.96	1.90	53	
4617.jpg	1.38	0.95	1.19	1.56	1.43	1.14	1.21	1.66	3.43	2.20	3.00	3.87	2.17	1.83	1.81	2.53	1.08	0.55	0.97	1.18	3.17	2.05	5.70	1.97	53	
1460.jpg	1.98	1.54	1.68	2.29	1.23	0.89	1.05	1.40	3.13	2.30	2.68	3.59	2.04	1.89	1.66	2.41	1.08	0.43	0.99	1.16	3.28	2.33	5.36	1.81	53	

Wszystkie bodźce spełniały kryteria metody liberalnej i nachodzących przedziałów ufności

Numer zdjęć	Strach		Smutek				Szczęście				Zaskoczenie				Obrzydzenie				Pobudzenie			Walencja			N
	M	SD	CImin	CImax	M	SD	CImin	CImax	M	SD	CImin	CImax	M	SD	CImin	CImax	M	SD	CImin	CImax	M	SD	M	SD	
8461.jpg	1.06	0.24	1.02	1.11	1.20	0.93	1.04	1.37	3.92	2.13	3.54	4.31	1.80	1.32	1.56	2.04	1.06	0.39	0.99	1.13	4.05	2.61	5.86	2.20	64
8380.jpg	1.13	0.83	0.97	1.30	1.11	0.61	0.99	1.23	4.58	1.92	4.21	4.96	2.40	1.96	2.01	2.78	1.17	0.87	1.00	1.34	3.60	2.38	6.15	1.50	53
7508.jpg	1.47	1.02	1.25	1.68	1.13	0.45	1.03	1.22	3.23	2.01	2.81	3.66	1.64	1.44	1.34	1.94	1.04	0.20	1.00	1.09	3.32	2.22	6.21	1.46	47
7492.jpg	1.17	0.60	1.04	1.30	1.02	0.15	0.99	1.05	4.06	2.02	3.64	4.49	1.70	1.46	1.40	2.01	1.00	0.00	1.00	1.00	3.89	2.44	6.94	1.52	47
7480.jpg	1.04	0.29	0.98	1.10	1.00	0.00	1.00	1.00	3.32	2.04	2.89	3.75	1.51	1.23	1.25	1.77	1.17	0.92	0.98	1.36	3.34	2.50	6.28	1.51	47
7470.jpg	1.04	0.19	1.00	1.08	1.25	0.94	1.06	1.43	4.34	2.20	3.90	4.77	1.79	1.49	1.50	2.09	1.19	0.68	1.05	1.32	3.70	2.42	6.26	1.83	53
7430.jpg	1.26	1.09	1.05	1.48	1.15	0.74	1.00	1.30	3.92	2.25	3.48	4.37	1.74	1.61	1.42	2.05	1.19	0.76	1.04	1.34	3.43	2.08	6.04	1.69	53
7410.jpg	1.03	0.18	1.00	1.06	1.09	0.56	0.99	1.19	3.39	2.20	2.99	3.79	1.56	1.18	1.35	1.77	1.11	0.76	0.97	1.25	3.61	2.46	5.66	1.91	64
7405.jpg	1.11	0.76	0.97	1.25	1.13	0.77	0.99	1.26	4.41	1.78	4.09	4.73	1.72	1.36	1.47	1.96	1.05	0.38	0.98	1.11	4.30	2.59	6.28	2.39	64
7352.jpg	1.00	0.00	1.00	1.00	1.02	0.15	0.99	1.05	3.72	2.13	3.28	4.17	1.28	0.71	1.13	1.43	1.17	0.73	1.02	1.32	3.77	2.34	6.91	1.52	47
7351.jpg	1.08	0.51	0.99	1.17	1.11	0.51	1.02	1.20	3.88	1.89	3.53	4.22	1.70	1.23	1.48	1.92	1.23	0.83	1.08	1.38	4.41	2.42	5.69	2.47	64
7350.jpg	1.02	0.15	0.99	1.05	1.04	0.29	0.98	1.10	4.13	2.07	3.69	4.56	1.28	0.80	1.11	1.44	1.02	0.15	0.99	1.05	4.36	2.24	7.36	1.69	47
5829.jpg	1.13	0.52	1.03	1.23	1.13	0.59	1.02	1.25	5.23	1.79	4.87	5.58	2.00	1.64	1.68	2.32	1.21	0.74	1.06	1.35	4.17	2.59	6.74	1.84	53
5811.jpg	1.28	1.03	1.08	1.49	1.30	1.05	1.09	1.51	4.49	2.28	4.04	4.94	2.32	2.05	1.91	2.73	1.23	0.95	1.04	1.42	3.28	2.32	6.34	1.75	53
5621.jpg	2.55	1.94	2.20	2.90	1.08	0.41	1.00	1.15	3.41	2.13	3.02	3.79	2.42	1.83	2.09	2.75	1.09	0.43	1.02	1.17	5.06	2.64	5.64	2.08	64
5202.jpg	1.09	0.56	0.98	1.21	1.25	1.02	1.04	1.45	3.66	2.38	3.19	4.13	1.64	1.49	1.35	1.94	1.02	0.14	0.99	1.05	3.55	2.36	6.02	2.02	53
5201.jpg	1.00	0.00	1.00	1.00	1.06	0.44	0.97	1.16	3.72	2.00	3.30	4.14	1.26	0.87	1.07	1.44	1.02	0.15	0.99	1.05	3.28	2.26	7.06	1.62	47
5199.jpg	1.16	0.65	1.04	1.27	1.11	0.40	1.04	1.18	3.86	2.08	3.49	4.23	1.52	1.20	1.30	1.73	1.09	0.53	1.00	1.19	4.11	2.68	5.91	2.24	64
4641.jpg	1.09	0.35	1.01	1.16	1.15	0.62	1.02	1.28	3.77	1.80	3.39	4.14	1.23	0.81	1.06	1.40	1.00	0.00	1.00	1.00	3.72	2.30	6.49	1.33	47
4640.jpg	1.11	0.44	1.03	1.19	1.16	0.44	1.08	1.24	3.55	2.04	3.18	3.91	1.86	1.22	1.64	2.08	1.44	1.05	1.25	1.63	4.47	2.38	5.72	2.09	64
5600.jpg	1.64	1.19	1.41	1.88	1.51	1.27	1.26	1.76	3.57	2.38	3.09	4.04	2.34	1.96	1.95	2.73	1.28	1.06	1.07	1.49	3.57	2.21	5.89	1.51	53
4625.jpg	1.02	0.14	0.99	1.05	1.02	0.14	0.99	1.05	4.02	2.15	3.59	4.44	2.02	1.68	1.69	2.35	1.26	0.94	1.08	1.45	3.77	2.37	5.87	1.88	53
2870.jpg	1.19	0.81	1.03	1.35	1.23	0.75	1.08	1.37	3.32	2.10	2.91	3.74	1.83	1.53	1.53	2.13	1.28	0.93	1.10	1.47	3.08	2.08	5.64	1.68	53
2593.jpg	1.13	0.59	1.02	1.25	1.49	1.35	1.22	1.76	3.57	2.28	3.11	4.02	1.85	1.54	1.55	2.15	1.13	0.52	1.03	1.23	3.45	2.27	5.74	1.64	53
2515.jpg	1.11	0.70	0.98	1.25	1.15	0.63	1.03	1.28	3.38	2.18	2.95	3.81	2.28	1.95	1.90	2.67	1.25	0.73	1.10	1.39	3.00	2.11	5.66	1.66	53
2374.jpg	1.11	0.58	1.00	1.23	1.02	0.14	0.99	1.05	3.91	2.06	3.50	4.31	1.79	1.55	1.49	2.10	1.23	0.87	1.05	1.40	3.08	2.16	5.72	2.00	53
2037.jpg	1.06	0.41	0.98	1.14	1.06	0.30	1.00	1.12	3.49	2.20	3.06	3.93	2.28	1.87	1.91	2.65	1.17	0.67	1.04	1.30	3.28	2.39	5.87	1.87	53
1620.jpg	1.40	1.15	1.17	1.62	1.30	1.05	1.09	1.51	3.30	2.19	2.87	3.73	1.68	1.42	1.40	1.96	1.08	0.38	1.00	1.15	3.02	2.09	5.58	1.79	53
1600.jpg	1.15	0.77	1.00	1.30	1.02	0.14	0.99	1.05	3.62	2.28	3.17	4.07	1.81	1.62	1.49	2.13	1.13	0.62	1.01	1.25	3.08	2.32	5.81	1.81	53
1590.jpg	1.43	1.37	1.16	1.70	1.13	0.52	1.03	1.23	3.72	2.23	3.28	4.16	1.92	1.74	1.58	2.27	1.13	0.71	0.99	1.27	3.51	2.45	5.89	1.98	53

Tabela B2

Statystyki opisowe dotyczące oceny wybranych zdjęć wywołujących strach z bazy IAPS i NAPS

Numer zdjęć	Strach				Smutek				Szczęście				Zaskoczenie				Obrzydzenie				Pobudzenie				Walencja				N		
	M	SD	CImin	CImax	M	SD	CImin	CImax	M	SD	CImin	CImax	M	SD	CImin	CImax	M	SD	CImin	CImax	M	SD	CImin	CImax	M	SD	CImin	CImax		M	SD
People139	3.15	1.96	2.74	3.56	2.11	1.62	1.77	2.45	1.13	0.54	1.01	1.24	2.09	1.61	1.75	2.42	1.04	0.20	1.00	1.09	4.36	2.37	3.60	1.56	47						
Animals085	3.08	1.98	2.72	3.43	1.42	0.94	1.25	1.59	1.73	1.37	1.49	1.98	2.42	1.65	2.12	2.72	1.27	0.72	1.14	1.39	4.45	2.47	4.52	1.92	64						
Animals022	2.84	2.04	2.48	3.21	1.44	1.14	1.23	1.64	1.48	1.10	1.29	1.68	2.13	1.55	1.85	2.40	2.39	1.98	2.03	2.75	4.44	2.11	4.42	1.93	64						
9908.jpg	4.52	2.06	4.14	4.89	3.41	2.15	3.02	3.79	1.13	0.72	0.99	1.26	3.34	2.10	2.97	3.72	1.47	1.31	1.23	1.70	5.27	2.36	4.16	2.23	64						
9623.jpg	3.47	2.14	3.08	3.85	2.61	2.04	2.24	2.98	1.14	0.56	1.04	1.24	2.19	1.67	1.89	2.49	1.45	1.15	1.25	1.66	4.66	2.48	4.25	2.19	64						
9424.jpg	3.09	1.98	2.67	3.50	2.53	1.67	2.18	2.88	1.02	0.15	0.99	1.05	2.28	1.69	1.92	2.63	1.72	1.65	1.38	2.07	4.45	2.20	3.62	1.54	47						
8400.jpg	2.89	1.81	2.56	3.22	1.27	0.84	1.11	1.42	1.94	1.57	1.65	2.22	2.22	1.51	1.95	2.49	1.20	0.80	1.06	1.35	4.22	2.37	5.16	1.61	64						
7640.jpg	3.70	2.02	3.34	4.07	1.47	1.17	1.26	1.68	1.30	0.81	1.15	1.44	2.13	1.65	1.83	2.42	1.13	0.52	1.03	1.22	4.48	2.44	4.58	1.42	64						
6930.jpg	2.13	1.58	1.80	2.46	1.32	0.81	1.15	1.49	1.23	0.73	1.08	1.39	1.43	0.80	1.26	1.59	1.06	0.25	1.01	1.12	2.94	2.05	4.74	0.92	47						
6900.jpg	2.48	1.85	2.15	2.82	1.69	1.40	1.44	1.94	1.39	0.92	1.23	1.56	1.84	1.32	1.61	2.08	1.44	1.32	1.20	1.68	3.70	2.24	4.92	1.42	64						
6550.jpg	4.23	1.84	3.85	4.62	2.64	1.77	2.27	3.01	1.06	0.32	1.00	1.13	3.04	1.81	2.66	3.42	2.43	1.73	2.06	2.79	5.79	2.05	2.49	1.32	47						
6540.jpg	4.04	1.99	3.62	4.46	3.04	2.10	2.60	3.48	1.19	0.92	1.00	1.39	3.19	2.05	2.76	3.62	2.15	1.84	1.76	2.54	5.57	2.20	2.70	1.74	47						
6313.jpg	4.67	1.93	4.32	5.02	3.58	2.29	3.17	3.99	1.03	0.18	1.00	1.06	3.23	2.17	2.84	3.63	2.69	2.05	2.32	3.06	5.89	2.36	3.45	2.62	64						
6300.jpg	3.60	2.02	3.17	4.02	2.04	1.53	1.72	2.36	1.02	0.15	0.99	1.05	2.68	1.84	2.29	3.07	1.64	1.52	1.32	1.96	4.47	2.23	3.55	1.44	47						
6260.jpg	4.02	2.13	3.63	4.40	2.28	1.90	1.94	2.62	1.05	0.21	1.01	1.09	3.22	2.07	2.85	3.59	1.50	1.28	1.27	1.73	5.22	2.62	4.00	2.17	64						
6241.jpg	2.21	1.59	1.88	2.55	1.40	1.04	1.19	1.62	1.30	0.78	1.13	1.46	1.74	1.26	1.48	2.01	1.09	0.35	1.01	1.16	3.32	1.95	4.51	1.33	47						
6240.jpg	2.34	1.87	1.95	2.73	1.51	1.40	1.22	1.80	1.17	0.60	1.04	1.30	1.70	1.23	1.44	1.96	1.23	0.81	1.06	1.40	3.45	2.02	4.51	1.25	47						
6210.jpg	2.96	2.15	2.51	3.41	1.60	1.36	1.31	1.88	1.13	0.54	1.01	1.24	2.17	1.56	1.84	2.50	1.21	0.86	1.03	1.39	3.94	2.34	3.79	1.65	47						
6200.jpg	3.17	2.04	2.74	3.60	1.77	1.03	1.55	1.98	1.15	0.62	1.02	1.28	2.28	1.62	1.94	2.62	1.51	1.21	1.26	1.77	4.23	2.05	3.53	1.52	47						
5973.jpg	4.06	1.96	3.71	4.42	3.11	2.12	2.73	3.49	1.31	1.02	1.13	1.50	2.80	1.77	2.48	3.12	1.36	1.04	1.17	1.55	4.72	2.26	3.89	1.99	64						
5920.jpg	2.91	1.96	2.55	3.26	1.86	1.63	1.57	2.15	1.45	1.05	1.26	1.64	2.11	1.57	1.83	2.39	1.38	1.08	1.18	1.57	4.27	2.70	4.52	1.67	64						
3017.jpg	3.89	1.99	3.53	4.25	3.22	1.99	2.86	3.58	1.14	0.59	1.03	1.25	2.89	1.85	2.56	3.22	3.45	1.93	3.10	3.80	5.08	2.40	3.83	2.50	64						
2692.jpg	3.43	1.94	3.02	3.83	2.11	1.62	1.77	2.45	1.00	0.00	1.00	1.00	2.53	1.93	2.13	2.94	1.51	1.10	1.28	1.74	4.11	2.23	3.53	1.60	47						
2691.jpg	3.45	2.13	3.07	3.84	2.86	1.94	2.51	3.21	1.17	0.68	1.05	1.29	2.53	1.73	2.22	2.84	1.73	1.43	1.48	1.99	4.47	2.28	4.72	2.04	64						
2056.jpg	2.36	1.58	2.03	2.69	1.17	0.48	1.07	1.27	1.55	1.32	1.28	1.83	1.60	1.08	1.37	1.82	1.02	0.15	0.99	1.05	3.23	1.81	4.81	1.01	47						
1650.jpg	2.63	1.75	2.31	2.94	1.25	0.76	1.11	1.39	1.83	1.38	1.58	2.08	2.16	1.62	1.87	2.45	1.22	0.65	1.10	1.34	4.02	2.19	4.84	1.35	64						
1640.jpg	2.30	1.67	2.00	2.60	1.27	0.82	1.12	1.41	1.95	1.54	1.68	2.23	1.81	1.27	1.58	2.04	1.23	0.71	1.11	1.36	4.00	2.49	5.09	1.59	64						
1300.jpg	4.05	2.03	3.68	4.41	1.78	1.55	1.50	2.06	1.27	0.74	1.13	1.40	2.94	2.06	2.57	3.31	2.73	1.90	2.39	3.08	5.48	2.28	4.13	2.25	64						

28 bodźce spełniało kryteria metody liberalnej i nachodzących przedziałów ufności

Tabela B3*Statystyki opisowe dotyczące oceny wybranych zdjęć wywołujących strach z bazy IAPS i NAPS*

Numery zdjęć	Strach		Smutek		Szczęście		Źaskoczenie		Obrzydzenie		Pobudzenie		Walencja		N
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
1304.jpg	3.66	2.11	1.62	1.39	1.17	0.89	3.17	2.13	1.43	0.88	4.94	2.20	3.49	1.69	47
2683.jpg	4.08	2.07	3.86	2.18	1.09	0.43	2.73	1.75	2.17	1.63	5.56	2.12	3.92	2.44	64
2770.jpg	3.44	1.94	1.69	1.40	1.14	0.47	3.05	2.03	2.45	1.90	4.66	2.16	4.47	2.00	64
2811.jpg	3.85	2.23	2.38	1.98	1.06	0.44	3.43	2.17	1.45	1.27	5.45	2.52	3.17	1.88	47
3530.jpg	4.09	2.27	3.64	2.30	1.02	0.13	3.19	2.23	3.06	2.16	5.83	2.35	3.55	2.53	64
5940.jpg	3.57	1.98	2.49	1.85	1.11	0.43	2.89	1.86	1.47	1.36	4.91	2.17	3.62	1.82	47
6263.jpg	3.81	2.19	2.55	2.09	1.09	0.64	3.14	2.09	1.78	1.59	4.88	2.75	4.14	2.46	64
6312.jpg	3.84	1.89	3.36	1.99	1.06	0.30	3.06	1.96	2.72	2.08	5.64	2.28	3.73	2.54	64
6560.jpg	4.22	2.10	3.75	2.20	1.13	0.77	3.27	2.02	3.03	2.25	5.75	2.26	3.78	2.47	64
6562.jpg	3.15	1.79	2.74	1.76	1.00	0.00	2.49	1.71	1.89	1.70	4.21	2.44	3.51	1.38	47
6821.jpg	3.61	1.96	2.77	1.85	1.20	0.88	2.89	1.99	2.25	1.79	4.91	2.29	3.92	2.24	64
6838.jpg	3.11	1.80	2.85	2.02	1.06	0.25	3.09	1.83	1.55	1.33	4.45	2.15	3.06	1.44	47
8179.jpg	3.56	2.01	1.19	0.61	2.72	1.98	3.02	2.02	1.20	0.72	5.41	2.37	5.39	1.61	64
9150.jpg	2.74	1.86	2.70	2.12	1.13	0.40	2.02	1.65	2.11	1.91	4.13	2.02	3.94	1.45	47
9404.jpg	3.33	2.04	3.16	2.03	1.34	1.04	2.28	1.77	1.59	1.49	4.84	2.44	4.36	2.07	64
9423.jpg	4.03	2.25	4.00	2.19	1.05	0.28	2.77	2.08	2.30	1.97	5.39	2.39	3.55	2.44	64
9428.jpg	3.74	2.06	3.68	2.08	1.11	0.73	3.21	1.96	2.53	1.92	5.21	2.08	3.15	1.81	47
9440.jpg	2.81	2.04	2.49	2.01	1.04	0.29	2.38	1.78	2.38	2.00	4.17	2.18	3.49	1.54	47
9630.jpg	3.70	2.17	3.03	2.21	1.14	0.53	2.70	1.87	1.78	1.42	4.70	2.68	4.11	2.18	64
9635.1.jpg	4.55	2.06	4.44	2.20	1.02	0.13	3.45	2.23	3.45	2.28	6.08	2.40	3.30	2.75	64
9920.jpg	2.94	2.09	3.60	1.87	1.04	0.20	2.30	1.85	1.47	1.08	4.28	1.97	3.32	1.42	47
9925.jpg	3.28	2.10	3.11	1.95	1.00	0.00	2.13	1.42	1.19	0.74	4.38	2.23	3.23	1.55	47
9930.jpg	3.03	1.80	2.81	1.95	1.20	0.72	2.53	1.66	1.45	1.28	4.31	2.29	4.20	1.73	64
9940.jpg	4.02	2.19	4.39	2.22	1.02	0.13	2.63	1.93	1.70	1.57	5.28	2.45	3.73	2.48	64
Animals_033.26 0_h.jpg	2.05	1.34	0.89	1.15	0.75	2.45	1.86	2.60	2.19	4.57	2.36	3.40	1.84	47	
Animals_073.83 3_h.jpg	2.06	1.77	1.50	1.19	0.75	3.28	2.14	2.50	1.88	5.31	2.24	4.20	1.95	64	
9426.jpg	4.17	2.21	3.81	2.17	1.15	0.84	3.79	2.24	2.43	2.04	4.32	2.42	3.34	2.07	53
9810.jpg	4.25	2.31	3.57	2.41	1.25	0.85	3.94	2.36	2.68	2.15	4.96	2.43	3.02	2.15	53
9909.jpg	3.53	2.14	3.51	2.22	1.23	0.75	2.89	2.06	1.30	0.85	3.98	2.20	3.32	1.72	53
People_127 _h.jpg	4.17	1.99	3.94	2.17	1.28	1.13	3.00	2.06	2.21	1.94	4.40	2.56	2.98	1.77	53
6350.jpg	4.64	2.18	4.02	2.37	1.15	0.63	3.98	2.13	3.15	2.25	4.96	2.62	2.92	2.12	53
1052.jpg	3.96	2.24	1.66	1.67	1.32	0.92	3.28	2.28	2.53	2.24	4.64	2.60	3.57	2.00	53

32 bodźce spełniały kryteria tylko metody liberalnej.

Tabela B4*Statystyki opisowe dotyczące oceny zdjęć neutralnych z bazy IAPS i NAPS*

Numery zdjęć	Strach		Smutek		Szczęście		Zaskoczeni e		Obrzydzenie		Pobudzenie		Walencja		N
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
7320.jpg	1.04	0.20	1.02	0.15	1.89	1.51	1.04	0.20	1.06	0.25	2.11	1.59	5.43	1.21	47
Objects_3 13_h.jpg	1.00	0.00	1.00	0.00	1.68	1.48	1.11	0.37	1.02	0.15	2.19	1.85	5.43	1.26	47
Objects30 9_h.jpg	1.13	0.34	1.04	0.20	1.83	1.43	1.28	0.68	1.11	0.73	2.49	1.98	5.40	1.21	47
7300.jpg	1.00	0.00	1.00	0.00	1.64	1.17	1.17	0.76	1.15	0.62	2.21	1.84	5.38	1.15	47
7090.jpg	1.02	0.15	1.02	0.15	1.60	1.31	1.19	0.92	1.02	0.15	1.87	1.62	5.34	0.94	47
2036.jpg	1.13	0.74	1.30	1.00	1.66	1.46	1.34	0.96	1.36	1.13	2.40	2.07	5.32	1.27	47
5455.jpg	1.60	1.12	1.17	0.76	1.43	0.99	1.45	1.00	1.02	0.15	2.28	1.78	5.32	1.45	47
7179.jpg	1.02	0.15	1.17	0.76	1.49	1.16	1.57	1.56	1.02	0.15	2.26	1.80	5.32	0.73	47
7185.jpg	1.21	0.93	1.02	0.15	1.23	0.70	1.74	1.48	1.23	1.05	2.40	1.88	5.32	1.16	47
2980.jpg	1.09	0.35	1.02	0.15	1.60	1.21	1.19	0.71	1.09	0.28	2.13	1.71	5.28	0.88	47
Objects29 2	1.00	0.00	1.00	0.00	1.47	1.10	1.02	0.15	1.00	0.00	1.70	1.33	5.28	0.68	47
7242.jpg	1.13	0.38	1.44	1.15	1.88	1.27	1.69	1.37	1.31	1.01	2.84	2.06	5.27	1.47	64
2880.jpg	1.13	0.49	1.09	0.41	1.28	0.80	1.23	0.56	1.02	0.15	2.17	1.80	5.26	0.74	47
5395.jpg	1.34	0.87	1.06	0.44	1.36	1.11	1.45	0.90	1.04	0.20	2.45	1.83	5.23	1.13	47
7037.jpg	1.19	0.74	1.26	0.97	1.49	1.20	1.28	0.62	1.30	0.86	2.45	1.90	5.23	1.20	47
7061.jpg	1.00	0.00	1.00	0.00	1.64	1.24	1.09	0.28	1.00	0.00	1.98	1.67	5.21	0.91	47
2575.jpg	1.17	0.67	1.21	0.88	1.60	1.33	1.55	1.10	1.09	0.46	2.45	2.17	5.19	0.95	47
7045.jpg	1.09	0.58	1.00	0.00	1.15	0.72	1.36	0.97	1.11	0.60	1.70	1.50	5.19	0.90	47
7081.jpg	1.06	0.25	1.19	0.65	1.40	1.17	1.30	0.86	1.04	0.20	1.64	1.28	5.19	0.74	47
Landsc071	1.32	1.12	1.70	1.44	1.83	1.40	1.30	0.75	1.17	0.76	2.79	1.96	5.19	1.61	47
2579.jpg	1.13	0.38	1.22	0.68	1.88	1.32	1.44	0.97	1.20	0.62	2.88	2.18	5.19	1.14	64
2357.jpg	1.09	0.35	1.28	0.85	1.72	1.38	1.36	1.01	1.28	0.95	2.43	1.80	5.17	1.24	47
7207.jpg	1.04	0.20	1.04	0.20	1.49	1.08	1.32	0.89	1.09	0.58	2.15	1.69	5.17	1.17	47
7560.jpg	1.19	0.65	1.15	0.88	1.40	1.01	1.23	0.63	1.06	0.25	2.28	1.86	5.17	1.22	47
Objects29 6	1.06	0.25	1.04	0.20	1.66	1.51	1.34	1.11	1.09	0.41	2.38	2.01	5.15	1.40	47
1670.jpg	1.11	0.31	1.19	0.50	2.05	1.41	1.33	0.78	1.14	0.53	2.77	1.83	5.14	1.33	64
7493.jpg	1.09	0.39	1.13	0.49	1.80	1.31	1.39	0.90	1.03	0.18	3.09	2.17	5.14	1.23	64
Objects29 7	1.03	0.18	1.02	0.13	1.89	1.57	1.50	1.05	1.08	0.32	2.75	2.06	5.14	1.32	64
Objects31 1	1.02	0.15	1.00	0.00	1.34	0.87	1.17	0.60	1.04	0.20	1.89	1.66	5.13	0.77	47
7192.jpg	1.11	0.40	1.28	0.70	1.98	1.52	1.63	1.21	1.13	0.52	2.78	1.96	5.13	1.34	64
7233.jpg	1.08	0.41	1.20	0.74	1.84	1.35	1.30	0.87	1.14	0.73	2.48	2.04	5.13	1.47	64
7002.jpg	1.02	0.15	1.02	0.15	1.13	0.54	1.11	0.73	1.17	0.64	1.64	1.31	5.11	1.03	47
7019.jpg	1.15	0.55	1.04	0.29	1.32	0.86	1.15	0.66	1.11	0.60	2.15	1.71	5.11	0.84	47
7547.jpg	1.15	0.55	1.04	0.20	1.17	0.52	1.09	0.28	1.04	0.20	2.15	1.74	5.11	0.63	47
Objects30 6	1.21	0.60	1.21	0.82	1.75	1.66	1.68	1.50	1.11	0.82	2.36	1.87	5.09	1.01	53
5534.jpg	1.28	0.84	1.09	0.34	1.66	1.53	1.30	0.87	1.53	1.04	2.70	2.14	5.09	1.15	64
7096.jpg	1.05	0.21	1.00	0.00	1.63	1.32	1.61	1.08	1.00	0.00	2.50	2.03	5.09	1.29	64
7503.jpg	1.42	0.91	1.33	0.74	1.78	1.20	1.72	1.27	1.17	0.66	2.86	2.23	5.09	0.99	64
7150.jpg	1.02	0.15	1.06	0.25	1.26	0.87	1.26	0.87	1.00	0.00	1.83	1.51	5.09	0.62	47
Objects04 3	1.19	0.97	1.26	1.07	1.34	0.96	1.49	1.41	1.60	1.48	2.34	1.95	5.06	1.24	47

Numery zdjęć	Strach		Smutek		Szczęście		Zaskoczeni e		Obrzydzenie		Pobudzenie		Walencja		N
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
7160.jpg	1.41	1.00	1.13	0.45	1.31	0.87	1.86	1.55	1.34	1.09	3.03	2.09	5.06	1.15	64
Landsc067	1.55	1.21	1.63	1.06	1.50	1.15	2.03	1.63	1.08	0.27	2.98	2.22	5.05	1.13	64
7000.jpg	1.26	1.05	1.11	0.43	1.45	1.18	1.19	0.68	1.09	0.41	2.49	2.20	5.04	0.95	47
7512.jpg	1.08	0.41	1.14	0.64	1.94	1.49	1.30	0.90	1.06	0.39	2.38	2.04	5.03	1.34	64
7513.jpg	1.28	0.86	1.16	0.60	1.89	1.36	1.61	1.23	1.25	0.71	2.98	1.92	5.03	1.41	64
7490.jpg	1.28	0.95	1.33	0.76	2.00	1.48	1.52	1.08	1.11	0.57	2.80	2.15	5.02	1.66	64
2514.jpg	1.36	1.07	1.73	1.56	1.91	1.33	1.67	1.22	1.02	0.13	3.05	2.14	5.00	1.38	64
7009.jpg	1.00	0.00	1.05	0.28	1.45	1.02	1.14	0.59	1.09	0.46	2.13	1.69	5.00	0.99	64
Objects27	1.25	0.91	1.22	0.88	1.73	1.37	1.47	1.15	1.19	0.83	2.73	2.05	5.00	0.99	64
7080.jpg	1.13	0.61	1.00	0.00	1.13	0.54	1.09	0.58	1.04	0.29	1.70	1.47	4.98	0.33	47
Objects24 7	1.05	0.28	1.13	0.63	1.27	0.72	1.16	0.62	1.11	0.48	2.02	1.74	4.95	0.95	64
1910.jpg	1.31	0.77	1.23	0.81	1.69	1.28	1.45	0.99	1.64	1.13	2.94	2.11	4.94	1.17	64
7041.jpg	1.11	0.54	1.31	1.08	1.50	0.91	1.28	0.77	1.16	0.60	2.48	1.88	4.94	0.94	64
7217.jpg	1.00	0.00	1.15	0.88	1.11	0.43	1.17	0.89	1.04	0.29	1.70	1.46	4.91	0.75	47
7224.jpg	1.11	0.52	1.09	0.46	1.26	0.79	1.02	0.15	1.04	0.29	1.85	1.59	4.91	0.65	47
8116.jpg	1.44	1.01	1.16	0.48	1.61	1.14	1.77	1.24	1.30	0.79	3.42	1.97	4.91	1.23	64
7035.jpg	1.17	0.61	1.39	1.06	1.38	0.92	1.27	0.80	1.30	1.03	2.47	2.04	4.91	0.99	64
7140.jpg	1.19	0.68	1.25	0.70	1.81	1.57	1.70	1.53	1.08	0.55	2.06	1.78	4.91	1.15	53
7062.jpg	1.34	0.80	1.06	0.24	1.47	1.15	1.47	1.13	1.23	0.68	2.80	2.16	4.89	1.27	64
5535.jpg	1.21	0.91	1.09	0.41	1.15	0.55	1.64	1.48	1.66	1.31	2.38	1.85	4.85	1.02	47
7033.jpg	1.26	0.56	1.28	1.01	1.83	1.65	1.70	1.46	1.13	0.52	2.74	1.97	4.85	1.03	53
7950.jpg	1.08	0.41	1.42	0.99	1.33	0.82	1.33	0.93	1.25	0.62	2.33	1.78	4.84	0.80	64
People104	1.49	1.09	1.77	1.40	1.77	1.53	2.00	1.63	1.38	0.81	2.77	2.06	4.83	1.07	53
7161.jpg	1.04	0.20	1.02	0.15	1.09	0.58	1.21	0.83	1.00	0.00	1.72	1.50	4.83	0.89	47
7247.jpg	1.19	0.61	1.04	0.20	1.06	0.32	1.94	1.62	1.17	0.67	1.89	1.55	4.83	0.92	47
5533.jpg	1.23	0.91	1.04	0.29	1.23	0.67	1.43	1.10	1.43	1.23	2.17	1.82	4.81	0.99	47
7234.jpg	1.06	0.32	1.45	0.90	1.04	0.20	1.19	0.92	1.19	0.61	2.30	1.76	4.81	0.68	47
Objects31 4	1.27	1.03	1.31	0.92	1.36	0.84	1.23	0.61	1.16	0.62	2.45	1.78	4.80	1.01	64
7004.jpg	1.06	0.23	1.13	0.52	1.40	0.95	1.49	1.34	1.08	0.33	1.70	1.41	4.79	0.97	53
Landsc042	1.19	0.62	1.34	1.19	1.79	1.55	1.55	1.51	1.23	1.07	2.42	2.04	4.79	1.57	53
7820.jpg	1.21	0.69	1.06	0.25	1.17	0.73	1.87	1.58	1.47	1.32	2.49	1.92	4.79	1.04	47
7491.jpg	1.52	1.20	1.23	0.61	1.42	1.00	1.38	0.83	1.30	0.87	3.02	2.07	4.78	1.34	64
Objects24 5	1.08	0.63	1.08	0.37	1.34	0.96	1.47	1.15	1.22	0.72	2.14	1.87	4.78	1.13	64
7030.jpg	1.78	1.34	1.28	0.81	1.25	0.73	1.50	1.13	1.27	0.80	2.97	2.26	4.77	1.05	64
7190.jpg	1.43	1.25	1.43	1.31	1.83	1.66	1.68	1.55	1.13	0.62	2.30	2.24	4.75	1.56	53
5471.jpg	1.43	0.99	1.25	0.92	1.23	0.64	1.87	1.69	1.06	0.30	1.92	1.71	4.74	0.76	53
2279.jpg	1.19	0.77	1.26	0.64	1.28	0.85	1.40	0.80	1.94	1.45	2.55	1.64	4.72	1.36	47
5510.jpg	1.23	0.70	1.02	0.15	1.11	0.52	1.15	0.47	1.74	1.42	2.15	1.81	4.72	1.30	47
2597.jpg	1.79	1.54	1.28	0.95	1.47	1.01	1.96	1.68	1.57	1.31	2.55	2.10	4.72	1.28	53
7137.jpg	1.53	1.04	1.53	1.27	1.13	0.61	1.77	1.31	1.04	0.20	2.40	1.80	4.70	1.23	47
7034.jpg	1.86	1.28	1.36	0.82	1.33	0.91	1.38	0.72	1.17	0.52	2.73	1.85	4.69	1.52	64
7077.jpg	1.61	1.06	1.19	0.69	1.36	0.97	1.67	1.24	1.31	0.91	2.75	2.12	4.69	1.25	64
7040.jpg	1.11	0.31	1.11	0.73	1.04	0.29	1.17	0.60	1.11	0.31	1.72	1.38	4.68	0.78	47
7175.jpg	1.13	0.52	1.17	0.75	1.28	0.86	1.53	1.42	1.21	0.74	1.81	1.57	4.68	1.38	53

Numery zdjęć	Strach		Smutek		Szczęście		Zaskoczenie		Obrzydzenie		Pobudzenie		Walencja		N
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
7003.jpg	1.06	0.23	1.36	0.96	1.25	0.68	1.77	1.61	1.06	0.23	2.04	1.66	4.66	1.06	53
7550.jpg	1.17	0.64	1.45	1.25	1.28	0.79	1.72	1.68	1.15	0.74	1.91	1.55	4.66	1.14	53
Landsc065	1.17	0.55	1.45	1.19	1.64	1.30	1.53	1.37	1.17	0.78	2.34	1.90	4.64	1.61	53
7032.jpg	1.02	0.13	1.23	0.85	1.27	0.82	1.36	0.95	1.63	1.30	2.30	1.80	4.64	1.06	64
7590.jpg	1.70	1.24	1.56	1.01	1.44	1.01	1.48	1.07	1.09	0.39	3.08	2.03	4.64	1.58	64
7500.jpg	1.51	1.07	1.47	0.97	1.17	0.55	1.68	1.53	1.09	0.56	2.13	1.83	4.60	1.28	53
7031.jpg	1.60	1.19	1.23	0.81	1.09	0.28	1.70	1.27	1.51	1.37	2.38	1.86	4.60	1.08	47
7001.jpg	1.17	0.75	1.19	0.88	1.51	1.23	1.70	1.59	1.19	0.96	2.19	1.88	4.58	1.46	53
7130.jpg	1.40	0.84	1.19	0.74	1.19	0.65	1.45	1.42	1.09	0.45	2.08	1.63	4.58	1.22	53
5520.jpg	1.41	1.08	1.33	1.01	1.30	0.71	1.41	0.89	1.66	1.28	2.55	1.88	4.58	1.18	64
7060.jpg	1.09	0.28	1.19	0.80	1.09	0.41	1.32	1.02	1.40	0.88	2.09	1.57	4.53	1.06	47
7036.jpg	1.38	0.90	1.34	1.27	1.32	1.07	1.58	1.34	1.30	0.87	2.13	1.73	4.49	1.30	53
7705.jpg	1.17	0.64	1.32	0.85	1.17	0.75	1.77	1.64	1.06	0.23	2.15	1.76	4.49	1.15	53
Objects27 6	1.23	0.89	1.47	1.32	1.30	0.85	1.66	1.57	1.13	0.73	2.19	1.70	4.49	1.22	53
7050.jpg	1.36	1.00	1.40	1.12	1.30	0.89	1.77	1.64	1.23	0.70	2.09	1.67	4.43	1.42	53
7010.jpg	1.34	0.92	1.40	1.08	1.17	0.80	1.64	1.51	1.08	0.55	1.98	1.62	4.30	1.46	53
5500.jpg	1.58	1.35	1.34	1.13	1.43	1.18	1.70	1.56	1.98	1.86	2.36	1.94	4.28	1.51	53
2393.jpg	1.13	0.39	1.30	0.99	1.11	0.47	1.64	1.44	1.19	0.74	1.92	1.69	4.64	1.18	53
5530.jpg	1.58	1.22	1.42	1.20	1.51	1.32	1.96	1.74	2.15	1.84	2.79	2.21	4.25	1.60	53
5531.jpg	1.32	1.03	1.28	1.13	1.53	1.34	1.77	1.61	1.66	1.53	2.23	1.89	4.26	1.53	53
7006.jpg	1.55	1.22	2.02	1.77	1.26	1.02	1.96	1.72	1.30	0.95	2.21	1.91	4.32	1.42	53
7011.jpg	1.72	1.31	1.36	1.00	1.19	0.65	1.89	1.58	1.30	1.10	2.25	1.63	4.28	1.41	53
7020.jpg	1.55	1.17	1.30	0.93	1.32	1.00	1.79	1.70	1.13	0.59	2.11	1.84	4.17	1.46	53
7100.jpg	1.06	0.23	1.28	1.10	1.34	1.04	1.64	1.59	1.04	0.27	2.23	2.05	4.79	1.42	53
7205.jpg	1.19	0.81	1.32	1.14	2.15	1.68	1.66	1.41	1.25	0.90	2.43	1.96	4.81	1.51	53
7484.jpg	1.13	0.44	1.47	1.15	2.02	1.63	2.08	1.70	2.04	1.72	2.42	1.74	4.77	1.38	53
7632.jpg	1.72	1.45	1.26	0.86	2.02	1.81	1.85	1.68	1.13	0.62	2.92	2.03	4.57	1.53	53
Landsc051	1.15	0.75	1.11	0.48	1.72	1.31	1.30	0.88	1.02	0.15	2.34	2.01	5.45	1.10	47
1560.jpg	2.09	1.50	1.15	0.66	1.57	1.14	2.15	1.57	1.38	0.99	3.51	1.98	5.09	1.27	47
5130.jpg	1.17	0.52	1.06	0.25	1.19	0.82	1.74	1.51	1.74	1.41	2.57	1.99	4.36	1.17	47
5460.jpg	1.79	1.38	1.17	0.89	2.09	1.44	2.00	1.64	1.11	0.48	3.21	2.02	5.49	1.37	47
7026.jpg	1.04	0.20	1.09	0.46	2.06	1.77	1.13	0.54	1.09	0.58	2.45	2.12	5.57	1.14	47
7038.jpg	1.19	0.61	1.38	1.05	1.09	0.35	1.66	1.34	1.87	1.62	2.57	1.95	4.28	1.31	47
7546.jpg	1.53	1.13	1.19	0.53	1.80	1.49	1.42	0.89	1.19	0.73	2.91	2.21	5.48	1.43	64
7595.jpg	1.09	0.28	1.21	0.69	1.79	1.41	1.30	0.93	1.04	0.20	2.87	1.92	5.47	1.04	47
8312.jpg	1.09	0.39	1.06	0.24	2.06	1.51	1.31	0.83	1.14	0.53	2.44	2.02	5.14	1.46	64

Załącznik C

Tabela C1

Wskaźniki fizycznych właściwości bodźców

Nazwa bodźca	Rodzaj emocji	Szerok ość	Wysok ość	Jasność	Kontrast	JPEG_s ize80	LABL	LABA	LABB	Entropia
7062.jpg	5w	368	276	120.43	63.83	18211	49.23	1.28	2.52	7.80
7090.jpg	5w	368	276	121.14	75.78	31488	48.96	6.66	-0.74	7.91
Landscapes_071h.jpg	5w	368	276	121.74	82.97	26134	49.30	-0.31	1.59	7.77
Objects_043_h.jpg	5w	368	276	121.90	76.13	23763	49.91	6.86	19.93	7.70
Objects_247_h.jpg	5w	368	276	148.63	64.53	20592	60.77	2.47	8.09	7.45
7705.jpg	5w	368	276	149.67	77.08	18700	61.34	-1.71	30.12	7.15
Landscapes_051h.jpg	5w	368	276	150.06	72.95	30999	61.40	-1.06	-4.62	7.49
7150.jpg	5w	368	276	150.25	93.55	17068	59.98	2.49	-1.16	6.99
7040.jpg	5w	368	276	150.30	59.84	24038	62.35	-8.54	10.75	7.70
7033.jpg	5w	368	276	147.21	89.59	31521	59.11	-0.85	0.36	7.48
Objects_296h.jpg	4w	368	276	138.48	74.61	35379	56.85	-2.89	4.13	7.92
5471.jpg	4w	368	276	138.61	66.17	24311	57.68	-1.01	-10.91	7.37
7185.jpg	4w	368	276	140.41	76.94	25900	57.78	19.90	16.21	7.82
Objects_276h.jpg	4w	368	276	140.57	85.53	33344	56.81	2.11	-2.99	7.70
7632.jpg	4w	368	276	140.64	89.56	20545	56.59	-0.91	3.98	7.63
7034.jpg	4w	368	276	141.99	77.06	27280	57.97	-2.65	6.20	7.32
7077.jpg	4w	368	276	142.34	88.49	20652	56.89	3.47	-3.93	7.45
2279.jpg	4w	368	276	143.11	59.62	20233	58.54	7.40	22.18	7.61
7050.jpg	4w	368	276	146.12	70.78	19760	59.91	14.03	33.33	7.52
7032.jpg	4w	368	276	154.78	53.66	25564	63.69	-2.24	13.00	7.52
7019.jpg	5l	368	276	155.37	50.05	34462	63.85	9.94	24.35	7.35
7513.jpg	5l	368	276	156.69	67.78	20095	63.72	6.37	10.83	7.78
7045.jpg	5l	368	276	165.71	67.36	11955	67.00	-2.16	2.87	6.05
7500.jpg	5l	368	276	116.46	105.11	19924	46.18	2.95	5.84	6.56
Objects_309h.jpg	5l	368	276	116.56	73.02	28197	47.53	-0.31	1.39	7.77
7011.jpg	5l	368	276	117.36	62.18	23754	49.87	21.95	17.58	7.76
7140.jpg	5l	368	276	117.93	78.27	19383	48.78	-2.37	12.04	7.35
2514.jpg	5l	368	276	118.83	87.25	24377	51.06	20.91	34.03	6.88
7020.jpg	5l	368	276	119.04	84.71	18623	49.99	-8.87	-4.60	7.64
7026.jpg	5l	368	276	124.27	58.21	37607	52.72	-12.27	25.86	7.60
7242.jpg	4l	368	276	122.42	89.84	47937	49.24	5.04	6.08	7.64
7546.jpg	4l	368	276	120.10	96.15	22037	48.23	-1.49	-0.99	6.65
Objects_313h.jpg	4l	368	276	124.45	61.56	29746	54.12	-12.20	9.17	7.81
7233.jpg	4l	368	276	124.70	76.40	32422	51.90	1.64	26.70	7.66
7161.jpg	4l	368	276	125.44	77.51	24713	51.88	13.56	21.78	7.84
Objects_292_h.jpg	4l	368	276	134.45	54.60	36872	55.54	6.32	1.52	7.62
1560.jpg	4l	368	276	136.67	83.57	23891	55.87	-4.43	-7.98	7.53
People_104_h.jpg	4l	368	276	136.87	53.49	21650	56.86	-3.87	-3.57	7.31
5535.jpg	4l	368	276	137.35	56.32	23359	56.00	9.35	2.90	7.70
1670.jpg	4l	368	276	138.20	83.41	29911	57.83	-15.25	28.06	7.76
7590.jpg	4p	368	276	34.21	47.26	25428	15.49	16.09	16.91	5.94

Nazwa bodźca	Rodzaj emocji	Szerokość	Wysokość	Jasność	Kontrast	JPEG_size80	LABL	LABA	LABB	Entropia
7491.jpg	4p	368	276	40.46	47.74	26230	16.62	-1.17	3.04	6.39
7031.jpg	4p	368	276	41.89	26.78	9232	18.29	22.35	22.26	6.49
5500.jpg	4p	368	276	67.05	82.63	28336	27.94	13.46	14.86	6.34
5530.jpg	4p	368	276	68.80	77.33	33954	28.51	-1.76	12.03	6.81
7190.jpg	4p	368	276	70.56	62.66	16950	29.35	13.16	17.31	6.60
7205.jpg	4p	368	276	71.28	40.80	25802	34.48	15.87	8.44	6.97
2597.jpg	4p	368	276	72.26	66.54	36915	29.18	7.13	-0.20	7.40
Objects_314_h.jpg	4p	368	276	73.15	72.85	22323	30.05	-4.53	3.49	7.31
7002.jpg	4p	368	276	114.70	58.59	28719	50.50	4.98	19.10	7.30
2980.jpg	5p	368	276	52.76	48.50	33230	21.76	5.09	3.60	7.10
1910.jpg	5p	368	276	54.31	46.79	26349	23.34	21.64	20.30	7.12
7503.jpg	5p	368	276	55.07	62.55	19353	21.89	10.38	5.03	6.86
5533.jpg	5p	368	276	55.55	60.55	24346	22.90	12.30	13.43	6.55
7247.jpg	5p	368	276	58.03	65.23	23484	24.33	2.41	17.04	5.51
7010.jpg	5p	368	276	58.28	56.50	32192	25.21	18.10	23.79	6.88
5510.jpg	5p	368	276	61.17	86.72	24529	24.38	3.68	7.29	6.06
2393.jpg	5p	368	276	64.34	63.12	31138	26.03	8.42	-3.66	7.18
2575.jpg	5p	368	276	106.17	92.20	24445	43.50	8.28	22.07	7.10
7003.jpg	5p	368	276	72.50	35.72	26053	30.73	12.03	14.89	7.04
7547.jpg	2w	368	276	108.02	93.90	18982	43.21	-0.55	2.17	7.17
5534.jpg	2w	368	276	108.74	80.56	40469	44.23	6.04	16.70	7.82
2880.jpg	2w	368	276	109.46	65.96	23562	45.06	4.20	8.94	6.78
7595.jpg	2w	368	276	109.58	59.33	21599	45.06	3.97	-2.46	7.68
7300.jpg	2w	368	276	112.15	56.48	34534	46.59	6.02	12.01	7.79
2579.jpg	2w	368	276	112.43	81.46	30025	45.20	7.24	-4.76	7.88
7081.jpg	2w	368	276	112.50	67.92	35302	46.19	1.43	-0.68	7.86
2036.jpg	2w	368	276	113.78	81.35	41686	47.36	6.63	13.61	7.65
7004.jpg	2w	368	276	73.37	39.39	30264	30.76	15.44	18.48	7.22
7061.jpg	2w	368	276	133.64	102.23	30107	52.81	3.97	-3.90	6.51
4640.jpg	1w	368	276	89.42	76.85	29545	36.11	5.22	-3.29	7.47
5811.jpg	1w	368	276	91.14	64.04	49346	37.63	7.50	15.01	7.78
1620.jpg	1w	368	276	108.27	56.88	22107	45.21	5.61	-8.46	7.68
1460.jpg	1w	368	276	108.37	51.81	36782	45.89	-4.66	16.60	7.52
7405.jpg	1w	368	276	108.14	83.11	23362	43.73	2.67	8.05	7.79
5199.jpg	1w	368	276	106.35	71.72	51280	45.97	-9.62	25.18	7.86
2150.jpg	1w	368	276	113.71	56.28	20153	48.57	22.75	40.49	7.40
7350.jpg	1w	368	276	113.84	73.67	34639	47.77	12.86	31.77	7.62
5010.jpg	1w	368	276	115.33	45.69	23524	49.12	9.53	34.74	7.44
2339.jpg	1w	368	276	115.95	64.52	21604	48.81	-1.84	14.59	7.54
Objects_245_h.jpg	2l	368	276	130.52	62.83	23308	53.72	12.81	18.06	7.69
Landscapes_065h.jpg	2l	368	276	133.53	91.51	33280	53.49	2.36	1.74	7.67
7490.jpg	2l	368	276	105.24	32.94	20610	45.12	10.14	-29.08	6.97
7950.jpg	2l	368	276	142.35	84.70	18993	57.55	4.19	-8.24	7.46
7512.jpg	2l	368	276	142.68	42.22	15140	59.17	2.72	19.78	7.13
7037.jpg	2l	368	276	73.93	64.50	34881	29.83	6.06	3.40	7.56

Nazwa bodźca	Rodzaj emocji	Szerokość	Wysokość	Jasność	Kontrast	JPEG_size80	LABL	LABA	LABB	Entropia
5455.jpg	2l	368	276	73.19	74.54	28713	30.60	3.14	15.86	6.88
Objects_279_h.jpg	2l	368	276	129.09	70.12	33015	52.64	1.62	-7.03	7.75
Objects_297_h.jpg	2l	368	276	81.94	72.26	24529	33.22	0.85	3.22	7.59
7130.jpg	2l	368	276	83.98	84.43	26075	33.79	9.11	8.81	7.21
5829.jpg	1l	368	276	110.76	46.79	19107	46.47	24.10	29.39	7.09
1600.jpg	1l	368	276	113.60	74.78	42508	49.49	-12.45	23.43	7.80
7410.jpg	1l	368	276	91.74	61.07	33107	39.71	20.42	33.36	7.58
2598.jpg	1l	368	276	93.60	59.30	37083	39.14	14.45	17.02	7.72
7470.jpg	1l	368	276	95.07	66.86	26949	40.85	20.35	36.19	7.73
2374.jpg	1l	368	276	95.66	63.65	38261	40.76	-6.85	12.60	7.71
1590.jpg	1l	368	276	118.75	71.55	26902	49.41	-6.70	16.68	7.81
5631.jpg	1l	368	276	118.77	50.94	13123	53.03	-3.05	-30.62	7.39
5600.jpg	1l	368	276	119.71	69.59	28189	50.00	15.05	-37.46	7.74
7492.jpg	1l	368	276	120.54	60.86	30982	50.79	-0.79	-14.99	7.63
7207.jpg	2p	368	276	45.34	48.89	34786	21.65	13.11	-1.31	6.65
8312.jpg	2p	368	276	143.26	43.59	34523	60.54	-10.84	19.45	7.40
Landscapes_042h.jpg	2p	368	276	143.86	66.46	41163	59.33	10.38	9.84	7.85
Objects_311_h.jpg	2p	368	276	145.66	78.98	18922	58.91	-0.85	-1.04	7.47
7035.jpg	2p	368	276	153.29	73.00	15928	63.38	-11.20	8.52	7.70
Landscapes_067h.jpg	2p	368	276	81.61	65.02	35017	33.33	2.91	7.35	7.41
7175.jpg	2p	368	276	49.23	61.49	14298	19.53	6.61	7.59	6.53
5460.jpg	2p	368	276	81.44	84.28	28589	33.02	2.80	5.54	7.17
7006.jpg	2p	368	276	73.36	84.34	12636	29.06	6.24	10.70	6.35
7560.jpg	2p	368	276	73.37	71.11	34061	30.19	3.84	11.97	7.13
4641.jpg	1p	368	276	98.37	55.39	31563	43.19	30.04	-29.74	7.61
5720.jpg	1p	368	276	99.25	44.11	33542	42.71	-6.64	26.85	7.42
2332.jpg	1p	368	276	99.29	73.40	19273	40.73	11.46	4.34	7.61
5201.jpg	1p	368	276	99.44	89.08	41212	40.06	3.99	7.20	7.51
5202.jpg	1p	368	276	99.73	74.27	31994	42.30	24.85	18.85	7.79
5700.jpg	1p	368	276	100.02	72.45	37956	40.43	9.96	-3.85	7.73
2515.jpg	1p	368	276	104.60	49.10	30837	44.46	-4.02	23.82	7.52
5764.jpg	1p	368	276	104.90	47.21	20635	45.64	-6.55	-15.35	7.43
8380.jpg	1p	368	276	110.13	77.97	29156	45.62	4.58	1.08	7.38
8210.jpg	1p	368	276	113.13	44.50	18185	48.26	-1.56	-8.04	7.18
7036.jpg	2w	368	276	101.22	60.02	41785	41.97	11.06	6.00	7.79
7493.jpg	2w	368	276	102.57	72.14	34614	42.42	-1.64	15.84	7.83
7160.jpg	2w	368	276	102.67	83.13	48004	41.86	14.90	2.97	7.39
7179.jpg	2w	368	276	103.56	63.58	46652	43.63	19.54	19.28	7.71
7001.jpg	2w	368	276	103.58	64.03	32067	43.57	6.02	0.69	7.76
7137.jpg	2w	368	276	104.13	51.81	31383	43.32	-0.50	-0.34	7.65
7096.jpg	2w	368	276	81.70	91.08	20611	34.37	-2.01	32.83	5.80
5531.jpg	2w	368	276	107.36	71.54	41284	44.61	3.58	21.55	7.92
7080.jpg	2w	368	276	117.07	47.06	28060	48.30	11.74	13.47	7.49
7030.jpg	2w	368	276	106.30	64.17	29863	44.43	-2.50	6.31	7.23
7640.jpg	3w	368	276	160.70	74.23	152044	65.33	-2.21	4.98	7.66

Nazwa bodźca	Rodzaj emocji	Szerokość	Wysokość	Jasność	Kontrast	JPEG_size80	LABL	LABA	LABB	Entropia
8400.jpg	3w	368	276	77.52	63.18	181659	31.76	3.30	4.05	7.49
9424.jpg	3w	368	276	124.63	93.79	151488	49.88	3.50	-0.56	7.39
9623.jpg	3w	368	276	93.73	49.16	105146	39.78	16.46	29.65	7.34
9908.jpg	3w	368	276	100.40	40.50	140999	42.07	-0.73	1.76	7.26
Animals_022_h.jpg	3w	368	276	117.26	70.52	313052	48.35	-3.21	16.80	7.94
Animals_085_h.jpg	3w	368	276	93.94	54.09	243553	39.18	-1.16	13.50	7.62
People_139_h.jpg	3w	368	276	142.11	81.67	166986	57.25	0.25	2.88	7.69
1052.jpg	3w	368	276	57.29	80.64	28556	22.95	-2.97	7.95	5.94
6350.jpg	3w	368	276	45.45	75.95	11483	18.19	5.69	3.21	4.88
7820.jpg	2l	368	276	93.00	47.22	16561	43.03	38.83	48.09	7.16
7192.jpg	2l	368	276	93.44	50.76	20911	39.01	4.12	6.39	7.07
7217.jpg	2l	368	276	94.11	91.47	14204	38.56	-2.63	6.41	6.67
7100.jpg	2l	368	276	95.64	70.79	21514	40.26	-5.09	11.87	7.21
Objects_306_h.jpg	2l	368	276	95.69	85.42	18170	39.03	6.91	0.95	7.30
7038.jpg	2l	368	276	96.66	50.23	44616	39.67	8.57	-0.91	7.60
7060.jpg	2l	368	276	97.61	91.59	17875	39.41	-2.59	5.99	7.05
2357.jpg	2l	368	276	98.74	100.45	20010	38.76	6.41	-9.06	7.00
7484.jpg	2l	368	276	98.92	55.76	32043	40.63	6.26	2.10	7.69
5395.jpg	2l	368	276	99.92	53.88	30462	45.96	31.96	33.72	7.64
6210.jpg	3l	368	276	99.14	59.01	111942	41.64	-4.83	2.80	7.66
6240.jpg	3l	368	276	171.83	81.17	89722	68.65	3.06	5.36	7.46
6241.jpg	3l	368	276	105.96	66.39	213142	44.44	5.24	-22.24	7.64
6260.jpg	3l	368	276	35.55	63.06	42243	14.34	5.90	3.95	3.22
6300.jpg	3l	368	276	16.89	48.99	27764	6.50	1.30	0.04	3.53
6313.jpg	3l	368	276	102.44	73.14	115152	43.68	14.38	19.96	7.42
6540.jpg	3l	368	276	62.77	53.96	79753	26.38	14.43	17.14	6.83
6550.jpg	3l	368	276	99.28	54.92	97479	41.49	17.32	25.15	7.68
6900.jpg	3l	368	276	145.14	94.54	122779	58.85	-4.73	9.62	6.93
6930.jpg	3l	368	276	94.67	73.07	168016	38.97	2.19	15.07	7.77
8116.jpg	2p	368	276	84.34	84.05	35764	34.98	-7.04	17.43	7.20
5520.jpg	2p	368	276	85.50	68.88	39364	36.04	16.43	25.69	7.58
7234.jpg	2p	368	276	85.99	59.60	17360	37.33	-3.07	8.27	7.38
7224.jpg	2p	368	276	86.65	76.64	15283	36.32	-4.21	17.89	5.89
5130.jpg	2p	368	276	86.97	65.07	46851	36.23	5.19	17.00	7.60
7320.jpg	2p	368	276	87.18	69.62	28176	36.42	9.95	24.27	7.60
7550.jpg	2p	368	276	87.29	72.88	26569	36.32	-3.82	13.56	7.59
7041.jpg	2p	368	276	88.45	36.03	26080	36.79	12.26	12.32	7.18
7009.jpg	2p	368	276	88.80	20.86	15630	40.16	24.28	33.41	6.30
7000.jpg	2p	368	276	89.05	63.91	16104	37.40	9.35	28.49	7.37
1300.jpg	3p	368	276	32.00	46.12	119501	13.25	11.68	9.62	6.03
9925.jpg	3p	368	276	91.14	36.15	84754	37.94	11.92	8.41	7.00
1650.jpg	3p	368	276	94.08	57.11	207552	38.89	3.32	4.25	7.65
2056.jpg	3p	368	276	191.37	44.32	66940	77.37	-1.76	0.08	6.97
2691.jpg	3p	368	276	65.60	63.14	181051	26.86	9.11	-3.25	7.36
Animals_030_h.jpg	3p	368	276	161.84	40.35	327977	66.29	-0.73	-3.93	7.16

Nazwa bodźca	Rodzaj emocji	Szerokość	Wysokość	Jasność	Kontrast	JPEG_size80	LABL	LABA	LABB	Entropia
3017.jpg	3p	368	276	21.48	34.71	51707	9.12	8.41	9.40	4.96
5920.jpg	3p	368	276	50.83	45.40	97833	24.80	30.37	31.88	6.86
5973.jpg	3p	368	276	82.16	67.18	56787	34.29	-7.22	6.03	6.53
6200.jpg	3p	368	276	100.95	82.61	96118	41.56	-2.91	-5.03	5.93
2593.jpg	1w	368	276	81.09	80.56	42031	32.71	7.17	7.37	7.38
7508.jpg	1w	368	276	81.43	88.62	48240	33.28	6.15	12.04	6.22
1500.jpg	1w	368	276	81.66	50.21	14780	35.30	1.39	31.58	7.31
5623.jpg	1w	368	276	85.22	71.31	27742	35.65	-0.79	-13.76	7.56
7480.jpg	1w	368	276	85.28	64.47	23340	36.62	11.45	37.31	7.60
5750.jpg	1w	368	276	86.52	69.98	46564	38.19	-16.72	30.73	7.62
7570.jpg	1w	368	276	87.09	72.04	21144	35.94	21.98	10.17	6.96
1722.jpg	1w	368	276	87.13	64.73	40394	36.86	-1.76	30.19	7.49
5626.jpg	1w	368	276	88.39	76.00	12805	36.13	-0.13	-8.62	7.53
2037.jpg	1w	368	276	88.66	60.25	29997	39.39	26.80	29.37	7.65
9635.1.jpg	3w	368	276	68.53	45.35	134699	28.17	8.57	-0.66	7.15
9810.jpg	3w	368	276	47.09	73.46	72984	19.86	5.68	6.42	4.78
9909.jpg	3w	368	276	105.00	50.60	162858	45.07	-2.17	17.72	7.60
9920.jpg	3w	368	276	91.70	57.76	175212	38.08	-1.32	-0.97	7.67
1640.jpg	3w	368	276	74.25	75.85	113076	29.90	1.95	4.05	7.12
9930.jpg	3w	368	276	155.91	66.98	113122	63.30	0.01	-0.17	7.83
9940.jpg	3w	368	276	137.29	57.92	106318	57.52	4.31	-0.64	7.74
2692.jpg	3w	368	276	92.71	74.73	111213	37.54	3.51	2.34	7.38
Animals_073_h.jpg	3w	368	276	99.66	49.14	255487	41.61	0.38	6.28	7.58
People_127_h.jpg	3w	368	276	80.89	74.20	359803	33.07	-1.90	6.41	7.56
7430.jpg	1l	368	276	69.48	58.71	25955	29.47	18.40	22.15	7.11
5800.jpg	1l	368	276	69.59	67.52	35263	31.07	-15.32	29.04	7.32
1602.jpg	1l	368	276	70.86	52.85	24410	30.53	1.40	11.94	7.41
5000.jpg	1l	368	276	71.20	76.19	33679	29.67	0.66	18.94	6.59
1610.jpg	1l	368	276	71.71	77.39	34347	28.80	1.84	5.26	7.29
2870.jpg	1l	368	276	72.41	71.64	33639	29.65	3.40	8.79	7.32
4617.jpg	1l	368	276	73.08	73.46	31953	30.40	9.54	22.81	7.18
2299.jpg	1l	368	276	73.22	72.15	27634	29.34	13.62	-10.47	7.46
7351.jpg	1l	368	276	74.24	49.51	32774	31.86	22.21	21.59	7.45
4597.jpg	1l	368	276	74.55	77.87	23624	30.58	2.82	9.14	6.80
6821.jpg	3l	368	276	91.78	80.55	116507	36.98	1.22	-3.21	7.12
6838.jpg	3l	368	276	102.96	81.64	132336	43.06	-7.99	12.92	7.42
8179.jpg	3l	368	276	45.05	56.71	157467	17.81	-0.50	9.39	6.59
9150.jpg	3l	368	276	136.84	68.57	165595	58.20	20.07	32.75	7.36
9404.jpg	3l	368	276	122.90	86.52	184816	50.36	-3.62	10.40	7.46
9423.jpg	3l	368	276	90.77	77.22	210008	37.10	13.95	18.45	7.73
9426.jpg	3l	368	276	48.42	61.46	80169	19.92	0.90	-0.30	6.27
9428.jpg	3l	368	276	55.96	71.81	106186	22.62	5.28	1.85	6.34
9440.jpg	3l	368	276	110.22	85.82	124189	44.11	5.45	3.27	7.79
9630.jpg	3l	368	276	44.34	62.07	54719	19.35	11.44	19.51	4.81
5621.jpg	1p	368	276	55.97	41.85	26350	23.22	10.08	-17.31	6.57

Nazwa bodźca	Rodzaj emocji	Szerok ość	Wysok ość	Jasność	Kontrast	JPEG_s ize80	LABL	LABA	LABB	Entropia
4625.jpg	1p	368	276	58.68	58.32	16291	23.60	8.20	-0.45	7.00
2155.jpg	1p	368	276	59.04	64.31	11864	23.09	5.14	7.14	6.34
1750.jpg	1p	368	276	62.27	64.70	17905	26.23	20.99	23.06	6.81
1510.jpg	1p	368	276	64.18	72.94	25632	26.46	1.11	18.25	7.05
8461.jpg	1p	368	276	65.26	62.40	27722	27.14	3.17	15.74	7.18
1604.jpg	1p	368	276	65.85	70.28	20256	26.95	15.09	3.17	6.73
7352.jpg	1p	368	276	67.81	58.91	23692	29.07	13.73	15.64	6.31
5480.jpg	1p	368	276	68.31	68.23	36429	28.92	12.37	12.24	6.86
7472.jpg	1p	368	276	68.58	54.82	32843	29.33	9.05	25.26	7.40
1304.jpg	3p	368	276	41.96	38.80	66529	16.58	4.49	3.38	6.65
2683.jpg	3p	368	276	106.70	72.23	196631	43.37	3.06	-0.51	7.74
2770.jpg	3p	368	276	101.96	56.15	150898	42.35	8.09	15.86	7.74
2811.jpg	3p	368	276	99.06	46.32	71678	41.05	19.02	14.06	7.47
3530.jpg	3p	368	276	108.58	72.71	134150	44.82	7.47	12.76	7.79
5940.jpg	3p	368	276	68.39	65.71	122994	28.46	-1.79	7.08	6.84
6263.jpg	3p	368	276	20.63	30.38	41178	7.98	1.44	-1.33	5.11
6312.jpg	3p	368	276	74.32	60.20	119272	31.28	-0.63	-6.74	7.49
6560.jpg	3p	368	276	67.65	59.86	87686	27.99	10.52	18.06	7.30
6562.jpg	3p	368	276	79.40	76.11	100808	31.97	9.32	-6.71	7.39

Oznaczenia rodzaju emocji wywołanych przez bodziec: 1- szczęście, 2 - neutralne do porównań z bodźcami emocjonalnymi, 3 – strach, 4 - neutralne do porównań z neutralnymi bodźcami 5 - neutralne do porównań z neutralnymi bodźcami, p - twarz patrząca w prawo, l – twarz patrząca w lewo, w – twarz patrząca na wprost.

Tabela C2

Wyniki analiz statystycznych dotyczące porównań właściwości fizycznych grup bodźców zgodnie z sekwencją ekspozycji w eksperymentach

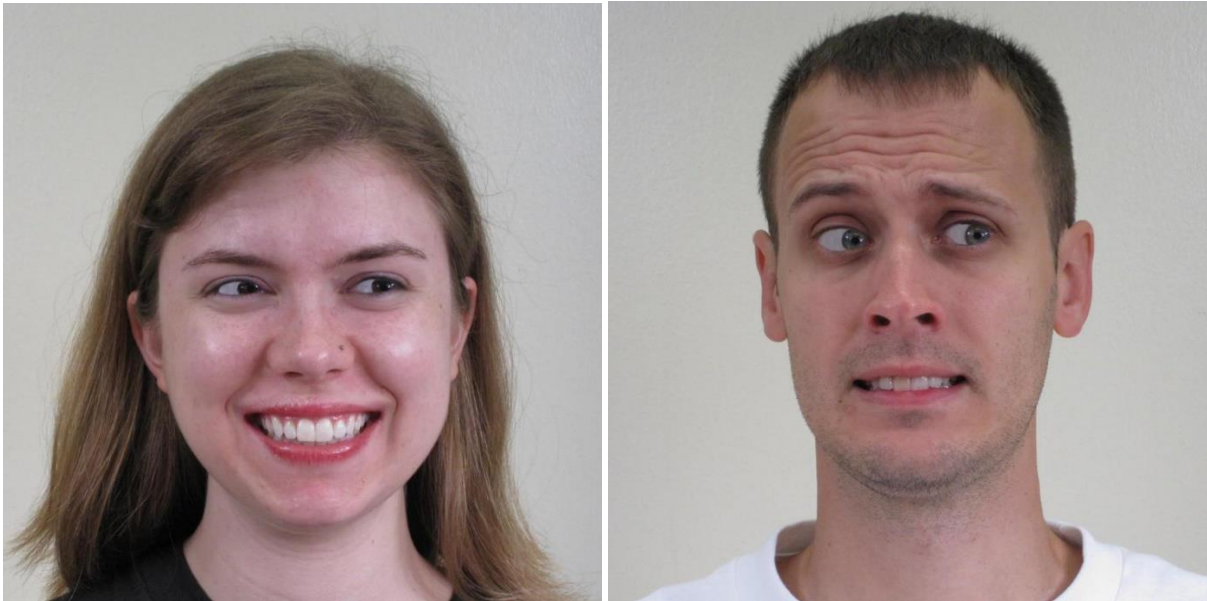
Właściwości fizyczne bodźców emocjonalnych	Jasność			Kontrast			Entropia			LABL			LABA			LABB		
	M	SD	t/U	M	SD	t/U	M	SD	t/U	M	SD	t/U	M	SD	t/U	M	SD	t/U
(5w)	138,13	14,52	46.00	75,63	11,01	-0.27	7,54	0,30	0.38	56,23	5,99	47.00	0,73	4,44	47.00	6,68	10,91	0.26
(4w)	142,70	4,80		74,24	12,00		7,59	0,19		58,27	2,15		3,72	7,80		8,12	13,29	
(5l)	130,82	19,92	32.00	73,39	16,05	-0.02	7,27	0,59	37.00	54,07	7,70	41.00	3,62	11,43	-0.81	13,02	12,30	-0.83
(4l)	130,07	7,21		73,28	15,63		7,55	0,35		53,75	3,28		-0,13	9,17		8,37	12,84	
(5p)	63,82	15,98	41.00	61,79	17,23	-0.45	6,74	0,55	48.00	26,41	6,54	41.00	10,23	6,12	-0.49	12,38	9,01	-0.18
(4p)	65,44	23,00		58,32	17,60		6,76	0,49		28,04	10,20		8,56	9,02		11,72	7,67	
(2w)	109,37	14,66	44.00	72,86	18,72	-1.20	7,43	0,49	1.08	44,65	5,54		5,44	4,26	-0.14	6,01	8,93	1.98
(1w)	107,05	9,47		64,46	11,91		7,61	0,16		44,88	4,58	42.00	5,00	9,21		17,47	15,98	
(2l)	109,64	29,05	46.00	68,00	18,56	-0.84	7,39	0,32	25.00	44,91	11,86	0.26	5,30	4,07	0.26	2,65	14,77	0.61
(1l)	107,82	12,27		62,54	8,81		7,62	0,22		45,97	5,30		6,45	13,69		8,56	26,65	
(2p)	99,04	42,66	40.00	67,72	13,75	-0.73	7,17	0,51	2.07	40,89	17,50	40.00	2,30	8,06	0.91	7,86	6,08	-0.90
(1p)	102,89	5,17		62,75	16,42		7,52	0,18		43,34	2,66		6,61	12,72		2,52	17,80	
(3w)	101,30	36,10	43.00	68,37	16,49	-0.23	7,12	0,95	35.00	41,47	14,62	45.00	1,89	5,93	33.00	8,42	9,19	40.00
(2w)	103,02	8,74		66,86	13,30		7,46	0,62		42,85	3,50		6,02	7,92		11,86	10,67	
(3l)	93,36	46,28	0.21	66,83	13,96	0.37	6,61	1,74	47.00	38,49	18,73	44.00	5,43	7,78	43.00	7,69	13,34	47.00
(2l)	96,37	2,41		69,76	20,64		7,24	0,32		40,43	2,34		9,27	14,63		10,55	17,26	
(3p)	89,14	53,56	-0.13	51,71	15,42	1.29	6,64	0,80	26.00	37,04	21,38	-0.04	6,22	10,76	-0.06	5,75	10,77	3,34*
(2p)	87,02	1,50		61,75	19,18		7,17	0,60		36,80	1,36		5,93	10,34		19,83	7,89	*
(1w)	95,30	32,08	-0.99	69,82	10,77	1.43	7,33	0,44	40.00	36,01	2,01	-0.80	5,55	12,47	0.89	1,64	17,97	23.00
(3w)	85,25	2,88		62,60	11,84		7,24	0,90		39,41	13,25		1,90	3,57		4,08	5,71	*
(1l)	72,03	1,78	-1.19	67,73	10,38	1.17	7,19	0,29	1.00	30,14	0,92	-1.06	5,86	10,67	0.29	13,92	11,46	0.68
(3l)	84,92	34,31		73,24	10,72		6,89	0,91		34,95	14,34		4,62	8,51		10,50	10,95	
(1p)	63,59	4,45	-1.43	61,68	8,94	0.69	6,82	0,35	24.00	26,40	2,40	-1.33	9,89	5,96	1.40	10,27	12,69	0.94
(3p)	76,87	29,00		57,85	15,22		7,15	0,81		31,58	12,13		6,10	6,18		5,59	9,31	

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$. Oznaczenia rodzaju emocji wywołanych przez bodziec: 1 - szczęście, 2 - neutralne do porównań z bodźcami emocjonalnymi, 3 - strach, 4 - neutralne do porównań z neutralnymi bodźcami 5 - neutralne do porównań z neutralnymi bodźcami, p - twarz patrząca w prawo, l - twarz patrząca w lewo, w - twarz patrząca na wprost. Na niebiesko zaznaczono wyniki testu nieparametrycznego U Mana Whitneya

Załącznik D

Zdjęcie D1

Przykładowe zdjęcia twarzy z wyrazem szczęścia i strachu eksponowane w eksperymencie



Plansza D2

Instrukcje wyświetlane w eksperymencie 1

Za chwilę rozpocznie się procedura ustawienia urządzenia.
Podążaj oczami za kropką na ekranie. Staraj się jej nie wyprzedzać.
Bardzo ważne jest, aby w trakcie procedury ustawienia urządzenia nie ruszać głową.
Naciśnij dowolny przycisk, aby rozpocząć procedurę ustawienia urządzenia.

Plansza D3

Instrukcje wyświetlane w eksperymencie 1

Na kolejnych slajdach zobaczysz na środku twarz mężczyzny lub kobiety, a następnie pojawi się para zdjęć po prawej i po lewej stronie. Postaraj się oglądać je uważnie, gdyż będą wyświetlane tylko 3 sekundy.

Jeśli przeczytałeś instrukcję i chcesz rozpocząć krótką część treningową, naciśnij spację.

Plansza D4

Instrukcje wyświetlane w eksperymencie 1

Na kolejnych slajdach zobaczysz na środku twarz mężczyzny lub kobiety, a następnie pojawi się para zdjęć po prawej i po lewej stronie. Postaraj się oglądać je uważnie, gdyż będą wyświetlane tylko 3 sekundy.

Po obejrzeniu wszystkich zdjęć odpowiesz na kilka pytań dotyczących oglądanych obrazów.
Jeśli będziesz czuć się niekomfortowo, możesz przerwać badanie w każdej chwili.

Jeśli przeczytałeś instrukcję i chcesz rozpocząć badanie, naciśnij spację.

Plansza D5

Instrukcje wyświetlane w eksperymencie 2

Za chwilę rozpocznie się procedura ustawienia urządzenia.
Podążaj oczami za kropką na ekranie. Staraj się jej nie wyprzedzać.
Bardzo ważne jest, aby w trakcie procedury ustawienia urządzenia nie ruszać głową.
Naciśnij dowolny przycisk, aby rozpocząć procedurę ustawienia urządzenia.

Plansza D6

Instrukcje wyświetlane w eksperymencie 2

Na kolejnych slajdach zobaczysz na środku twarz mężczyzny lub kobiety, a następnie pojawi się para zdjęć po prawej i po lewej stronie.
Jeśli zauważysz czerwoną ramkę wokół któregoś ze zdjęć przesuń swój wzrok na to zdjęcie jak najszybciej potrafisz
Na zdjęciu otoczonym ramką pojawi się obiekt.



Jeśli paski na obiekcie są ułożone pionowo naciśnij przycisk strzałka w górę



Jeśli paski na obiekcie są ułożone poziomo naciśnij przycisk strzałka w lewo

Jeśli przeczytałeś instrukcję i chcesz rozpocząć część treningową przyciśnij spację.

Plansza D7

Instrukcje wyświetlane w eksperymencie 2

Na kolejnych slajdach zobaczysz na środku twarz mężczyzny lub kobiety, a następnie pojawi się para zdjęć po prawej i po lewej stronie.
Jeśli zauważysz czerwoną ramkę wokół któregoś ze zdjęć przesunij swój wzrok na to zdjęcie jak najszybciej potrafisz
Na zdjęciu otoczonym ramką pojawi się obiekt.



Jeśli paski na obiekcie są ułożone pionowo naciśnij przycisk strzałka w górę



Jeśli paski na obiekcie są ułożone poziomo naciśnij przycisk strzałka w lewo

Jeśli przeczytałeś instrukcję i chcesz rozpocząć badanie przyciśnij spację.

Załącznik E**Tabela E1***Bodźce buforowe w eksperymencie 2*

Numery zdjęć	Walencja		Numery zdjęć	Walencja	
	M	SD		M	SD
1942.bmp	6,19	1,57	7057.bmp	6,28	1,35
2191.bmp	6,13	1,41	7058.jpg	5,06	1,02
2235.jpg	5,52	1,44	7059.jpg	4,75	1,22
2273.jpg	5,26	1,39	7092.jpg	3,66	1,79
2342.jpg	5,22	1,83	7110.jpg	3,38	1,78
2377.jpg	4,94	1,34	7170.jpg	3,87	1,51
2388.jpg	5,94	1,83	7180.jpg	5,23	1,61
2489.bmp	5,72	1,16	7182.jpg	4,78	1,78
5020.jpg	5,39	1,42	7183.bmp	4,43	1,44
5120.jpg	4,55	1,61	7184.bmp	4,87	1,12
5200.jpg	5,31	1,78	7188.jpg	4,49	1,51
5450.bmp	6,04	1,49	7211.jpg	4,25	1,56
5470.jpg	5,32	1,46	7237.jpg	4,08	2,09
5532.bmp	4,23	1,25	7248.jpg	5,02	1,00
5593.jpg	5,57	1,82	7249.jpg	4,00	1,54
5594.bmp	6,02	1,45	7250.jpg	5,28	1,52
5622.bmp	5,40	1,57	7255.jpg	4,91	1,62
5628.bmp	6,28	1,61	7260.jpg	5,89	1,99
5629.jpg	5,49	1,83	7270.jpg	5,89	2,18
5660.bmp	6,36	1,54	7279.jpg	5,27	1,56
5661.jpg	5,55	2,01	7280.jpg	5,25	1,77
5665.bmp	5,81	1,48	7287.jpg	4,08	1,48
5711.jpg	5,25	1,81	7290.bmp	4,45	1,54
5725.jpg	5,66	2,24	7330.bmp	7,40	1,31
5726.jpg	6,09	2,07	7354.bmp	5,15	1,06
5760.bmp	6,09	1,71	7361.jpg	3,48	2,52
5780.bmp	6,08	1,45	7365.jpg	4,43	1,65
5781.jpg	5,22	1,79	7440.jpg	5,60	1,69
5814.bmp	5,81	1,70	7450.jpg	5,09	1,76
5820.jpg	5,61	1,97	7451.jpg	6,04	1,82
5825.jpg	5,64	2,59	7460.jpg	5,48	1,97
5830.jpg	5,55	2,15	7477.bmp	6,45	1,74
5831.jpg	5,96	2,02	7482.jpg	5,08	1,70
5833.jpg	6,00	1,92	7487.jpg	4,15	1,82
5836.jpg	5,75	1,88	7504.bmp	4,81	1,08
5870.jpg	5,47	2,06	7506.jpg	4,98	1,20
5875.jpg	5,45	1,69	7580.bmp	5,74	1,17
5890.jpg	5,09	1,69	7620.jpg	5,19	1,84
5891.bmp	6,26	1,34	7710.bmp	5,74	1,52
5900.jpg	4,70	1,32	7830.jpg	4,26	1,57
5982.bmp	6,21	1,52	7920.jpg	3,79	1,63

Numery zdjęć	Walencja		Numery zdjęć	Walencja	
	M	SD		M	SD
5990.bmp	6,26	1,48	8010.bmp	4,62	1,13
5991.bmp	5,94	1,33	8031.jpg	5,40	1,28
7012.jpg	4,13	1,39	8080.jpg	5,23	1,71
7013.jpg	4,13	1,39	8090.jpg	5,00	1,66
7014.bmp	5,26	0,87	8160.bmp	4,77	1,89
7016.jpg	4,45	1,29	8161.bmp	6,04	1,23
7017.jpg	5,14	1,38	8163.jpg	5,53	1,87
7018.jpg	4,30	1,26	8180.jpg	5,47	1,94
7021.jpg	5,02	0,93	8186.jpg	5,04	1,73
7042.jpg	4,89	1,29	8190.jpg	5,53	2,09
7043.jpg	4,11	1,54	8200.bmp	6,09	1,43
7044.jpg	4,09	1,61	8208.bmp	5,66	1,40
7046.jpg	3,77	1,77	8325.jpg	5,23	1,52
7052.jpg	5,19	0,87	8370.jpg	5,25	1,73
7053.bmp	5,21	1,28	8420.jpg	5,75	1,60
7054.bmp	4,45	1,04	8501.jpg	5,72	1,82
7055.jpg	4,83	0,81	8503.bmp	5,57	1,39
7056.bmp	4,98	0,53	8531.jpg	5,49	1,65

ANKIETA

- 1. Płeć**
 - mężczyzna
 - kobieta
- 2. Wiek w latach**
- 3. Miejsce zamieszkania**
 - wieś
 - miasto
- 4. Wykształcenie**
 - średnie
 - jeszcze studiuje na kierunku
 - wyższe magisterskie
- 5. Aktywność zawodowa**
 - pracująca/y
 - bezrobotna/y
 - student
- 6. Stan cywilny**
 - kawaler/panna
 - żonaty/ mężatka
 - rozwiedziony/a
 - wdowiec/ wdowa
- 7. Czy masz trwale pogorszenie wzroku?**
 - tak
 - nie
- 8. Czy nosisz szkła korekcyjne?**
 - tak
 - nie
- 9. Czy obecnie przyjmujesz leki psychiatryczne?**
 - tak
 - nie
- 10. Czy cierpisz na jakiegokolwiek zdiagnozowane zaburzenia neurologiczne?**
 - tak
 - nie
- 11. Czy byłeś kiedykolwiek diagnozowany pod kątem zaburzeń ze spektrum autyzmu lub Zespołu Aspergera?**
 - tak
 - nie
- 12. Jak oceniasz swoje kompetencje rozumienia sytuacji społecznych?**
 - słabe
 - średnie
 - dobre
 - bardzo dobre
- 13. Jak oceniasz swoje kompetencje rozumienia ekspresji mimicznej?**
 - słabe
 - średnie
 - dobre
 - bardzo dobre