

Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II

Wydział Nauk Społecznych

Instytut Psychologii

Natalia Kopiś-Posiej

Nr albumu 119557

**WPLYW ATRAKCYJNOŚCI TWARZY I INFORMACJI
DOTYCZĄCEJ ODCZUWANEGO BÓLU NA NEURONALNE
KORELATY EMPATII. BADANIE POTENCJAŁÓW
WYWOŁANYCH (ERP)**

Rozprawa doktorska napisana

na seminarium z Psychologii Procesów Poznawczych

pod kierunkiem

prof. dr hab. Piotra Francuza

i promotora pomocniczego dr Emilii Zabielskiej-Mendyk

oraz prof. dr. hab. Piotra Olesia

Lublin 2022

Spis treści

Podziękowania	5
Wstęp	6
1. Problematyka zjawiska empatii	10
1.1. Definicja empatii.....	12
1.2. Empatia wobec bólu.....	13
1.2.1. Ból fizyczny	14
1.2.2. Rodzaj bodźca	15
1.3. Model empatii	16
1.4. Emocje a empatia wobec bólu	20
2. Neuronalne korelaty empatii.....	24
2.1. Elektroencefalografia.....	24
2.2. Empatia w badaniach EEG	25
2.2.1. Komponenty ERP	27
2.2.2. Neuronalny proces empatii	33
3. Czynniki modyfikujące neuronalne korelaty empatii	38
3.1. Informacja dotycząca odczuwanego bólu	38
3.2. Atrakcyjność fizyczna twarzy	42
3.2.1. Atrakcyjność fizyczna w badaniach nad empatią	44
3.3. Płeć.....	52
4. Podsumowanie części teoretycznej	54
5. Eksperyment pierwszy: Badanie wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy na neuronalne korelaty empatii w zadaniu odwracającym uwagę osoby badanej od informacji dotyczącej odczuwanego bólu	57
5.1. Problem badawczy i hipotezy.	57
Hipotezy w terminach teoretycznych.....	58
Hipotezy w terminach operacyjnych	59
5.2. Uczestnicy badania	62
5.3. Materiały i aparatura	62
5.3.1. Skala Wrażliwości Empatycznej.....	62
5.3.2. Bodźce wizualne	63
Selekcja twarzy atrakcyjnych i nieatrakcyjnych.....	63
Wybrane twarze atrakcyjne.....	64
5.3.3. Procedura	66
5.3.4. Aparatura.....	67
5.4. Rejestracja oraz przygotowanie sygnału EEG	67
5.5. Analiza statystyczna danych elektrofizjologicznych	68

5.6. Wyniki badania elektroencefalograficznego.....	69
Wyniki w przedziale czasowym 110 – 150 ms.....	69
Wyniki w przedziale czasowym 150 – 210 ms.....	70
Wyniki w przedziale czasowym 210 – 280 ms.....	71
Wyniki w przedziale czasowym 280 – 500 ms.....	72
5.7. Wyniki badania kwestionariuszowego	73
5.8 Dyskusja wyników.....	75
6. Eksperyment drugi: Badanie wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy na neuronalne korelaty empatii w zadaniu angażującym uwagę osoby badanej na informację dotyczącą odczuwanego bólu. Badanie wpływu bodźca afektywnego na neuronalne korelaty empatii.	80
6.1 Problem badawczy i hipotezy. Badanie Blok pierwszy	80
Hipotezy w terminach teoretycznych.....	81
Hipotezy w terminach operacyjnych	83
6.2 Uczestnicy badania	84
6.3 Materiały i aparatura	85
6.3.1. Skala Wrażliwości Empatycznej.....	85
6.3.2. Bodźce wizualne. Blok pierwszy	85
6.3.3 Procedura. Blok pierwszy	85
6.3.4. Aparatura.....	87
6.4. Rejestracja oraz przygotowanie sygnału EEG	87
6.5. Analiza statystyczna danych elektrofizjologicznych. Blok pierwszy	88
6.6. Wyniki badania elektroencefalograficznego. Blok pierwszy	88
Wyniki w przedziale czasowym 110 – 150 ms.....	89
Wyniki w przedziale czasowym 150 – 210 ms.....	90
Wyniki w przedziale czasowym 210 – 280 ms.....	91
Wyniki w przedziale czasowym 280 – 500 ms.....	92
6.7. Wyniki Badania kwestionariuszowego.....	96
6.8. Wyniki badania behawioralnego. Blok pierwszy	97
6.9. Dyskusja wyników. Blok pierwszy	100
6.10. Problem badawczy i hipotezy. Blok drugi.....	106
Hipotezy w terminach operacyjnych	108
6.11. Uczestnicy badania	108
6.12. Materiały i aparatura	108
6.12.1 Bodźce wizualne. Blok drugi.....	109
6.12.2 Procedura. Blok drugi	110
6.12.3. Aparatura.....	112
6.13. Rejestracja oraz przygotowanie sygnału EEG	112

6.14. Analiza statystyczna danych elektroencefalograficznych	112
6.15. Wyniki badania elektroencefalograficznego.....	113
6.16. Wyniki badania behawioralnego.....	116
6.17. Dyskusja wyników. Blok drugi	118
7. Ogólna dyskusja wyników	122
7.1. Weryfikacja hipotez	122
7.2. W kierunku teorii empatii	127
7.3. Podejście badawcze	130
7.4 Ograniczenia badania i perspektywy badawcze	132
Bibliografia	133
ANEKS	148

Podziękowania

Serdeczne podziękowania za wsparcie oraz pomoc naukową dla: profesora Piotra Olesia, doktor Emilii Zabielskiej-Mendyk, doktora Andrzeja Cudo oraz doktora Pawła Augustynowicza. Dziękuję Państwu za poświęcony czas.

Serdecznie dziękuję również mojemu mężowi Tomaszowi Posiejowi.

Mój Mentor i Promotor, ś.p. profesor Piotr Fancuz nie mógł przeczytać tej rozprawy. Mimo iż praca ta zawiera wiele stron, teraz brakuje mi słów by Ci Piotrze podziękować.

Celem badawczym niniejszej rozprawy było sprawdzenie wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy oraz informacji dotyczącej odczuwanego bólu na neuronalne korelaty empatii. Niniejsza dysertacja na wniosek recenzentów otrzymała niezbędne poprawki, które dotyczą zarówno części teoretycznej, jak i części metodologicznej.

W części teoretycznej wprowadzono nowe paragrafy, w których odniesiono się do definicji zjawiska empatii (paragraf 1.1), modelu empatii (paragraf 1.3), jak również roli, jaką odgrywają emocje w empatii (paragraf 1.4). W części dotyczącej definicji empatii przybliżono obecnie funkcjonujące w literaturze opisy, które pozwalają na lepsze zrozumienie zjawiska. Model empatii opiera się na teorii zawartej w pracy Colla i współpracowników (2017) i określa podział empatii na proces związany z dzieleniem się afektem oraz proces identyfikacji emocji. Natomiast w części odnoszącej się do roli emocji w empatii przybliżone zostały badania ukazujące zależności pomiędzy odczuwanymi emocjami i afektem, a empatią. W kolejnym paragrafie części teoretycznej poszerzona została wiedza dotycząca neuronalnych korelatów empatii, zaś nowym elementem w tej wersji rozprawy stał się paragraf dotyczący neuronalnego procesu empatii (2.2.2). Paragraf ten opisuje badania, w których analizowane wskaźniki interpretowane są jako zmienne związane z procesami dzielenia się afektem oraz identyfikacji emocji. W paragrafie dotyczącym czynników modyfikujących neuronalne korelaty empatii (paragraf 3.) rozwinięty został punkt dotyczący wpływu płci na zjawisko empatii.

Najważniejsze zmiany w części merytorycznej dotyczą przeprowadzonych badań. Część merytoryczna rozpoczyna się od eksperymentu, który został opisany w pierwszej wersji pracy. Dotyczy on wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy na neuronalne korelaty empatii w zadaniu mającym na celu odwrócenie uwagi uczestnika badania od informacji dotyczącej odczuwanego bólu. Dokładniej, uczestnicy badania obserwowali zdjęcia atrakcyjnych i nieatrakcyjnych kobiet i mężczyzn podczas stymulacji związanej z odczuwaniem bólu (igła wbita w policzek modela) oraz stymulacji bezbolesnej (patyczek kosmetyczny przyłożony do policzka modela). Zadaniem odwracającym uwagę osoby badanej od obserwowanego bólu była dokładna obserwacja oraz zapamiętanie wyświetlanych twarzy mężczyzn i kobiet. Badanie przeprowadzono w paradygmacie potencjałów wywołanych, tzw. komponentów ERP (*event-related potentials* – ERP). W przeprowadzonym eksperymencie wzięło udział 26 osób, jednakże analizy na danych elektroencefalograficznych zostały przeprowadzone na 24 uczestnikach badania. Również w porównaniu do wcześniejszej wersji pracy, zmianie uległ

opis związany z badaną grupą. Dodano szczegółowe informacje, które poszerzyły charakterystykę grupy uczestników badania. Dodano również paragraf zawierający dane kwestionariuszowe związane ze Skalą Wrażliwości Empatycznej.

Przeprowadzono ponownie analizę danych elektroencefalograficznych. W porównaniu do poprzedniej wersji niniejszej dysertacji, w analizie danych elektroencefalograficznych ujęto czynniki takie jak lokalizacja oraz płeć modelu na zdjęciu. Czynniki związane z lokalizacją komponentu ERP, określał klastry elektrod położone w lokalizacji czołowej, środkowej oraz ciemieniowej. Czynniki związane z płcią modelu na zdjęciu, określał czy uczestnik badania obserwował na zdjęciu kobietę, czy mężczyznę. Analizowano również czynniki związane z atrakcyjnością fizyczną twarzy (twarz atrakcyjna vs. twarz nieatrakcyjna), stymulacją (stymulacja bolesna vs. stymulacja bezbolesna), jak również płcią uczestnika badania (kobieta vs. mężczyzna). W takim układzie, analizie podlegały okna czasowe powiązane z występowaniem wczesnych (N1, P2, N2) oraz późnego komponentu ERP (P3). Podjęto dyskusję uzyskanych wyników, która opierała się o wiedzę dotyczącą neuronalnych korelatów empatii i zadań odwracających uwagę osoby badanej od obserwowanej stymulacji.

W porównaniu do poprzedniej wersji niniejszej dysertacji postanowiono o usunięciu badania przeprowadzonego na Katolickim Uniwersytecie Najświętszego Serca w Mediolanie (*Universita Cattolica del Sacro Cuore*), z powodu słabej jakości danych, niewielkiej próbki badawczej, jak również istotnej dysproporcji płci osób badanych. By skorygować wymienione ograniczenia, jak również odpowiedzieć na pytania jakie pojawiły się w dyskusji wyników badania pierwszego, przeprowadzono nowy eksperyment elektroencefalograficzny.

Drugi eksperyment elektroencefalograficzny omawiany w niniejszej pracy stanowi całkowicie nowy element w porównaniu do pierwszej wersji rozprawy. Badanie to przeprowadzono na próbie 43 osób i zostało podzielone na dwa niezależne bloki. Pierwszy blok dotyczył wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy na neuronalne korelaty empatii w zadaniu mającym na celu zaangażowanie uwagi osoby badanej na przetwarzanie informacji dotyczącej odczuwanego bólu. Dokładniej, osoby badane obserwowały zdjęcia atrakcyjnych i nieatrakcyjnych kobiet i mężczyzn, podczas stymulacji związanej z odczuwaniem bólu (igła wbita w policzek modelu) oraz stymulacji bezbolesnej (patyczek kosmetyczny przyłożony do policzka modelu). Dodatkowo miały za zadanie ocenić na skali 1 – 5: "Jaki poziom bólu odczuwa osoba prezentowana na zdjęciu?", gdzie 1 - *zdecydowanie niski*; 5 - *zdecydowanie wysoki* oraz „Na ile prezentowane zdjęcie jest dla Ciebie nieprzyjemne?”, gdzie 1 - *bardzo nieprzyjemne*; 5 - *bardzo przyjemne*. Podobnie jak eksperyment pierwszy, ten eksperyment przeprowadzono w paradygmacie potencjałów wywołanych. Analizy przeprowadzono

analogicznie jak w pierwszym eksperymencie. Oznacza to, że wzięte zostały pod uwagę czynniki związane z lokalizacją elektrod (lokalizacja czołowa, środkowa oraz ciemieniowa), płcią modela, atrakcyjnością fizyczną twarzy, stymulacją oraz płcią uczestników badania. Dodatkowymi informacjami są dane behawioralne dotyczące oceny prezentowanych zdjęć przez uczestników badania na dwóch opisanych powyżej skalach, jak również wyniki badania kwestionariuszowego dotyczącego Skali Wrażliwości Empatycznej.

W analizie elektroencefalograficznej badano wzajemny wpływ czynników w oknach czasowych określających występowanie komponentów ERP: N1, N2, P2 oraz P3. Podjęto również dyskusję wyników uzyskanych w bloku pierwszym, opisaną w paragrafie 6.9

Blok drugi dotyczył wpływu czynnika związanego z afektem na wczesne oraz późne komponenty ERP. Należy tutaj zauważyć, że drugi blok nie jest bezpośrednio związany ze zmiennymi zawartymi w tytule niniejszej rozprawy, jednak badanie to zostało wprowadzone ze względu na wątpliwości, jakie pojawiły się w recenzjach. Dotyczyły one tego, czy badane komponenty potencjałów wywołanych są trafnymi wskaźnikami procesu empatycznego, czy raczej związane są z procesami emocjonalnymi. Dlatego też w drugim bloku eksperymentu prezentowano bodźce związane ze stymulacją bolesną (strzykawka i igła) oraz stymulacją bezbolesną (patyczek kosmetyczny) w kontekście społecznym i w kontekście nie-społecznym. Jako kontekst społeczny traktowano zdjęcia kobiet i mężczyzn podczas stymulacji związanej z odczuwaniem bólu (igła wbita w policzek modela) oraz stymulacji bezbolesnej (patyczek kosmetyczny przyłożony do policzka modela). Kontekst nie-społeczny, dotyczy zdjęć warzyw i owoców nakłuwanych igłą lub dotykanych patyczkiem kosmetycznym („stymulacja bolesna” vs. „stymulacja bezbolesna”). Dodatkowo osoba badana miała za zadanie ocenić na skali 1–5: „Na ile prezentowane zdjęcie jest dla Ciebie nieprzyjemne?”, gdzie 1 - *bardzo nieprzyjemne*; 5 - *bardzo przyjemne*.

Ponownie, analogicznie jak w badaniu pierwszym, analizie zostały poddane okna czasowe określające występowanie komponentów N1, N2, P2 i P3. Czynniki wzięte pod uwagę dotyczyły: lokalizacji elektrod, zdjęcia przedstawiającego osobę lub owoc/warzywo w towarzystwie bodźca kojarzonego ze stymulacją bolesną i bezbolesną oraz płcią uczestników badania. Jednakże ze względu na użyte bodźce (człowiek vs. owoc/warzywo), analizy elektroencefalograficzne nie opierały się o średnie wartości w określonym oknie czasowym, tak jak w przypadku badań opisanych powyżej. Ze względu na różnice w latencji oraz amplitudzie sygnału, analizy przeprowadzono w oparciu o dane dotyczące maksymalnego wyniku dla amplitudy sygnału w określonym oknie czasowym. Analizowane okna czasowe dotyczyły

przedziałów występowania komponentów ERP, jednak z uwagi na przeprowadzoną analizę zostały one rozszerzone: 110 – 180 ms; 160 – 250 ms; 210 – 300 ms; 300 – 500 ms.

Dodatkowymi wynikami są dane behawioralne dotyczące oceny prezentowanych zdjęć przez osoby badane na opisanej powyżej skali. Podjęto dyskusję uzyskanych wyników (paragraf 6.17), która dotyczyła wpływu bodźca afektywnego na analizowane komponenty ERP.

Ostatnim paragrafem w niniejszej rozprawie jest ogólna dyskusja wyników. Zawarte w nim wnioski odnoszą się do dwóch przeprowadzonych eksperymentów. Opisane zostały ograniczenia badań własnych oraz implikacje dla przyszłych projektów. Na końcu umieszczono bibliografię oraz Aneks.

1. Problematyka zjawiska empatii

Empatia, podobnie jak wiele innych konstruktów teoretycznych w psychologii, ma swoje początki w filozofii i etyce. Przykładem tego mogą być rozważania Adama Smitha (ekonomisty i etyka) (1790/2002), który choć nie użył słowa „empatia”, to jednak postrzegał to zjawisko w sposób refleksyjny, postulując że ludzie są zdolni do współodczuwania. Wraz z końcem XIX wieku i początkiem XX powstało słowo „wczucie” (niem. *einfihlung*). Na początku termin ten znalazł zastosowanie do opisu reakcji ludzi na dzieła sztuki. Dosłownie miał oznaczać nieświadome przemieszczenie własnej duszy do obiektu artystycznego. Później jednak Lipps (1903) użył go w celu opisu reakcji obserwatora na emocje innych ludzi, podając tym samym pierwszą definicję empatii. Podkreślił w niej zarówno współodczuwanie jak i rozumienie stanów wewnętrznych innych osób, oraz zanegował wcześniejsze twierdzenie filozoficzne mówiące o tym, że ludzie rozumieją siebie nawzajem dzięki wnioskowaniu przez analogię. Ostatecznie termin *einfihlung* został przetłumaczony przez Titchenera (1909) jako *empathy* i wprowadzony do użycia w języku angielskim.

Z czasem zjawiskiem empatii zainteresowali się naukowcy z różnych dyscyplin, takich jak estetyka, socjologia i psychologia. Zarówno duża różnorodność podejść badawczych/naukowych, jak i subiektywny charakter empatii, stały się źródłem trudności w jej zdefiniowaniu. W związku z tym doprowadziło to do powstania sporu dotyczącego roli poznania i afektu w empatii. Dokładniej do poszukiwania odpowiedzi na pytanie, czy empatię można wyjaśnić poprzez świadome procesy poznawcze, czy też jest ona reakcją emocjonalną odzwierciedlającą uczucia osoby obserwowanej (Francuz, 2012). Dzisiejsza wiedza oparta na wynikach prowadzonych dotychczas badań (np. Shamay-Tsoory, 2011, Singer i in., 2004), pozwala nam sądzić, że empatia nie jest tylko afektywnym związkiem między jednostką a inną osobą, ani też całkowicie kontrolowanym procesem poznawczym. Można przypuszczać, że jest za to zjawiskiem skupiającym w sobie zarówno emocje jak i rozumienie innej osoby. Wydaje się również, że zdolność do empatii nie jest unikalna dla ludzi i występuje także wśród niektórych gatunków zwierząt (Panksepp, Panksepp, 2013). Jednak naukowcy zajmujący się badaniami nad empatią (Decety, Jackson, 2004) zwracają uwagę że to samoświadomość, samoregulacja, umiejętność przyjęcia perspektywy drugiej osoby oraz ponowna ocena własnych emocji odróżnia nasz sposób empatyzowania od innych ssaków.

Zdaniem Gerdes, Segal i Lietz (2010) empatia może zaistnieć jedynie dzięki interakcjom społecznym. Oznacza to, że elementem niezbędnym jest obserwator, który stanie

się źródłem empatii wobec innej osoby - obserwowanej. Osoba obserwowana nie musi występować fizycznie w przestrzeni obserwatora. Co oznacza, że wnioski o stanie emocjonalnym innej osoby można wyciągnąć dzięki materiałom np. pochodzącym z dokumentacji medycznej czy relacji osób pośredniczących. Jednak ten rodzaj “wyobrażeniowej” empatii, wykracza poza zakres problemowy tej pracy. Zarówno przykłady jak i odwołania teoretyczne, opisywane w niniejszej rozprawie, będą odnosić się do prostej relacji obserwator - osoba obserwowana. Co oznacza, że osoba obserwowana znajduje się w obszarze percepcji obserwatora, a jej stan emocjonalny jest dostrzegany przez obserwatora za pomocą narządów zmysłów.

1.1. Definicja empatii

Jak zostało to już wspomniane powyżej, empatia była przedmiotem badań w wielu różnych dziedzinach naukowych, dlatego też doczekała się całego spektrum znaczeń. Pomimo bogatej literatury, nadal nie ma zgody co do treści definicji empatii. W związku z czym, poniżej podsumowane zostaną najważniejsze konteksty teoretyczne istotne dla niniejszej pracy.

Często cytowane definicje empatii w literaturze odnoszą się do zdolności współodczuwania i rozumienia tego, co czuje inna osoba. De Vignemont i Singer (2006), określają empatię jako:

- (1) stan afektywny/emocjonalny;
- (2) izomorficzny ze stanem afektywnym innej osoby;
- (3) wywoływany przez obserwację lub wyobrażenie stanu afektywnego doświadczanego przez inną osobę;
- (4) w którym jednostka musi być świadoma, że źródłem tego stanu afektywnego jest inna jednostka (s. 435).

Należy jednak zauważyć, że ten sposób rozumienia empatii nasuwa pytanie o samą jej istotę, gdyż każdy stan afektywny, który nie jest dopasowany do tego co czuje osoba obserwowana, nie spełnia definicji empatii (np. podczas obserwacji innej osoby, która doświadcza silnego bólu, obserwator zamiast dzielić z nią ból, czuje lęk) (Coll i in., 2017). Dlatego też Marsh (2011) definiuje empatię jako „reakcję afektywną na stan emocjonalny innej osoby” (s. 192), przy czym taka reakcja emocjonalna może być zgodna z (np. obserwowanie czyjegoś strachu i doświadczanie strachu) lub komplementarna (np. obserwowanie bólu i doświadczanie lęku). Taka definicja obejmuje znacznie szerszy zakres reakcji emocjonalnych powiązanych z empatią.

Podobnie inni badacze (np. Batson i in., 2002) również nie postrzegają empatii jako odzwierciedlenia tego co czuje osoba obserwowana, a raczej jako szczególne uczucie troski i współczucia wobec innej osoby. Batson i współpracownicy (2002, s. 486), zdefiniowali empatię „jako odmienną reakcję emocjonalną, wywołaną przez i zgodną z postrzeganym dobrostanem kogoś innego”. Z kolei, Bird i Viding (2014) postulują, że o jednostce można powiedzieć, że jest empatyczna, jeżeli jej stan afektywny odpowiada jej własnej klasyfikacji stanu emocjonalnego innej osoby. Autorzy (Bird, Viding, 2014) przekonują, że aby mówić o reakcji empatycznej, należy przyjąć perspektywę pierwszoosobową obserwatora, nie zaś trzecioosobową, zakładającą izomorficzną spójność stanów emocjonalnych obserwatora i obserwowanego. Jeżeli więc obserwując osobę w konkretnej sytuacji oraz w określonym stanie emocjonalnym obserwator wyciągnie wnioski, że obserwowana osoba odczuwa smutek

i będzie z nią empatyzować, to jego (obserwatora) perspektywa będzie świadczyć o rozpoczętym procesie empatii.

Coll i współpracownicy (2017), w swojej koncepcji empatii, zwracają uwagę na problemy związane z pomiarem empatii, która nie powinna być rozumiana jako cecha binarna, która występuje lub nie. Autorzy uważają, że standardowa definicja empatii, odnosząca się do izomorficznych stanów obserwatora i obserwowanego, nie pozwala na poprawne badanie tego konstruktu. Zgodnie z sugestią Colla i współpracowników (2017) interpretacja różnic w reakcji empatycznej, powinna być związana z wpływem manipulacji eksperymentalnej, różnic indywidualnych, lub cech grup klinicznych na identyfikację emocji oraz dzielenie się afektem. Tak rozumiany proces empatii jest atrakcyjny z punktu widzenia badań nad jej neuronalnymi korelatami w kontekście elektroencefalografii, a zwłaszcza potencjałów wywołanych. Dlatego też podejście proponowane przez Coll i współpracowników (2017), będzie rozwijane w dalszych częściach niniejszej pracy w celu skupienia się na neuronalnych podstawach empatii w kontekście badań elektroencefalograficznych nad empatią wobec bólu.

1.2. Empatia wobec bólu

W badaniach eksperymentalnych nad empatią, używane są różne bodźce nacechowane emocjonalnie: od wstrętu (Jabbi, Swart, Keysers, 2007) po szczęście (Chakrabarti, Bullmore, Baron-Cohen, 2006; Jabbi, Swart, Keysers, 2007). Jednakże jednym z często wykorzystywanych paradygmatów w badaniach dotyczących empatii, jest paradygmat określany jako „empatia wobec bólu” (*empathy for pain*). W paradygmacie tym, osoba badana obserwuje twarze innych osób (np. Sessa i in., 2014a) lub części ciała tj. dłoni czy stopę (np. Decety i in., 2010), w sytuacjach bolesnych¹ (np. igła wbita w policzek modela lub nóż przyłożony do dłoni modela) i bezbolesnych² (np. patyczek kosmetyczny przyłożony do twarzy modela lub dłoni trzymająca nóż w bezpiecznej odległości). Nie jest dokładnie sprecyzowane czy empatia wobec bólu powinna być uważana za odrębny termin od pojęcia empatii. Niektóre badania i metaanalizy nie obejmują empatii wobec bólu, a badacze argumentują że ból nie jest emocją w klasycznym ujęciu (np. Bzdok i in., 2012). Jednakże, inni

¹ W niniejszej pracy określenie „sytuacja bolesna”, „bodziec bolesny”, „stymulacja bolesna”, „podczas stymulacji bolesnej, lub „w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu” traktowane są synonimicznie

² W niniejszej pracy określenie „sytuacja bezbolesna”, „bodziec bezbolesny”, „stymulacja bezbolesna”, „podczas stymulacji bezbolesnej, lub „w sytuacji związanej z brakiem bólu” traktowane są synonimicznie

badacze (Brunnlieb i in., 2013) korzystają z bodźców prezentujących ból, jak również emocje gniewu i smutku, aby wywołać empatię.

Zdaniem niektórych badaczy (Danziger i in., 2006; Goubert i in., 2005) reakcje mierzone podczas badań nad empatią wobec bólu, zależą zarówno od procesów oddolnych napędzanych obserwowanymi bodźcami związanymi z bólem, jak i procesów odgórnych obejmujących wcześniejsze doświadczenia i przekonania obserwatorów na temat bólu. Na podstawie wyników badań neuropsychologicznych (zob. Singer i in., 2004, 2006; Keysers, Gazzola, 2009; Corradi-Dell'Acqua, Hofstetter, Vuilleumier, 2011; Lamm, Decety, Singer, 2011; Zaki, Ochsner, 2012; Corradi-Dell'Acqua i in., 2016; Cui, Ma, Luo, 2016) można wskazać, że podczas obserwacji bodźców ukazujących sytuacje bolesne, aktywne są struktury mózgu odpowiedzialne za mapowanie cech afektywnych. Zwraca się uwagę, że aktywacja tych obszarów może być powiązana z osobistym cierpieniem (Singer i in. 2004), odczuwaną nieprzyjemnością (Rainville i in., 1997) oraz odczuwaną intensywnością bólu (Lamm, Decety, Singer, 2011), zaś zmniejsza się po podaniu osobie badanej placebo “działającego” jako środek przeciwbólowy (Rütgen i in., 2015a, 2015b).

1.2.1. Ból fizyczny

Zdaniem Loeser i Melzack (1999) zastosowanie bodźca ukazującego inne osoby w sytuacji cierpienia do badania empatii, ma również uzasadnienie ewolucyjne. W tym kontekście ból jest sygnałem skupiającym uwagę, dotyczy to zarówno bodźców pochodzących ze środowiska zewnętrznego, jak i z organizmu. Pojawienie się bólu wymusza na osobie ograniczenie aktywności, zmniejszając tym samym ryzyko dalszych uszkodzeń. Ból pełni również funkcję ostrzegawczą i jednocześnie ochronną (Cervero, 2012). Każdy rodzaj bólu związany jest z aktywnością nocyceptorów. Wyróżnia się trzy różne rodzaje tych nerwów w zależności od rodzaju bodźca, który odbierają: mechaniczny, termiczny lub chemiczny. Aktywność tych nerwów powoduje przyspieszoną pracę serca, przyspieszenie oddechu i zwiększone napięcie mięśni szkieletowych (Wordliczek, Dobrogowski, 2007).

Uproszczony opis przebiegu powstawania bólu można przedstawić następująco: rozpoczyna się od przekształcenia bodźca bolesnego na impulsy nerwowe, przechodzące przez nerwy czuciowe. Następnie, impulsy dochodzą do tylnych rogów rdzenia kręgowego, aby kolejno dwoma drogami rdzeniowo-wzgórzowymi dotrzeć do mózgu. Pierwsza droga służy percepcji, lokalizacji oraz odpowiedniej reakcji na bodziec bólowy i biegnie przez wzgórze

wprost do kory czuciowej. Druga droga służy do określenia intensywności doznań bólowych, łączy się ze strukturami układu limbicznego i pnia mózgu (Cervero, 2012).

1.2.2. Rodzaj bodźca

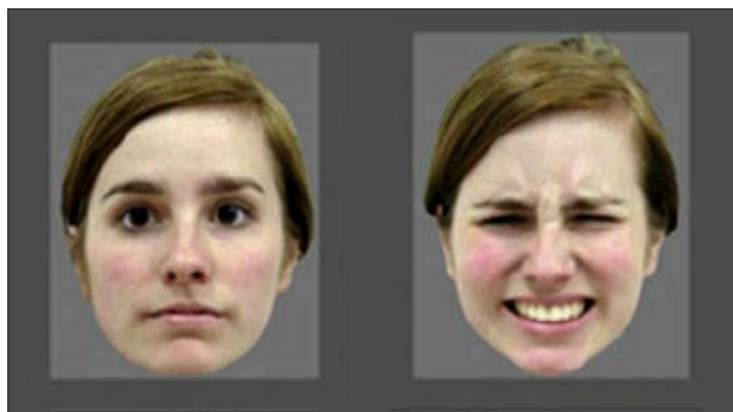
W badaniach nad empatią często korzysta się ze zdjęć przedstawiających części ciała, np. dłoń, nogę lub twarz stymulowane bodźcem wywołującym ból, lub bodźcem bezbolesnym.

Rodzaj bodźca najczęściej zależy od tego, czy badacz interesuje wywołanie reakcji empatycznej przez pokazanie bodźca bólowego (np. Gu i in., 2010) czy dodatkowa interakcja, jaka może zachodzić podczas oglądania twarzy innej osoby (np. Sessa, Meconi, Castelli, Dell'Acqua, 2014a). Kończyny mogą być ukazywane w bolesnych sytuacjach jedynie w towarzystwie bodźca wywołującego ból (np. zranienie dłoni lub stopy podczas wykonywania codziennych czynności – rysunek 1; zob. Jackson, Meltzoff, & Decety, 2005). Z kolei twarz osoby obserwowanej może wyrażać ból przez mimikę (rysunek 2; zob. Han, Luo, & Han, 2016), jak również może być przedstawiana w towarzystwie bodźca wywołującego ból (rysunek 3; Contreras-Huerta i in., 2013).



Rysunek 1. Przykładowe bodźce zastosowane w badaniach: stopa i dłoń w stymulacji bolesnej i bezbolesnej.

Źródło: Jackson, Meltzoff, Decety (2005).



Rysunek 2. Przykładowy bodziec zastosowany w badaniach: po lewej – twarz kobiety o neutralnym wyrazie, po prawej – twarz kobiety, której mimika wyraża ból.

Źródło: Han, Luo, Han, (2016).



Rysunek 3. Przykładowe bodźce zastosowane w badaniach: twarze mężczyzn, których prawy lub lewy policzek jest nakłuwany igłą.

Źródło: Contreras-Huerta i in. (2013).

Zdaniem Hadjistavropoulos i współpracowników (2011) prezentacja twarzy wyrażającej ból samą mimiką, uznawana jest za bodziec bardziej subiektywny, gdyż twarz nie jest ani źródłem, ani lokalizacją bolesnego doznania. Natomiast prezentacja twarzy modela w towarzystwie bodźca wywołującego ból, np. igły wbitej w policzek jest uznawana za bardziej jednoznaczny i obiektywny bodziec, ponieważ obserwator nie musi interpretować znaczenia bodźca, aby poprawnie wywnioskować, że części ciała na zdjęciu są poddawane bolesnej stymulacji (Hadjistavropoulos i in., 2011). Istnieje również mniejsze prawdopodobieństwo na popełnienie błędu podczas rozpoznawania przez obserwatora tego, co może czuć osoba obserwowana niż w przypadku mimiki twarzy (Coll i in., 2017). Biorąc pod uwagę powyższe sugestie, w badaniach przeprowadzonych i opisanych w niniejszej pracy zdecydowano się na użycie zdjęć twarzy w towarzystwie bodźca powodującego ból.

1.3. Model empatii

Nadal poszukiwana jest odpowiedź na pytanie w jaki sposób ludzie są w stanie „wyczuć” emocje drugiej osoby. Nie tylko wiedzieć co czuje druga osoba, ale również móc odtworzyć w sobie przeżywany przez nią stan. Na przestrzeni lat powstało wiele teorii wyjaśniających fenomen empatii. Na gruncie badań neuropoznawczych najczęściej wykorzystywane są następujące teorie: 1) Teoria Symulacji oraz 2) Model PAM dla empatii (*Perception-Action Model - PAM*) (Preston, de Waal, 2002; Goldman, 2005).

Zgodnie z Teorią Symulacji, obserwator symuluje lub też generuje w swoim umyśle stany mentalne innych osób, którymi manipuluje w ten sposób, by odpowiadały temu co może czuć osoba obserwowana (Ravenscroft, 1998). Może to przyjąć formę zarówno prostej predykcji (np. można przewidzieć odpowiedź innej osoby, zapytanej o wynik mnożenia), jak i bardziej skomplikowanego procesu (np. decydujemy co zrobilibyśmy na miejscu osoby X, gdybyśmy znaleźli się w podobnej sytuacji). Proces jaki wówczas zachodzi, opiera się o procesy decyzyjne obserwatora, by przewidzieć cudze działanie (Gordon, Cruz, 2002).

Z kolei model PAM opiera się o teorię ewolucji, z której wynika, że to dzięki bezpośredniej obserwacji innych osób oraz interakcji między nimi możliwe jest odzwierciedlenie stanu drugiej osoby. Aktywuje to mechanizmy neuronalne odpowiedzialne za generowanie podobnych emocji u obserwatora (Preston, de Waal, 2002). Mówiąc o reakcji empatycznej w oparciu o model PAM można założyć, że pojawia się ona wówczas, gdy obserwowanie innej osoby np. znajdującej się w sytuacji cierpienia, aktywuje u obserwatora podobne emocje. Emocje te z kolei aktywują reakcje fizjologiczne i behawioralne. Autorzy modelu (Preston, de Waal, 2002) twierdzą również, że doświadczenie odgrywa ważną rolę w kształtowaniu reakcji empatycznej, ponieważ znajomość obiektu empatii zwiększa zdolność do kontrolowania i regulowania emocji obserwatora. Preston i De Wall (2002) przyznają, że model PAM i Teoria Symulacji są ze sobą kompatybilne. Należy również zaznaczyć, że w modelu PAM zwrócono uwagę na niskopoziomowe reakcje empatyczne, pojawiające się na wyraźne przejawy emocji u osób w jednoznacznych sytuacjach, (np. wyraźne oznaki cierpienia osoby obserwowanej, mogą prowadzić obserwatora do wyciągnięcia prostego wniosku, że osoba ta odczuwa ból).

Jednak według Coll i współpracowników (2017), problem z wyżej wymienionymi teoriami empatii polega na rozbieżnościach w poprawnej identyfikacji emocji odczuwanych przez osobę obserwowaną. Niepoprawna detekcja emocji skutkuje niedopasowaniem stanu emocjonalnego obserwatora do stanu emocjonalnego osoby obserwowanej. Co więcej, jeżeli empatia „pojawia się” tylko wówczas, gdy stan emocjonalny obserwatora i obserwowanego są idealnie dopasowane, nie można powiedzieć o kimś, że jest „mniej empatyczny”. Według autorów, takie rozumienie pojęcia empatii jest niezgodne z powszechnym stanem wiedzy, w którym uznaje się niektóre grupy za bardziej lub mniej empatyczne (zob. Vanman, 2016). Coll i współpracownicy (2017) proponują, aby używać pojęcia empatii charakteryzowanego jako wyniku dwóch procesów: **identyfikacji emocji** (*emotion identification*) i **dzielenie się afektem** (*affect sharing*). Autorzy (Coll i in., 2017) zwracają również uwagę, aby oba procesy

traktować oddzielnie oraz by określić, czy jakiekolwiek różnice indywidualne i/lub manipulacje eksperymentalne mogą na nie wpływać.

Według Colla i współpracowników (2017), identyfikacja emocji polega na przypisywaniu emocji innej osobie, przy czym proces ten nie musi być świadomy. Przypisywanie emocji może odbywać się dzięki obserwacji innej osoby w określonym stanie emocjonalnym, ale również obejmuje identyfikację stanu osoby na podstawie informacji kontekstowych lub wnioskowania. Identyfikacja emocji obejmuje następujące etapy: 1) etap percepcji, 2) etap rozpoznawania i 3) etap kategoryzacji emocji. Zaś dokładność identyfikacji emocji jest rozumiana jako stopień zgodności między oceną stanu emocjonalnego dokonywaną przez osobę obserwującą, z rzeczywistym stanem emocjonalnym osoby obserwowanej.

Należy zauważyć, że w zależności od kontekstu i/lub wskazówek, możliwa jest różna identyfikacja emocji. Np. obserwator może znacznie dokładniej zidentyfikować emocje osoby obserwowanej, jeżeli sam wcześniej doświadczył podobnej sytuacji. Ale możliwa jest też zupełnie inna sytuacja, w której identyfikacja emocji może być całkowicie niedokładna, a pomimo to obserwator może dzielić afekt z osobą, którą obserwuje (Coll, 2022 – korespondencja osobista; Aviezer, Trope, Todorov, 2012). Dzielenie się afektem to proces emocjonalny, w którym identyfikacja stanu innej osoby może powodować, że stan ten zostaje urzeczywistniony w jaźni obserwatora. Indywidualne różnice w dzieleniu się afektem mogą być opisane jako różnice w stanie emocjonalnym wzbudzonym w obserwatorze, w rezultacie jego oceny emocjonalnej osoby obserwowanej (Coll i in., 2017, s. 133).

Według autorów (Coll i in., 2017), reakcja empatyczna jest wynikiem końcowym zarówno identyfikacji emocji jak i dzielenia się afektem, ale oba procesy należy traktować oddzielnie (Coll, 2022 – korespondencja osobista). Zadaniem Colla i współpracowników (2017), reakcja empatyczna działa w następujący sposób: jeżeli dwie osoby identyfikują ten sam stan afektywny obserwowany w drugiej osobie, a ich stopień dzielenia się afektem jest taki sam, to wszelkie rozbieżności jakie pojawią się w ich reakcji empatycznej są wynikiem różnic w identyfikacji emocji. I odwrotnie, gdy dwie osoby równie poprawnie identyfikują emocje osoby którą obserwują, wszelkie różnice które pojawią się w ich reakcji empatycznej będą spowodowane różnicami w ich stopniu dzieleniu się afektem (Coll, i in., 2017; s. 134). By to zobrazować, autorzy (Coll, i in., 2017) przytaczają przykład rodzica i dziecka. Gdy rodzic widzi jak jego dziecko zraniło się i cierpi z powodu bólu, to rodzic odczuwa empatyczny ból. Gdy jednak rodzic zobaczy, że dziecko się zraniło, ale ból jaki odczuwa jest łagodny i przejściowy oraz nie zagraża zdrowiu dziecka, wówczas jego reakcja empatyczna jest zmniejszona. Nie znaczy to jednak, że rodzic stał się mniej empatyczny. Stopień dzielenia się

afektem pozostał taki sam, a mniejsza reakcja empatyczna była adekwatna do stopnia bólu przypisywanego dziecku. Sytuacja byłaby inna gdyby np. dziecko cierpiało na chorobę, która potęgowałaby odczuwany przez niego ból, wówczas rodzic wiedziałby, że nawet delikatne zranienie spowoduje u dziecka ogromny ból, więc reakcja empatyczna rodzica byłaby inna w porównaniu z osobą, która nie posiadałaby takiej wiedzy.

Warto również zaznaczyć, że autorzy (Coll i in., 2017) odnoszą się do pojęcia zarażania się emocjami jako istotnego dla całego procesu empatii. Zgodnie z definicją de Wall (1996, s. 80) zarażanie się emocjami innych oznacza „całkowitą identyfikację bez dyskryminacji pomiędzy własnymi uczuciami, a uczuciami innych”. Na tej podstawie można wskazać, że jeśli identyfikacja emocji jest dokładna, ale nieświadoma, i zachodzi proces dzielenia się afektem, wówczas może nastąpić zarażenie się emocjami (zgodnie z definicją de Waala, 1996). Natomiast jeśli identyfikacja emocji jest dokładna i świadoma, oraz zachodzi proces dzielenia się afektem, wówczas empatyzujący może mieć świadomą reprezentację stanu afektywnego osoby obserwowanej.

Brak rozróżnienia pomiędzy tym co czuje obserwator, a tym co odczuwa osoba obserwowana, może prawdopodobnie wpływać również na rodzaj zachowania w odpowiedzi na stan drugiej osoby. Zarażanie się emocjami innych może prowadzić do osobistego dystresu, co może skłonić obserwatora do wycofania się. Uświadomienie sobie tego, iż odczuwane przez obserwatora emocje „pochodzą” od obserwowanej osoby, może skutkować uczuciem empatycznej troski, co zwiększa prawdopodobieństwem do prospołecznych zachowań pomocowych (zob. Coll i in., 2017). W tym kontekście, Coll i in. (2017) wskazują, aby w badaniach nad empatią, badacze uzyskiwali indywidualne pomiary dla identyfikacji emocji i dzielenia się afektem. Gdyż brak rozróżnienia między tymi dwoma procesami, może powodować trudności interpretacyjne uzyskanych wyników.

Coll i współpracowników (2017) postulują, że identyfikacja emocji i dzielenie się afektem jest pewnym uproszczeniem procesu empatycznego, którego rozwinięcia należy szukać w innych teoretycznych modelach, które ujmują np. Teorię Umysłu (*Theory of Mind – ToM*; patrz. Bird, Viding, 2014), aby uzyskać bardziej wszechstronną próbę zidentyfikowania wszystkich procesów związanych z generowaniem empatycznej reakcji. Mimo to rozdzielenie procesu empatii na identyfikację emocji i dzielenie się afektem, a także teoretyczne opracowanie konstruktów, daje możliwość poszukiwania ich neuronalnego podłoża.

1.4. Emocje a empatia wobec bólu

Emocje definiuje się jako krótkotrwałe doświadczenia fizjologiczne i reakcja behawioralna na motywacyjnie ważne bodźce wewnętrzne i zewnętrzne (Gross, 2013). W interakcjach społecznych, kluczowym elementem jest umiejętność odczytywania emocji innych (Lindquist, Barrett, Bliss-Moreau, Russell, 2006). Stąd też, emocje to zarówno niezbędny składnik empatii jak i podstawa do generowania jakiejkolwiek formy empatycznej reakcji. Jednak w kontekście badań nad empatią i bólem pytanie brzmi: jaką rolę pełnią emocje?

Obserwacja bodźca ukazującego ból innej osoby może powodować w obserwatorze dwie różne reakcje. Z jednej strony, podczas obserwacji czyjegoś bólu, obecny jest proces związany z reagowaniem na ból innej osoby, czyli empatyczna troska. Empatyczna troska wywołana poprzez obserwację bólu innych osób, ułatwia zachowania prospołeczne (Decety, 2012). Jednakże w niewielu badaniach bezpośrednio sprawdzano związek między reakcją mózgową na ból innych, a zachowaniami prospołecznymi. Hein i współpracownicy (2010) dowiedli, że u osób badanych, u których rejestrowano większą aktywność struktur mózgowych zaangażowanych podczas obserwacji bólu innej osoby, częściej wybierali oni „kosztowne pomaganie” (pomaganie osobie cierpiącej, mimo że sami ponosili straty lub cierpienie). Podobnie Ma i współpracownicy (2011) sprawdzali związek między aktywnością neuronalną w odpowiedzi na postrzegany ból u innych, a zachowaniami altruistycznymi w rzeczywistych sytuacjach życiowych. Uczestnicy badani byli za pomocą funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI), podczas oglądania filmów przedstawiających innych cierpiących z powodu bólu, a następnie proszeni o przekazanie anonimowej darowizny pieniężnej na rzecz organizacji charytatywnej. Neuronalna aktywność odpowiednich struktur mózgu na postrzegany ból została pozytywnie skorelowana z wysokością darowizn pieniężnych, a związek ten był mediowany przez społeczny status ekonomiczny uczestników (Ma, Wang, Han, 2011).

Z drugiej strony, obserwacja bólu sprzyja reakcji związanej z wycofaniem się, bądź też reakcji obronnej (Jackson i in., 2006). Innymi słowy, bodźce bólowe angażują systemy psychobiologiczne, które wykrywają i reagują na zagrożenie. Tak rozumiana reakcja może wiązać się z zarówno z emocjami, gdyż sytuacji nadawany jest konkretny kontekst społeczny i ocena jakościowa (obserwacja bólu może powodować strach i ocenę sytuacji, jako zagrażającej bezpieczeństwu osoby obserwującej) (zob. Kolańczyk, 2004) jak i z afektem, który bezpośrednio wiąże się z samym bodźcem zagrażającym (np. nożem czy igłą i strzykawką). Afekt jest kategorią nadrzędną, która obejmuje stan emocjonalny o określonej

walencji jak i pobudzeniu (Kolańczyk, 2004). Afekt jest zależny od występowania konkretnych bodźców (np. Rottenberg, Gross, 2003; Scherer, 1984). To może oznaczać, że widok bodźca powiązanego z bólem (np. igły, noża), może powodować w osobie badanej reakcję niezwiązaną z procesem empatii, za to powiązaną z reakcją afektywną o wysokim pobudzeniem i negatywnej walencji.

Zdaniem Francuza (2012, s. 95), empatia jest „szczególnym przypadkiem umysłowego mechanizmu rozumienia, z tym że dotyczącego specyficznego przedmiotu, jakim są doznania psychiczne drugiego człowieka”. Dlatego też, każde pojęcie empatii rozpatrywane jest w kontekście społecznym – jako reakcja obserwującego na stan emocjonalny osoby obserwowanej. Stąd też badacze znacznie mniej interesowali się rolą, jaką pełni sam bodziec afektywny i czy może on powodować reakcje mózgowe podobne do tych, jakie obserwujemy podczas prezentacji bodźca wywołującego ból w kontekście społecznym³. Jednakże na podstawie badań Vaesy, Meconi, Sessa i Olechowskiego (2016) można przypuszczać, że wpływ bodźca afektywnego na neuronalne korelaty empatii, powinien być kontrolowany. Badacze (Vaes, Meconi, Sessa, Olechowski, 2016) sprawdzali, czy antropomorfizacja za pomocą minimalnej wskazówki jest wystarczająca do wystąpienia empatycznej reakcji neuronalnej wobec nie-osobowych jednostek, które są „stymulowane” bodźcem powiązanym z odczuwaniem bólu. Dokładniej, badacze pokazywali osobom badanym zdjęcia warzyw, „stymulowanych” bodźcem bolesnym (np. pomidor nakłuty igłą) oraz bezbolesnym (pomidor dotykany patyczkiem kosmetycznym). Dodatkowo w ramach antropomorfizacji, warzywa otrzymywały ludzkie imiona (np. Laura), lub przymiotnik jako warunek kontrolny (np. smaczny).

Na podstawie wyników przeprowadzonego badania (Vaes i in., 2016), można stwierdzić, że neuronalne korelaty empatii mierzone przy pomocy potencjałów wywołanych ERP (*event-related potentials* – ERP) wykazały, że niektóre potencjały wywołane były wrażliwe na pojawienie się samego bodźca bolesnego vs. bezbolesnego (tj. N2-N3). Na ich amplitudę nie miał wpływu warunek związany z przypisaniem człowieczeństwa. W tym kontekście można przypuszczać, że taki wynik może świadczyć o reakcji osoby badanej na pojawiający się bodziec (bolesny vs. bezbolesny) niezależnie od kontekstu z nim związanego (antropomorfizacja poprzez nadanie imienia vs. pojawienie się warunku kontrolnego). Taki wynik może sugerować wpływ afektu związanego z obserwowanym bodźcem na komponenty

³ W tym zdaniu, kontekst społeczny oznacza, że wraz z bodźcem afektywnym występuje również osoba, która np. doświadcza bólu. Przykłady tego typu bodźców opisane zostały w podrozdziale 1.2, w paragrafie „Rodzaje bodźca”.

ERP, których występowanie w badaniach nad empatią interpretowane jest w kontekście procesów empatycznych.

Również interesujące wyniki badań przedstawia zespół Suzuki (2015). Autorzy postanowili sprawdzić reakcję empatyczną na obserwowany ból u człowieka oraz u robota. Suzuki i współpracownicy (2015), przedstawiali osobom badanym zdjęcia dłoni ludzkiej oraz zdjęcie dłoni robota w sytuacji kojarzonej z bólem oraz sytuacji bezbolesnej. Zdjęcia przedstawiały sytuacje wypadków, które mogą zdarzyć się na co dzień, np. zranienie się nożem podczas krojenia. W przeprowadzonym badaniu autorzy wykazują, również że na wczesnym etapie (komponent N2), istotny okazał się efekt związany ze stymulacją „bolesną” w porównaniu do „bezbolesnej”, bez względu na to czy osoby badane obserwowały dłoń robota czy dłoń człowieka. Podobnie jak w badaniach Vaesy i współpracowników (2016), widoczny jest wpływ bodźca kojarzonego z bólem, który na wczesnym etapie percepcji okazuje się istotny bez względu na towarzyszący mu kontekst. Jednocześnie, należy mieć na uwadze fakt iż zdjęcia użyte w badaniu Suzuki i współpracowników (2015), przedstawiają dłoń co może być kojarzone z czynnikiem ludzkim, nawet jeżeli jest to dłoń należąca do robota. Warto jest więc sprawdzić, wpływ bodźca który kształtem nie przypomina części ciała ludzkiego, na procesy neurofizjologiczne.

W badaniach nad tematem empatii większy nacisk położono na relację emocji i empatii niż na wpływ afektu. Pracę na temat relacji percepcji emocji i empatii przedstawili Olderbak i Wilhelm (2017), którzy dokonali przeglądu czterech badań. W swojej wtórnej analizie sprawdzali relację percepcji emocji z empatią emocjonalną i poznawczą. Zdaniem badaczy (Olderbak, Wilhelm, 2017) na podstawie ich wtórnej analizy można wskazać, że empatia poznawcza oraz empatia emocjonalna są ze sobą silnie powiązane. Z kolei związek empatii z percepcją emocji, został odnotowany w trzech z czterech analizowanych badań, jednak wyniki nie były jednoznaczne. Percepcja emocji (w odniesieniu do różnych emocji tj. strach, smutek, szczęście, złość) była słabo związana zarówno z empatią poznawczą, jak i emocjonalną. Związek ten nie był silniejszy, gdy zastosowano model specyficzny dla emocji (związek między empatią a percepcją poszczególnych emocji). Autorzy sugerują, że brak silnego związku między percepcją emocji a empatią, może wynikać ze słabości pomiaru obu konstruktów.

Z kolei Mitchell i Phillips (2015) przedstawili obszerny przegląd literatury z zakresu neuronauk, w którym sprawdzali zarówno teoretyczne jak i neuronaukowe powiązanie pomiędzy percepcją emocji i Teorią Umysłu. Autorzy (Mitchell, Phillips, 2015) zidentyfikowali obszary mózgu aktywowane dla percepcji emocji i ToM, są to: przyśrodkowa

kora przedczołowa, przednia kora zakrętu obręczy, górna bruzda skroniowa i migdałek, co może wspierać argumentację, że te dwa zjawiska są ze sobą powiązane. Z kolei w metaanalizie przeprowadzonej przez Timmers i współpracowników (2018) zidentyfikowano unikalne neuronalne reprezentacje empatii dla bólu (obustronną środkową część wyspy i kora obręczy), jednak znaczny obszar mózgu był aktywny zarówno w badaniach nad empatią wobec bólu jak i negatywnych afektywnych stanów niezwiązanych z bólem.

Również, Kwestionariusz Miary Emocjonalnej Empatii (QMEE; Mehrabian, Epstein, 1972) został opracowany w celu badania empatii emocjonalnej. Stwierdzono jednak, że skala odzwierciedla w większym stopniu ogólne pobudzenie emocjonalne niż samą empatię (Mehrabian, Young, Sato, 1988). Skala Wrażliwości Empatycznej (Davis, 1983 w wersji polskiej: Kaźmierczak, Płopa, Retowski, 2007), została zaprojektowana do pomiaru zarówno empatii poznawczej jak i emocjonalnej, jednak wg Baron-Cohen i Wheelwright (2004) miara ta wydaje się być bardziej miarą samokontroli emocjonalnej. W tym kontekście można zauważyć, że nie tylko empatia jest trudna do zdefiniowania, ale również sam pomiar tego konstruktów na podstawie samoopisu jest problematyczny. Na koniec należy zauważyć, że w badaniach międzygrupowych różnych grup klinicznych, u których diagnozowane są deficyty emocjonalne (osób cierpiących na schizofrenię, psychopatię oraz osób u których zdiagnozowano zaburzenie rozwojowe ze spektrum autyzmu), zauważalne są również różnice w reakcji empatycznej w porównaniu do grupy kontrolnej (Brüne, 2005; Edwards, Jackson, Pattison, 2002; Casey, Rogers, Burns, Yiend, 2013; Wilson, Juodis, Porter, 2011; Kuusikko i in., 2009; Samson, Huber, Gross, 2012).

Podsumowując, na podstawie analizy literatury przedstawionej powyżej, można stwierdzić istnienie związku między emocjami a empatią. W tym kontekście ważne jest, aby idąc za sugestią Colla i współpracowników (2017), nie rozszerzać interpretacji wyników badań, które odnoszą się do identyfikacji emocji innych osób na pełny proces empatii. Również interesujące z punktu widzenia badań neuronalnych wydaje się powiązanie między afektem a empatią. Choć wątek ten nie jest często poruszany w literaturze nad empatią, afekt powiązany z bodźcem może mieć wpływ na wczesne reakcje neuronalne w literaturze określane jako aspekt emocjonalny empatii.

2. Neuronalne korelaty empatii

Badania nad neuronalnymi korelatami empatii realizowane są często z wykorzystaniem funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI; np. Singer i in., 2004) oraz elektroencefalografii (EEG; np. Fan, Han 2008). Ustalenie sieci neuronalnych lub czasowej aktywności mózgu – leżących u podstaw empatii, może przyczynić się do wyjaśnienia związków między percepcją własnych emocji, a emocji osób obserwowanych; dostarczyć informacji o procesach funkcjonalnych związanych z empatią oraz wskazać ewentualne zmienne wpływające na różny poziom empatii wobec określonych osób (Coll i in., 2017). Funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI) posiada znakomitą rozdzielczość przestrzenną. Oznacza to, że otrzymywany skan mózgu obrazuje dokładnie jego poszczególne struktury. Jednak wadą tej metody jest mała rozdzielczość czasowa, czyli określenie dokładnego momentu, w którym dana struktura mózgowa była aktywna. Z kolei elektroencefalografia (EEG) odzwierciedla bieżącą aktywność elektryczną mózgu, chociaż bez dokładnej lokalizacji. Jednak by zbadać czasową dynamikę procesu empatii, EEG jest doskonałym narzędziem, które również zostało wykorzystane w niniejszej pracy. W tym rozdziale przybliżona zostanie technika badań EEG oraz neuronalne korelaty empatii.

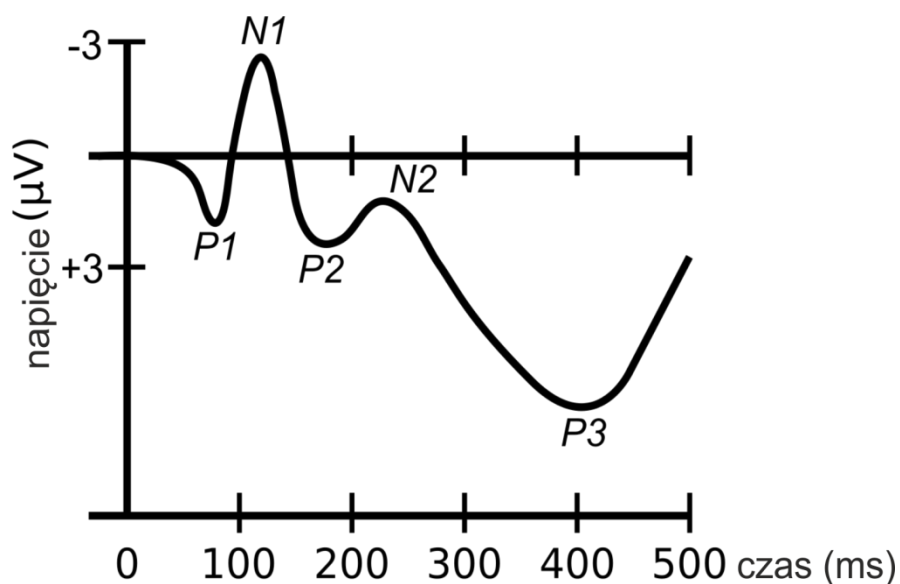
2.1. Elektroencefalografia

Istnieją różne sposoby analizy danych EEG, dostarczające różnych rodzajów informacji o przebiegu procesów poznawczych. W tej pracy zastosowano metodę analizy potencjałów wywołanych związanych ze zdarzeniami (*event-related potentials – ERP*).

Potencjały wywołane związane ze zdarzeniem lub po prostu potencjały wywołane, to zablokowane w czasie i fazie zmiany napięcia rejestrowanego przez elektrody umieszczone na skórze głowy. Występują w odpowiedzi na zdarzenie sensoryczne, poznawcze lub ruchowe. Dzięki zastosowaniu procedur filtrowania i uśredniania w celu wzmocnienia sygnału, możliwa jest analiza powyższych zmiany napięcia rejestrowanych za pomocą elektrod (Fabiani, Gratton, Coles, 2007). Zakłada się, że potencjały wywołane są generowane przez potencjały postsynaptyczne pochodzące z wielu neuronów aktywnych jednocześnie (Jaśkowski, 2004, s. 62).

Poszczególne komponenty ERP można zdefiniować za pomocą polarności (pozytywnej lub negatywnej), latencji oraz amplitudy (Luck, Kappenman, 2011, s. 12), te parametry można odczytać jako oznaczenia symboliczne, np. komponent N1 jest komponentem negatywnym

(N) o latencji 100 ms (Sosnowski, 2000; Fabiani i in., 2007) (rysunek 4). Można wyróżnić wczesne i późne komponenty, tym samym przypisując im automatyczną lub kontrolowaną naturę (Luck, Kappenman, 2011).



Rysunek 4. Graficzne przedstawienie przebiegu amplitudy dla komponentów P1, N1, P2, N2, P3.

Źródło: Luck, Kappenman, (2011).

Potencjały związane ze zdarzeniami bezpośrednio wskazują na aktywność neuronalną i są stosowane do śledzenia czasowej dynamiki odpowiedzi neuronalnej na bodźce. Biorąc pod uwagę zalety metody badania potencjałów wywołanych, wykorzystywano ją w badaniach nad empatią wobec bólu.

2.2. Empatia w badaniach EEG

Fan i Han (2008) przeprowadzili pierwsze badanie empatii wobec bólu z wykorzystaniem elektroencefalografu. Ich celem było zarejestrowanie przebiegu amplitud potencjałów wywołanych w sytuacji, gdy uczestnik badania obserwował zdjęcia kończyn innych osób poddanych stymulacji bolesnej oraz bezbolesnej. Różnica przebiegu amplitudy komponentów ERP między stymulacją bolesną a bezbolesną interpretowana była jako reakcja empatyczna. Ponieważ było to pierwsze badanie EEG w tym obszarze, autorzy nie stawiali hipotez co do wystąpienia określonych komponentów. Skupili się na analizie sygnału pochodzącego z okien czasowych elektrod z obszarów czołowych, ciemieniowych oraz skroniowych. Autorzy badania (Fan, Han, 2008) sprawdzali również, czy ukierunkowanie uwagi uczestników badania na bodźce związane z obserwacją bólu ma wpływ na reakcję

empatyczną. Manipulacja ukierunkowaniem uwagi polegała na tym, że osoby badane miały za zadanie ocenić intensywność bólu obserwowanego na zdjęciu (zadanie skupiające uwagę na zdjęciu ze stymulacją bolesną) lub policzyć, ile dłoni przedstawiono na zdjęciu (zadanie odciągające uwagę od bolesnej stymulacji). Według autorów, manipulacja uwagą uczestników badania pozwoliła lepiej rozróżnić procesy automatyczne oraz kontrolowane w empatii. Dodatkową zmienną zastosowaną w badaniu, był wygląd prezentowanych bodźców. Osoby badane oglądały zarówno realistyczne zdjęcia jak i rysunki kończyn stymulowanych bodźcem wywołującym ból oraz bezbolesnym. Zdaniem autorów to, czy zdjęcie jest realistyczne czy też nie, również powinno mieć wpływ na reakcję empatyczną rejestrowaną w amplitudzie komponentów ERP.

Po zakończeniu rejestracji EEG, badani byli proszeni o ocenę intensywności bólu, jaki rzekomo mógł odczuwać model. Osoby badane proszono również o ocenę własnej nieprzyjemności podczas obserwowania bolesnych bodźców. Oceny dokonywano za pomocą 6-punktowej skali (1 = *brak bólu*, 6 = *bardzo silny ból* lub 1 = *brak nieprzyjemności*, 6 = *bardzo silna nieprzyjemność*).

Najważniejszym wynikiem badania Fan i Han (2008) jest różnica w amplitudzie okien czasowych: 140–200 ms, 200–280 ms, oraz 360–800 ms między stymulacją bolesną a bezbolesną. Zdjęcia przedstawiające dłonie i nogi podczas bolesnej stymulacji powodowały wyższą amplitudę w tych oknach czasowych w porównaniu do bodźców prezentujących stymulację bezbolesną. Należy przy tym zauważyć, że na amplitudę sygnału zarejestrowaną w oknie 200–240 ms w obszarach czołowo-środkowych wpływ miał warunek realistyczności zdjęcia. Dokładniej tylko wówczas, kiedy osoba badana obserwowała realistyczne zdjęcia, rejestrowano różnicę w oknie czasowym opisanym wyżej między stymulacją bolesną a bezbolesną. Z kolei zadanie oceny intensywności bólu powodowało, że amplituda późnego komponentu określanego jako P3, była bardziej pozytywna dla zdjęć ukazujących ból (bolesnych) w porównaniu do zdjęć bezbolesnych. Podobne różnice nie zostały zaobserwowane podczas zadania liczenia rąk.

Ponieważ wczesne komponenty były niezależne od wymagań zadania, Fan i Han (2008) zaproponowali, że leżą one u podstaw automatycznej reakcji emocjonalnej występującej podczas obserwowania bodźców ukazujących ból, ale również manifestują efekt regulacji emocjonalnej podczas empatycznego procesu odczuwania bólu innych osób. Zauważono również, że wczesne amplitudy ERP korelowały zarówno z subiektywną oceną własnej nieprzyjemności, jak i subiektywną oceną intensywności bólu odczuwanego przez modeli na zdjęciach, co według autorów badania potwierdza istnienie mechanizmu dzielenia

się emocjami w empatii wobec bólu. W przypadku późnego komponent P3, Fan i Han (2008) wykazali jego zmianę w zależności od warunków związanych z bólem, jak również w zależności od zadania postawionego uczestnikom badania. Na tej podstawie Fan i Han (2008) doszli do konkluzji, że komponent P3 może odzwierciedlać proces oceny i klasyfikacji bodźców, dlatego też został przez nich przypisany do poznawczego aspektu empatii.

Jednak wraz z rozwojem badań nad neuronalnymi korelatami empatii, uległo zmianie podejście do badanych komponentów ERP. W niektórych badaniach nie raportowano poszczególnych komponentów (np. N1 - Decety i in., 2010;), w innych zaś, poddawano analizie komponenty nieujęte w badaniach Fan i Han (2008) (np. EPN - Fabi, Leuthold, 2018). Ten brak spójności w badaniach nad empatią spowodował, że poszukiwanie neuronalnych komponentów empatii nastrocza aktualnie wiele trudności. Należy również zauważyć, że potencjały wywołane wymieniane przez badaczy empatii w paradygmacie ERP nie są unikatowe dla badań nad empatią. Warto jest więc przyjrzeć się każdemu komponentowi z osobna.

2.2.1. Komponenty ERP

Komponent N1 jako negatywny potencjał, występujący w oknie czasowym od około 90 do 150 ms (Luck, Kappenman, 2011). W badaniach elektroencefalograficznych w nurcie empatii wobec bólu, komponent N1 rejestrowany jest w obszarach czołowych, czołowo-środkowych i jest uważany za wczesną, automatyczną odpowiedź na pojawiający się bodziec (Ibáñez i in., 2011). Jego amplituda jest bardziej negatywna⁴, kiedy osoby badane obserwują zdjęcia związane z stymulacją bolesną w porównaniu do bezbolesnej (Fan, Han, 2008; Han i in., 2008). Nie jest to jednak wynik powtarzalny w badaniach nad empatią. W badaniach Fabi i Leuthold (2018), komponent N1 rejestrowany był na elektrodach znajdujących się nad częścią potyliczną mózgu, a jego amplituda była wrażliwa na kolor skóry kończyn osób znajdujących się na zdjęciach (były to dłonie/stopy w bolesnych i bezbolesnych sytuacjach osób rasy kaukaskiej i afroamerykańskiej); oraz na zadanie stawiane przed osobą badaną (zadanie oceny bólu powodowało bardziej pozytywną amplitudę komponentu N1 w porównaniu z zadaniem oceny rasy osoby na zdjęciu). W eksperymencie Sessy i współpracowników (2014a), w którym również sprawdzano wpływ obserwacji twarzy innej rasy na neuronalne korelaty empatii (w tym badaniu przedstawiono zdjęcia twarzy z igłą wbitą w policzek lub z patyczkiem

⁴ Bardziej negatywna oznacza, że amplituda negatywnego komponentu N1 przyjmuje ujemne wartości.

kosmetycznym przyłożonym do policzka), wynik dla komponentu N1 dotyczył tylko efektu głównego rasy. Amplituda komponentu (tym razem rejestrowana z okolic czołowych) była bardziej negatywna, kiedy osoby badane obserwowały twarze rasy afroamerykańskiej w porównaniu do twarzy rasy kaukaskiej. Można przypuszczać, że wyniki te mogą świadczyć o tym, że amplituda komponentu N1 może być wrażliwa na bodźce, których cechy fizyczne skuteczniej przyciągną uwagę osób badanych.

Należy również zauważyć, że komponent N1 jest analizowany w wielu badaniach nad bodźcami wywołującymi pobudzenie afektywne (zarówno przyjemne jak i nieprzyjemne bodźce w porównaniu do neutralnych), jednak w tym kontekście wiele badań raportuje występowanie komponentu N1 na elektrodach znajdujących się nad częścią środkową oraz ciemieniową (Foti, Hajcak, Dien, 2009; Hajcak i in., 2012). Jak zauważa Muñoz-Ruata i współpracownicy (2010), komponent N1 odnosi się do dwóch fal, które pojawiają się w różnym czasie i w różnych miejscach. Czołowa lokalizacja N1 była początkowo uważana za pierwszą część fali, która pojawiała się później w elektrodach potylicznych. Według Li i współpracowników (2018) amplituda czołowego komponentu N1 jest bardziej wrażliwa na pokazywane twarze niż na figury geometryczne w porównaniu do amplitudy komponentu rejestrowanego na elektrodach ciemieniowych, co według autorów jest zgodne z literaturą wskazującą, że płat czołowy jest "społeczną częścią" ludzkiego mózgu, która zajmuje się relacjami społecznymi. Gable, Harmon-Jones (2012) również sprawdzali lokalizację czołową oraz tylną (ciemieniową) komponentu N1 w reakcji na bodźce neutralne i wywołują obrzydzenie w przetwarzaniu lokalnym oraz globalnym (badanie liter Navona). Zgodnie z wynikami przeprowadzonych przez nich badań (Gable, Harmon-Jones, 2012), amplituda komponentu N1 zlokalizowanego ciemieniowo była większa w przypadku obrazów obrzydliwych niż neutralnych w warunkach manipulowania uwagą lokalną. W warunkach globalnej manipulacji uwagą, amplituda N1 nie różniła się pomiędzy obrazami obrzydzenia i neutralnymi. Również amplituda N1 nie różniła się w zależności od manipulacji uwagą i typem obrazu w okolicach czołowych. Autorzy interpretując swoje wyniki odnoszą się do przetwarzania lokalnego i globalnego w kontekście bodźców emocjonalnych, bez komentarza pozostaje lokalizacja komponentu N1.

W kontekście bodźców afektywnych Feng i współpracownicy (2014) sprawdzali, w jaki sposób pasywne oglądanie bodźców o wysokim i niskim pobudzeniu oraz pozytywnej i negatywnej walencji wpływa na amplitudę wczesnych oraz późnych komponentów. W przypadku komponentu N1, autorzy skupili się na lokalizacji potyliczno-skroniowej. Amplituda komponentu N1 istotnie różniła się tylko w przypadku zmiennej „pobudzenie”, nie

było jednak istotnych różnic dla zmiennej „walencja”. Zdjęcia indukujące wysoki poziom pobudzenia były powiązane z wyższą (bardziej negatywną) amplitudą komponentu N1 w porównaniu do zdjęć indukujących niski poziom pobudzenia. Biorąc pod uwagę otrzymane wyniki, autorzy (Feng i in., 2014) sugerują, że efekty związane z walencją bodźca mogą nie być dominujące we wczesnej fazie przetwarzania obrazów afektywnych.

Ustalenie właściwej lokalizacji komponentu N1 dla badań nad tematem empatii wobec bólu, wykracza poza zakres problemowy tej pracy. Niemniej według metaanalizy przeprowadzonej przez Coll (2018), komponent N1 nie jest rzetelnym wskaźnikiem w badaniach nad empatią, a fakt, że komponent ten był badany zarówno w lokalizacji czołowej jak i lokalizacji potyliczno-ciemieniowej, tylko potwierdza wnioski do jakich doszedł Coll. Dlatego też w niniejszej pracy czynnik lokalizacji zostanie poddany analizie. Jednak przedstawiona powyżej literatura dotycząca badania afektu oraz wyniki metaanalizy Colla (2018) pozwalają sądzić, że komponent N1 może być wskaźnikiem reakcji afektywnej związanej z poziomem pobudzenia indukowanego przez bodziec (zob. Feng i in., 2014). W konsekwencji można przypuszczać, że interpretacja wyników w zakresie komponentu N1 powinna odnosić się do prostej reakcji afektywnej, a nie złożonej reakcji empatycznej wobec bólu.

Komponent P2, rejestrowany w oknie czasowym od 150 do 200 ms, wiąże się z wczesnym etapem przetwarzania bodźca (Delplanque i in., 2004). Występowanie potencjału P2 w badaniach ERP jest interpretowane jako wskaźnik procesów selektywnej uwagi i detekcji cech wizualnych (O'Donnell, Swearer, Smith, Hokama, McCarley, 1997). W badaniach nad empatią wobec bólu pojawienie się tego komponentu wiąże się z reakcją na bodziec o treści emocjonalnej (Sheng, Han, 2012). Jak sugeruje Sessa i współpracownicy (2014a), wpływ na amplitudę komponentu P2 ma obserwacja mimiki wyrażającej określoną emocję. Podobne efekty otrzymano w badaniach zespołu Sheng i Han (2012). W zadaniu detekcji bólu między bodźcami przedstawiającymi twarze o mimice wyrażającej lub niewyrażającej bólu, zarejestrowano różnicę w komponencie P2 między bolesną ekspresją twarzy a bezbolesną. Prezentacja twarzy wyrażającej ból przez mimikę uznawana jest za bodziec bardziej subiektywny, którego znaczenie osoba badana musi zinterpretować (Hadjistavropoulos i in., 2011). Należy również mieć na uwadze wyniki badań przeprowadzonych przez Vaesy, Meconi, Sessy i Olechowskiego (2016), w których „poddawane bolesnej stymulacji” były warzywa. Problemem badawczym w eksperymencie Vaesy i współpracowników (2016) było sprawdzenie czy antropomorfizacja za pomocą minimalnej wskazówki jest wystarczająca do wystąpienia empatycznej reakcji neuronalnej wobec warzyw. W badaniu wykazano, iż

w lokalizacji środkowo – ciemieniowej występują różnice w amplitudzie sygnału odpowiadającą komponentowi P2. Różnica ta, dotyczyła reakcji na stymulację bolesną w porównaniu do bezbolesnej „wobec” warzyw, którym nadano imiona ludzkie (warunek antropomorfizacji), w porównaniu do warzyw, którym nadano przymiotniki (np. smaczny). Wynik ten istotny był jedynie dla grupy osób przywiązujących większą wagę do wskazówek związanych z antropomorfizacją. Badacze twierdzą, iż neuronalna reakcja empatyczna jest procesem elastycznym, skoro tak prosta wskazówka jak nadanie imienia może mieć wpływ na amplitudę komponentu (Vaes i in., 2016). Jednakże biorąc pod uwagę wyniki badania Sheng i Han (2012) można przypuszczać, że komponent P2 może być markerem procesu interpretacji pojawiających się bodźców. Ponownie jak w przypadku komponentu N1, komponent P2 według metaanalizy Coll (2018), nie jest wskaźnikiem wiarygodnym w badaniu empatii. Dlatego też będzie analizowany i interpretowany z zachowaniem ostrożności oraz zostanie wzięty pod uwagę w kontekście badania nad wpływem bodźca afektywnego.

Komponent N2 występuje jako reakcja na rzadkie zmiany bodźca niezależnie od tego, czy osoba badana skupia na nim swoją uwagę. W badaniach nad empatią komponent ten jest rejestrowany w czasie od 200 do a 300 ms po prezentacji bodźca wzrokowego lub słuchowego (Fan, Han, 2008; Galang, Jenkins, Obhi, 2020). Komponent ten jest również powiązany z wykrywaniem konfliktów (Nieuwenhuis, Yeung, van den Wildenberg, Ridderinkhof, 2003) oraz hamowaniem odpowiedzi, dlatego często pojawia się w zadaniach typu „go/no-go” (Pfefferbaum, Ford, Weller, Kopell, 1985), które polegają na wykonaniu działania (np. przyciśnięcie przycisku) jedynie przy określonych bodźcach oraz zaniechania działania przy bodźcach, które osoba badana ma ignorować (np. Bokura, Yamaguchi, Kobayashi, 2001). Występowanie komponentu N2 związane jest z aktywnością przedniej kory obręczy (ACC) oraz obszarów kory przedczołowej (Nieuwenhuis, Holroyd, Mol, Coles, 2004). W badaniach nad empatią komponent ten lokalizowany jest czołowo, czołowo-środkowo, a jego amplituda jest bardziej pozytywna⁵, kiedy osoby badane obserwują bodźce związane z stymulacją bolesną w porównaniu do bezbolesnej (Fan, Han, 2008; Coll 2018). Jednakże opisana różnica w amplitudzie nie jest jednak powtarzającym się wynikiem. W badaniach Kopiś-Posiej i współpracowników (2020), amplituda komponentu N2 (220 – 300 ms), zarejestrowana na elektrodach czołowo-centralnych, okazała się niższa – bardziej negatywna – wówczas gdy

⁵ Mimo że komponent N2 jest potencjałem negatywnym, to w tym wypadku jego amplituda przyjęła wyższe wartości (dodatnie), kiedy osoby badane obserwowały sytuację związaną z sytuacją bolesną, a niższe wartości (ujemne), kiedy osoby badane obserwowały stymulację bezbolesną.

osoby badane obserwowały twarze w warunku związanym z odczuwaniem bólu w porównaniu do stymulacji bezbolesnej.

Wykazano również, że amplituda komponentu N2 jest wrażliwa na czynniki kontekstowe. W badaniach Ciu i współpracowników (2017), zauważono, że kiedy osoby badane wykonywały zadanie wysoko obciążające pamięć roboczą, zarejestrowana została różnica w amplitudzie komponentu N2 między zdjęciami ukazującymi stymulację bolesną a tymi ukazującymi stymulację bezbolesną. Podobny wynik nie został zarejestrowany dla zadania z niskim obciążeniem pamięci roboczej. Ciu i współpracownicy (2017) sugerują, że niskie obciążenie pamięci roboczej zmniejsza wrażliwość na ból innych osób, a wysokie obciążenie jest kluczowe dla reakcji empatycznej na cierpienie innych osób.

Kolejnym przykładem wrażliwości komponentu N2 na zmienne kontekstowe są wspomniane badania zespołu Sessy (2014a). Badacze zarejestrowali różnicę w amplitudzie w oknie czasowym 280–340 ms określanego przez nich jako komponent N2–N3. Amplituda tego komponentu była bardziej pozytywna, kiedy uczestnicy badania obserwowali zdjęcia osób znajdujących się w sytuacji bolesnej w porównaniu do zdjęć osób będących w sytuacji bezbolesnej, ale tylko wtedy, kiedy były to twarze należące do tej samej rasy co osoba badana (rasa kaukaska). Różnicę nie zarejestrowano, kiedy obserwowana twarz pochodziła z rasy afroamerykańskiej. W tym wypadku również autorzy zinterpretowali wynik jako brak reakcji emocjonalnej podczas obserwacji cierpienia osób należących do innej rasy niż osoba badana.

Wyniki badania Sessy w współpracowników (2014a) mogą stanowić przesłankę wskazującą, że skupienie uwagi na cechach fizycznych twarzy odwraca uwagę osoby badanej od faktu, że osoba obserwowana cierpi. Biorąc pod uwagę, że wygląd oraz stereotypy związane z obserwacją twarzy innej rasy mają wpływ na poziom wczesnego aspektu empatii mierzonego za pomocą komponentu N2 (np. Sessa i in., 2014a) można przypuszczać, że inne zmienne związane z wyglądem twarzy mogą mieć wpływ na amplitudę tego komponentu w kontekście badania neuronalnych korelatów empatii.

Należy jednak ponownie mieć na uwadze wyniki badań przeprowadzonych przez Vaesę, Meconi, Sessę i Olechowskiego (2016), w których zarejestrowano w nich m. in. różnicę w amplitudzie komponentu N2–N3 dla warunku, w którym występowała stymulacja bolesna (igła) w porównaniu do stymulacji bezbolesnej (patyczek kosmetyczny). Można również przypuszczać, że komponent N2 może być kolejnym wskaźnikiem wrażliwym na bodźce afektywne (zob. Coll, 2018). Być może, gdy przedstawiony zostanie bodziec afektywny w kontekście nie-społecznym, różnice w amplitudzie komponentu N2 będą podobne do tych

rejestrowanych w badaniach nad empatią wobec bólu, gdzie stymulacji bolesnej poddawany jest człowiek.

Występowanie **komponentu P3** jest powiązane z poznawczą oceną bodźca (McCarthy, Donchin, 1981). Jego pojawianie się nie odzwierciedla reakcji mózgu na fizyczne parametry bodźców (Polich, 1998), lecz mechanizmy zaangażowane w przetwarzanie informacji o bodźcu (Polich, 2007). Na amplitudę komponentu mają wpływ zadania związane z motywacją, uwagą i poznaniem społecznym (Friedman, Cycowicz, Gaeta, 2001).

W odniesieniu do bodźców emocjonalnych uważa się, że bardziej pozytywna amplituda komponentu P3 „sugeruje, że bodźce te są przetwarzane głębiej lub pełniej” (Mark, Guerdes, Becker, 2012, s. 130). W badaniach (np. Sessa i in., 2014a) raportuje się wyższą amplitudę komponentu P3 dla bodźców związanych z stymulacją bolesną w porównaniu do stymulacji bezbolesnej. Wcześniejsze wyniki badań wskazują na to, że amplituda tego komponentu jest niewrażliwa na manipulacje eksperymentalne, takie jak pochodzenie etniczne lub obserwacja „bolesnej” stymulacji zadawanej dłoni robota (Contreras-Huerta i in., 2014; Suzuki i in., 2015). Na tej podstawie można przypuszczać, że niezależnie od tego, czy obserwujemy osobę należącą do innej rasy czy robota, widoczna jest różnica w amplitudzie komponentu P3 pomiędzy bodźcem przedstawiającym stymulację bolesną a bodźcem przedstawiającym stymulację bezbolesną.

Pojawienie się komponentu P3 interpretowane jest jako poznawczy składnik wnioskowania empatycznego (zob. Sessa i in., 2014a), a więc umiejętności rozumienia obserwowanych stanów emocjonalnych u drugiej osoby. Jednak badania Galang, Jenkins i Obhi (2020) dostarczyły więcej informacji na temat komponentu P3 (350 – 450 ms) w kontekście empatii. Autorzy wskazują, że komponent P3 jest wskaźnikiem procesów powstających podczas rozpoznawania bólu u osoby obserwowanej. Autorzy raportują, że amplituda komponentu P3 była różna w zależności od przyjętej perspektywy (perspektywa trzecioosobowa vs. perspektywa pierwszoosobowa⁶), gdzie większe (bardziej dodatnie) amplitudy raportowano podczas obserwacji stymulacji bolesnej w porównaniu do bezbolesnej, gdy obrazy były pokazywane z perspektywy trzecioosobowej.

⁶ Perspektywa trzecioosobowa: Prezentowano osobie badanej zdjęcie kończyny, np. dłoni, ułożonej w taki sposób, aby palce zwrócone były w stronę osoby badanej. Miało to sugerować, że dłoń należy do osoby znajdującej się naprzeciwko badanego. Dodatkowo dłoń była nakłuwana igłą (warunek bolesny) lub dotykana patyczkiem kosmetycznym (warunek bezbolesny). Perspektywa pierwszoosobowa: Dłoń ułożona w taki sposób, jakby należała do osoby badanej. Podobnie jak w perspektywie trzecioosobowej, obecny był również warunek bolesny i bezbolesny.

W kontekście komponentu P3 należy wskazać, że Coll (2018) poddał pod wątpliwość interpretację wczesnych komponentów ERP (N1, N2, P2), jako komponentów związanych z procesem empatii. Jednak autor metaanalizy (Coll, 2018) uznał komponent P3 jako komponent, który może odzwierciedlać procesy związane z przetwarzaniem informacji o treści emocjonalnej.

Jak podkreślają Amodio i współpracownicy (2014), zawsze istnieje możliwość, aby założyć że aktywność poszczególnych komponentów ERP jest modulowana przez określone zadanie i odzwierciedla aktywność neuronalną unikalną dla tego zadania. Jednak jak omówiono powyżej, modulacja analizowanej amplitudy ERP oraz trudności związane z określeniem lokalizacji komponentu, mogą odzwierciedlać aktywację neuronalną zaangażowaną podczas wielu różnych rodzajów zadań. W kontekście badań nad empatią i stosowanych bodźców (patrz. Podrozdział 1.2 „Rodzaj bodźca”) może to być aktywacja związana z różnymi manipulacjami eksperymentalnymi i próbami wywołania empatii poprzez bodźce przedstawiające mimikę czy części ciała. Należy zauważyć, że manipulacja eksperymentalna może spowodować zmiany w sile, lokalizacji lub czasie trwania komponentu ERP (Luck, Kappenman, 2011, s. 13-14). Dlatego też, niewystarczające może się okazać definiowanie komponentu ERP w kategoriach ograniczających się do jego polaryzacji oraz lokalizacji w kontekście wrażliwości na manipulacje eksperymentalne (Luck, Kappenman, 2011).

W niniejszej pracy przeprowadzono analizę z wykorzystaniem okien czasowych, w których występują podane powyżej komponenty ERP. Odniesienie się do konkretnych komponentów będzie uwzględniać ich lokalizację. Również, biorąc pod uwagę wyniki metaanalizy Colla (2018), otrzymane dane będą interpretowane z ostrożnością.

2.2.2. Neuronalny proces empatii

By móc przypisać poszczególne komponenty ERP do procesu reakcji empatycznej, warto jest poznać dynamikę tegoż procesu. Jest to tym bardziej istotne, gdyż empatia to niezwykle złożony proces przetwarzania informacji z niezbędnymi elementami jakimi są uwaga, rozpoznawanie, kategoryzacja, pamięć i wyobrażenia (Jankowiak-Siuda, Siemieniuk, Grabowska, 2009; Gulin, 2006).

W części dotyczącej definicji empatii oraz modelu empatii (1.1; 1.2), wymienione zostały dwa istotne czynniki: identyfikacja emocji oraz dzielenie się afektem, jednak

w teoretycznym opracowaniu Colla i współpracowników (2017) nie zostały ujęte ich neuronalne korelaty.

W myśl modelu Colla i współpracowników (2017), zespół Peng przeprowadził badania nad percepcją bólu przez pacjentów z zaburzeniami bólu pod postacią somatyczną (*somatoform pain disorder - SPD*). Byli to pacjenci z objawami somatycznymi, których nie można w pełni wyjaśnić ogólnym stanem medycznym (Peng i in., 2019). Autorzy sprawdzali, czy podczas badania empatii wobec bólu, pacjenci z SPD będą wykazywać różnice w aktywności neuronalnej, badanej za pomocą potencjałów wywołanych (ERP), w porównaniu do grupy kontrolnej. Podczas badania, po wyświetleniu bodźca ukazującego zdjęcie kończyny w bolesnej lub bezbolesnej stymulacji, badani mieli za zadanie ocenić na skali (0-10) intensywność obserwowanego bólu, oraz poziom odczuwanej nieprzyjemności⁷, przy czym swoje obie oceny odnosili do własnego samopoczucia.

Zauważono, że pacjenci z SPD zaznaczali na skali mniejsze uczucie nieprzyjemności oraz intensywności bólu podczas obserwacji bodźców, w porównaniu do osób zdrowych. W kontekście wyników dotyczących aktywności neuronalnej u osób z grupy kontrolnej zaobserwowano znaczące różnice w amplitudach komponentów N2 (obszar czołowo – środkowy) i P3 (obszar środkowo – ciemieniowy), między bodźcami ukazującymi stymulację bolesną a bodźcami bez stymulacji bolesnej. Podobnej różnicy dla komponentów N2 i P3 nie zaobserwowano u pacjentów z SPD.

Badacze (Peng i in., 2019) uznają, że komponent N2 może odzwierciedlać procesy związane z pobudzeniem afektywnym w reakcji na obserwowany bodziec. Dlatego też, zmniejszona amplituda tego komponentu u pacjentów, łącznie z obniżoną behawioralną oceną nieprzyjemności bodźca, sugerują nietypowy przebieg procesu dzielenia się afektem w empatii wobec bólu. Dodatkowo, związek między wynikami dla komponentu N2 i pacjentami z SPD był mediowany wskaźnikiem aleksytymii⁸. Również zmniejszoną amplitudę zaobserwowano dla komponentu P3 u pacjentów z SPD w porównaniu do grupy kontrolnej. Ponieważ komponent P3 uważany jest za odzwierciedlenie procesu oceny i klasyfikacji bodźców, według autorów ten wynik wskazuje na gorszą ocenę bólu u innych, powiązaną z przeznaczeniem mniejszej ilości zasobów uwagowych do oceny bólu.

⁷ W artykule Peng i współpracowników (2019) autorzy używają określając skalę jako „subjective unpleasantness”. Autorka rozprawy postanowiła przetłumaczyć słowo „unpleasantness” w sposób dosłowny, by zachować precyzję pojęciową. Również w opracowaniu teoretycznym Colla i współpracowników (2017) autorzy używają słowa „unpleasant” w kontekście procesu dzielenia się afektem (patrz. 3.1).

⁸ Aleksytymia - odnosi się do zmniejszonej zdolności rozpoznawania i werbalizowania własnych emocji, wraz z trudnościami w odróżnianiu doznań cielesnych od przeżyć emocjonalnych (Peng i in., 2019).

Warto nadmienić, że w sekcji dotyczącej ograniczeń badania autorzy przyznają, że nie mogli uwzględnić wyników behawioralnych dla skali oceny intensywności bólu w kontekście komponentu P3 (tak jak to zrobili w przypadku komponentu N2 i skali oceny poziomu nieprzyjemności). Zadaniem uczestników badania była ocena identyfikacji swojego bólu, nie zaś identyfikacja bólu osoby poddawanej stymulacji (jak w swoim opracowaniu sugerują Colla i współpracownicy (2017)). Peng i współpracownicy (2019) sugerują, że wyniki ocen poziomu intensywności bólu, mogłyby korelować z wynikami uzyskanymi dla komponentu P3. To jednak nie jest zgodne z tym co w swoim badaniu zarejestrowali Fan i Han (2008), którzy zauważyli, że wczesne amplitudy ERP korelowały zarówno z subiektywną oceną własnej nieprzyjemności, jak i subiektywną oceną intensywności bólu odczuwanego przez modeli na zdjęciach. Według autorów badania (Fan, Han, 2008), może to potwierdzać istnienie mechanizmu dzielenia się emocjami w empatii wobec bólu. Dodatkowo, Peng i współpracownicy (2019) przeprowadzili także analizy dla wcześniejszych komponentów ERP: N1 i P2, jednakże nie wykazano żadnych istotnych statystycznie wyników.

Podsumowując, zgodnie z sugestiami Colla i współpracowników (2017), Peng i współpracownicy (2019) wyciągnęli wnioski dotyczące różnic w identyfikacji emocji i dzieleniu się afektem, na podstawie których można wnioskować, że komponenty N2 oraz P3 mogą być rozpatrywane jako wskaźniki istotne dla neuronalnej reakcji empatycznej. Zgodnie z interpretacją autorów (Peng i in., 2019), wyniki te częściowo mogą być wspierane przez zadanie behawioralne zaproponowane w pracy Colla i współpracowników (2017). Zgodnie z interpretacją nadaną przez autorów (Peng i in., 2019), jeżeli nie występują różnice między stymulacją bolesną a bezbolesną dla komponentu N2 (obszar czołowo – środkowy), oraz komponentu P3 (obszar środkowo – ciemieniowy) może to oznaczać trudności w przebiegu procesu afektywnego dzielenia się, związane z brakiem pobudzenia podczas obserwacji bodźca ukazującego stymulację bolesną (N2), oraz trudności w procesie oceny i klasyfikacji bodźca ukazującego stymulację bolesną, związane z deficytem uwagi (P3).

W tym miejscu należy zauważyć, że choć Peng i współpracownicy (2019) wzięli pod uwagę procesy dotyczące identyfikacji emocji i dzielenia się afektem, to jednak ich interpretacja wskaźników ERP odnosi się *stricte* do prostych procesów afektywnych związanych z oceną i kategoryzacją bodźca i jest zbieżna z interpretacją wyników Fan i Han (2008). Wynik dla komponentu N2 badacze zinterpretowali jako pobudzenie afektywna związane z bodźcem (Peng i in., 2019), a więc procesem bardzo wczesnym, który zgodnie z tym co na temat komponentów wywołanych napisane zostało powyżej („Komponenty ERP”), może być uchwycony dzięki analizie ERP. Zaś wynik dla komponentu P3

zinterpretowano jako procesie oceny i klasyfikacji bodźca ukazującego stymulację bolesną. W tym kontekście wczesne oraz późny komponent ERP dotyczą tylko procesu związanego z reakcją afektywną na prezentowany bodziec oraz identyfikacją emocji związaną z oceną i kategoryzacją obserwowanego bólu, i tak też ich występowanie interpretowane będzie w niniejszej pracy.

Należy mieć również na uwadze, że brak istotnych wyników dla komponentów może wspierać wyniki metaanalizy Colla (2018), które pod wątpliwość poddają wczesne komponenty ERP, jako neuronalne korelaty empatii. Według badań Weinberga, Hajcak, (2010) wczesne komponenty (<300 ms) są dobrymi wskaźnikami różnicującym bodźce afektywne od nieafektywnych. Jak zostało to ujęte w podrozdziale dotyczącym komponentów ERP (2.2), istotne komponenty dla procesu empatii obecne są w wielu różnych badaniach dotyczących percepcji bodźców afektywnych. Należy też zauważyć, że sam bodziec, który na zdjęciach służy do zadania bólu (np. igła), może skutecznie przyciągać uwagę obserwatora. Jak pokazują badania (zob. Bradley i in., 2007; Lang i in., 1997), bodźce które najsukuteczniej przykuwają uwagę, są krytyczne dla przetrwania (np. bodźce odnoszące się do reprodukcji lub bodźce zagrażające).

Dlatego też nadal nie do końca wiadomo, czy komponenty N1, P2, N2 i P3 są właściwie interpretowane w badaniach nad empatią. Warto jest sprawdzić czy widok bodźca, który może być postrzegany jako zagrażający (tj. igła), ale który jest pozbawiony kontekstu społecznego (tj. obecności na zdjęciu ludzkiej twarzy), może w podobny sposób wpłynąć na komponenty ERP analizowane w badaniach nad empatią. Jednym ze sposobów odpowiedzi na to pytanie jest badanie przeprowadzone przez Vaesy, Meconi, Sessy i Olechowskiego (2016), w którym bodźce przedstawiały warzywa nakłuwane igłą lub dotykane patyczkiem kosmetycznym.

W ramach niniejszej pracy, rozważono reakcję empatyczną w kontekście modelu zaproponowanego przez Colla i współpracowników (2017), zaś wyniki dla komponentów ERP uzyskane przez zespół Peng (2019) oraz ich interpretacja, dotyczą neuronalnych korelatów empatii, badanych jako wczesne i późne komponenty ERP. Stąd też w kontekście badań ERP, dzielenie się afektem rzeczywiście może być rozpatrywane jako wczesny proces, o ile jest rozumiane jako reakcja na przedstawiony bodziec. Wówczas identyfikacja emocji może być rozumiana jako poznawczy proces, dotyczący oceny i klasyfikacji obserwowanego przez osobę bólu. Różnice w amplitudach komponentów ERP mogą stanowić pewne wskazówki, dotyczące przebiegu początkowego neuronalnego procesu związanego z empatią wobec innej osoby. Mogą one świadczyć o tym, że na niektórych etapach proces związany z przetwarzaniem

bodźca afektywnego lub też związany z identyfikacją bólu u obserwowanej osoby, może być zaburzony poprzez wystąpienie czynników modyfikujących.

3. Czynniki modyfikujące neuronalne korelaty empatii

Bird i Viding (2014) wskazują, że niektóre mechanizmy mogą wpływać na stan afektywny osoby empatyzującej. Autorzy wymieniają kolejno: zasoby emocjonalne, uwagowe i poznawcze obserwatora, wykonywane przez niego zadanie, nastawienie na konkurencyjne cele oraz relacja między obserwatorem a obserwowanym. Moderatory te, zdaniem autorów (Bird, Viding, 2014), mogą wpłynąć zarówno na reprezentację stanu afektywnego osoby obserwowanej, jak i na stan afektywny obserwatora lub na stopień w jakim przetwarzane są informacje dotyczące obserwowanego. Jako przykład podają obserwacje drastycznych scen, podczas których obserwator może celowo rozpraszać swoją uwagę, kierując ją ku mniej istotnym i jednocześnie mniej dramatycznym szczegółom. Obserwator może również skierować swoje myśli ku przyjemnym wspomnieniom chcąc zdystansować się od obserwowanych scen, by w ten sposób powstał konkurencyjny proces.

Reakcja emocjonalna na cierpienie innej osoby występuje dość niezawodnie (przynajmniej w przypadku bólu; Bastiaansen i in., 2009). W poprzednim podrozdziale pokazano jednak, że istnieje wiele czynników, które modulują zarówno reakcje mózgu, jak i subiektywne doświadczenie empatii. Czynniki te dotyczyły wyglądu (np. Suzuki i in., 2015.) i stereotypów z nim związanych (np. Sessa i in., 2014a), a także informacji przekazywanej uczestnikowi badania (Galang, Jenkins, Obhi, 2020).

3.1. Informacja dotycząca odczuwanego bólu

Aby obserwator zrozumiał i odpowiednio zareagował na cierpienie innej osoby, musi najpierw dostrzec, że znajduje się ona w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu. Dowody na występowanie bólu mogą wynikać z obserwacji zdarzeń, np. gdy obserwator zobaczy, jak ktoś upada na ulicy. Obserwator podejrzewa wówczas, że obserwowana osoba odczuwa ból, ponieważ na podstawie osobistych doświadczeń wie, że podobne zdarzenia rutynowo wywołują ból.

W badaniach nad empatią informację dotyczącą odczuwanego bólu można zoperacjonalizować najpełniej przez zadanie wykonywane przez osobę badaną w trakcie eksperymentu, które ma na celu zwrócenie uwagi osoby badanej na stymulację bolesną. Dla Colla i współpracowników (2017) w procesie empatii kluczowe jest ustalenie wpływu identyfikacji emocji i dzielenia się afektem na reakcję empatyczną, a co za tym idzie zastosowanie skal, które mogą umożliwić pomiar tych procesów. Autorzy proponują, aby

uczestnicy badania raportowali nie tylko ocenę bólu, jaki może odczuwać osoba którą obserwują, ale również ocenę tego jak nieprzyjemna dla obserwatora była obserwacja bólu u drugiej osoby. A więc nie tylko według Colla i współpracowników (2017) należy zwrócić uwagę na bolesny bodziec, ale również na reakcję, jaką może on wywołać w obserwatorze. W ten sposób możliwy będzie pomiar tego czy uczestnicy badania prawidłowo i podobnie identyfikują emocje osoby obserwowanej, jak i czy obserwacja bolesnej stymulacji wywołała w nich samych podobne nieprzyjemne odczucia.

W badaniu Peng i współpracowników (2019) badacze wzięli pod uwagę zadanie dotyczące odczuwanego poziomu nieprzyjemnego uczucia, które towarzyszy osobom badanym podczas obserwacji bodźców ukazujących stymulację bolesną w porównaniu do bezbolesnej. Pomiar behawioralnej oceny osób badanych został skorelowany z komponentem N2. Badacze Ci uznali, że zmniejszona amplituda tego komponentu u pacjentów z zaburzeniami bólu pod postacią somatyczną, sugeruje nietypowy przebieg procesu dzielenia się afektem w empatii wobec bólu. Jednakże w badaniach Sessy i współpracowników (2014a) komponent N2-N3 został skorelowany z podskalą Empatycznej Troski⁹. Może sugerować, że próba skorelowania danych neurofizjologicznych z odpowiedziami behawioralnymi/kwestionariuszowymi osób badanych, nie pozwoli na wyciągnięcia jednoznacznych wniosków.

Również, nie we wszystkich badaniach nad tematem empatii, brane są pod uwagę zadania związane z oceną intensywności bólu oraz poziomem odczuwanej nieprzyjemności. W przeważającej liczbie badań nad tematem empatii, badacze proszą uczestnika o ocenę lub detekcję poziomu bólu przeżywanego przez osobę obserwowaną na zdjęciu, np.: osoba badana odpowiada „tak” lub „nie” na pytanie, czy osoba na zdjęciu odczuwa ból (Sheng, Han, 2012). Uczestnik badania może również oceniać poziom bólu osoby obserwowanej za pomocą skali (np. Jankowiak-Siuda i in., 2015). Zadanie to ma na celu zwrócenie uwagi osoby badanej na obserwowane bodźce bólowe, a tym samym na cierpienie obserwowanej osoby.

Takie zadanie polegające na kategoryzacji obserwowanych bodźców może jednak łączyć się z wystąpieniem późnego komponentu P3. Jak zostało to wspomniane w podrozdziale dotyczącym komponentów ERP uważa się, że bardziej pozytywna amplituda komponentu P3 „sugeruje, że bodźce te są przetwarzane głębiej lub pełniej” (Marka, Guerdesa, Becker, 2012,

⁹ „Empatycznej Troski” (ang. *empathic concern*), mierzona za pomocą kwestionariusza „Skali Wrażliwości Empatycznej (ang. *Interpersonal Reactivity Index (IRI)*; Davis, 1980). Empatyczna troska określana jest jako afektywna odpowiedź na sytuację innej osoby. Łączona z emocjonalnym aspektem empatii (Każmierczak, Płopa, Retowski, 2007)

s. 130). W badaniach nad empatią, komponent P3 rejestrowany jest w większości eksperymentów oraz uznawany jest za komponent najbardziej wiarygodny (patrz. Coll, 2018). Jednakże zauważono, że występowanie komponentu P3 jest znacznie bardziej powiązane z zadaniem oceny bólu niż z innym zadaniem mającym na celu odwrócenie uwagi osoby badanej od bodźca bolesnego. Na przykład w badaniach Galang, Jenkins i Obhi, (2020), w których osoba badana wykonywała zadanie detekcji polegające na ustaleniu, w jakiej perspektywie obserwuje kończynę na zdjęciu (trzecioosobowej¹⁰ czy pierwszoosobowej¹¹), nie zostały zarejestrowane istotne różnice w amplitudzie komponentu P3. Kiedy zadaniem osoby badanej była detekcja bólu na zdjęciu, polegająca na odpowiedzi na pytanie czy obserwowana kończyna poddawana jest bolesnej stymulacji, amplituda komponentu P3 okazała się bardziej pozytywna podczas obserwacji zdjęć stymulacji bolesnej niż bezbolesnej. Jest zatem prawdopodobne, że w przeciwieństwie do zadań odwracających uwagę osoby badanej od bodźca prezentującego stymulację bolesną, umieszczenie w badaniu informacji dotyczącej odczuwanego bólu w postaci, na przykład, zadania oceny bólu na zdjęciu, może mieć wpływ na amplitudę późnego komponentu P3. Może się to wiązać ze zwróceniem uwagi osoby badanej i głębszym przetwarzaniem cech istotnych dla zadania (zob. Galang, Jenkins, Obhi, 2020).

Również zespół Sessy (2014b) sprawdzał wpływ bodźców wizualnych i informacji dotyczącej odczuwanego bólu na amplitudę komponentów ERP. Oprócz zadania oceny bólu obserwowanego na zdjęciach, osoba badana czytała zdania określone jako bolesne oraz neutralne, a następnie obserwowała zdjęcia twarzy. Zdania rozpoczynały się od sformułowania „Ta osoba”, a dalsza część odnosiła się do sytuacji bolesnej, np.: „ma silny ból zęba” lub bezbolesnej, np.: „ćwiczy jogę trzy razy w tygodniu”. Zdjęcia przedstawiały kobiety i mężczyzn w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu (stymulacja bolesna) oraz w sytuacji bezbolesnej (stymulacja bezbolesna).

Wyniki badanie przeprowadzonego przez Sessę (2014b) wskazują, że na różnice w amplitudzie wczesnych komponentów P2 oraz N2 wpływ miały jedynie zdjęcia, na których model przedstawiony był w sytuacji bolesnej w porównaniu z bezbolesną. Amplituda

¹⁰ Prezentowano osobie badanej zdjęcie kończyny, np. dłoni, ułożonej w taki sposób, aby palce zwrócone były w stronę osoby badanej. Miało to sugerować, że dłoń należy do osoby znajdującej się naprzeciwko badanego. Dodatkowo dłoń była nakłuwana igłą (warunek bolesny) lub dotykana patyczkiem kosmetycznym (warunek bezbolesny)

¹¹ Dłoń ułożona w taki sposób, jakby należała do osoby badanej. Podobnie jak w perspektywie trzecioosobowej, obecny był również warunek bolesny i bezbolesny.

komponentu P3 była natomiast bardziej pozytywna, kiedy osoby badane przeczytały zdania odnoszące się do bolesnych doświadczeń niż kiedy czytały zdania neutralne. Autorzy uważają, że otrzymane wyniki są dowodem na istnienie oddzielnych mechanizmów reakcji neuronalnych na ból innych osób. Poparciem takiego twierdzenia, są wyniki wskazujące na różnice amplitud wczesnych komponentów w odpowiedzi na informacje percepcyjne oraz późnego komponentu P3 na informacje kontekstowe.

Zadanie oceny poziomu odczuwanego bólu może być powiązane z wystąpieniem komponentu P3, który może odzwierciedlać mechanizmy zaangażowane w przetwarzanie informacji. Należy jednak zwrócić uwagę, że w literaturze przedmiotu dostępne są badania, w których uczestnik miał za zadanie jedynie biernie obserwować pojawiające się zdjęcia stymulacji bolesnej lub bezbolesnej. Mimo to autorzy nadal raportują istotne różnice pojawiające się w komponencie P3 między stymulacją bolesną a bezbolesną. Na przykład w badaniach Decetyego, Yang, Cheng (2010) osoby badane miały za zadanie jedynie obserwację bodźców ukazujących stymulację bolesną i bezbolesną. Jednak by uczestnicy zwracali uwagę na bodźce i ich treść afektywną, zadanie oceny bólu pojawiało się w 10% prób. Uczestnicy mieli za zadania określić czy obserwowany przez nich bodziec dotyczy symulacji bolesnej czy też nie. Choć próby te zostały wyłączone z analizy ERP z powodu artefaktu ruchowego, to jednak uwaga uczestników badania była skupiona na kategoryzacji bodźca afektywnego.

Również, w badaniach zespołu Sheng i Han (2012), wykorzystano zadania angażujące lub odwracające uwagę osoby badanej od obserwowanej stymulacji bolesnej i bezbolesnej (zadanie detekcji bólu i zadanie detekcji rasy osoby na zdjęciu), zaś istotne różnice zostały zarejestrowane dla komponentu P2. W zadaniu detekcji rasy, amplituda komponentu P2 istotnie różniła się, między bolesną ekspresją twarzy a bezbolesną, jedynie wówczas, gdy osoby badane obserwowały zdjęcia osób pochodzących z ich rasy. Podobnych wyników nie zarejestrowano dla zdjęć modeli innej rasy. Zaś, gdy osoby badane wykonywały zadanie detekcji bólu, istotne różnice dla komponentu P2 występowały między bolesną ekspresją twarzy a bezbolesną, bez względu na rasę modela na zdjęciu. W komponencie P3 (400 – 700 ms), istotny okazał się jedynie efekt główny rasy osoby na zdjęciu (u osób badanych zarejestrowana została wyższa amplituda komponentu P3 podczas obserwacji twarzy własnej rasy w porównaniu do innej rasy). Może to oznaczać, że komponent P3 odzwierciedla procesy związane z uwagą i zaangażowaniem w przetwarzanie obserwowanego bodźca.

Warto jest więc rozważyć zadanie, w którym uwaga uczestników badania jest całkowicie odangażowana od przetwarzania bodźców bólowych oraz ich kategoryzacji. Takie

badanie, pozwoli na ustalenie tego czy występowanie komponentu P3 jest zależne od postawionego zadania, jak również pozwoli określić czy komponent P3 jest kolejnym wskaźnikiem wrażliwym na występowanie bodźca afektywnego. Jak wynika z metaanalizy przeprowadzonej przez Colla (2018), komponent P3 jest najbardziej wiarygodnym wskaźnikiem występującym w badaniach nad empatią. Jednak autor metaanalizy zwraca uwagę, że komponent P3 również obserwowany jest w odpowiedzi na wiele różnych rodzajów bodźców emocjonalnych. Kwestią do ustalenia pozostaje to, czy P3 reprezentuje specyficzny proces identyfikacji emocji, a nie ogólną reakcję na bodziec afektywny.

Zgodnie z sugestią Colla i współpracowników (2017) oraz wnioskami płynącymi z badań nad empatią wobec bólu przedstawionymi powyżej, zwrócenie uwagi osoby badanej na cierpienie osoby obserwowanej lub na inne cechy niezwiązane z obserwowanym bólem, może mieć wpływ na uzyskane wyniki elektroencefalograficzne. Dlatego też w niniejszej pracy przeprowadzono badanie, w którym osoby badane oceniają zarówno poziom intensywności odczuwanego bólu przez osobę obserwowaną oraz zgodnie z sugestią zespołu Colla (2017) oceniają poziom negatywnych uczuć, jakie mogą odczuwać podczas obserwacji prezentowanych bodźców. Również przeprowadzono badanie, w którym uwaga osoby badanej zostaje odwrócona od informacji dotyczącej stymulacji bolesnej i bezbolesnej.

3.2. Atrakcyjność fizyczna twarzy

Podobnie jak empatia atrakcyjność (piękno) była przedmiotem zainteresowania bardziej artystów niż naukowców. Gdy jednak dostrzeżono wpływ atrakcyjności fizycznej na emocjonalne, poznawcze i społeczne obszary funkcjonowania człowieka, naukowe zainteresowanie nią stało się bardziej uzasadnione (Kościński, 2011).

Definicja atrakcyjności fizycznej może być sformułowana zgodnie z kanonem piękna aktualnie obowiązującym w danej kulturze. Dla Langmeyer i Shank (1995) może być tylko wstępnym kryterium oceny piękna. Jednak Pawłowski (2009) przyjmuje znacznie prostszą zasadę oceny atrakcyjności fizycznej i kieruje się zgodnością preferencji osób oceniających. Zapewne to podejście jest najmniej skomplikowane, ale z racji swojej prostoty najczęściej stosowane. Pewnym potwierdzeniem tego jest zgodność preferencji osób udowodniona w metaanalizie przeprowadzanej przez Langlois i współpracowników (2000). Zgodność osób oceniających atrakcyjność twarzy występuje pomimo różnic rasowych i etnicznych. Wystarczy bardzo krótki czas obserwacji twarzy, aby móc ocenić jej atrakcyjność (Olsoni, Marshuetza, 2005). Również sam widok atrakcyjnej twarzy wywołuje pozytywny afekt oraz takie stany jak

przyjemność czy podniecenie (Mehrabian, Blum, 1997). Dodatkowo atrakcyjna fizycznie twarz wpływa na pozytywny odbiór innych towarzyszących jej bodźców, np. słów wyświetlanych razem ze zdjęciem atrakcyjnej osoby (Van Leeuwen, Macrae 2004).

Z atrakcyjnością fizyczną łączą się stereotypy, za których sprawą przypisujemy osobom atrakcyjnym wiele pozytywnych cech, np.: inteligencję, towarzyskość czy sprawność seksualną (Langlois i in., 2000). Również atrakcyjne niemowlęta są uważane za bystrzejsze i mniej kłopotliwe (Stephan, Langlois, 1984) oraz są lepiej traktowane przez dorosłych niż te mniej urodziwe (Ritter, Casey, Langlois, 1991). Osoby o atrakcyjnym wyglądzie czerpią z tego powodu jednak nie tylko same korzyści. Często posadza się je o wykorzystywanie swojej urody do własnych celów oraz o posiadanie takich cech charakteru, jak egoizm czy próżność (Eagly, Ashmore, Makhijani, Longo, 1991).

W kwestii znaczenia płci i atrakcyjności fizycznej należy wskazać, że wyniki badania Sprecher, Sullivan, i Hatfield, (1994) potwierdziły, że to mężczyźni preferują partnerkę, która odznacza się urodą oraz młodością, z kolei kobiety bardziej zwracają uwagę na to by ich partner był w stanie zapewnić stabilność utrzymania. Również zgodnie z wynikami badania funkcjonalnego przeprowadzonego przez zespół Winstona i współpracowników (2007) zauważono wzrost aktywności przedniej kory zakrętu obręczy (ACC), zwłaszcza u mężczyzn podczas obserwacji atrakcyjnych osób. Z kolei w badaniach O'Doherty i współpracowników (2003) zaobserwowano znaczącą różnicę w aktywności w prawej części brzuszno-przyśrodkowej części kory przedczołowej u mężczyzn podczas obserwacji atrakcyjnych twarzy płci przeciwnej. Autorzy zauważają, że uszkodzenie tego regionu powoduje upośledzenie podejmowania decyzji afektywnych. Obserwacja atrakcyjnej twarzy wpływa na opinię o danej osobie (na temat jej inteligencji czy cech charakteru), ale również powoduje aktywność bioelektryczną określonych struktur w mózgu i wpływa na takie procesy poznawcze, jak pamięć i uwaga. Percepcja atrakcyjności angażuje struktury: zakręt wrzecionowaty – kluczowy w rozpoznawaniu twarzy (Rossion, i in., 2003), ciało migdałowe i jądro półleżące – związane z odczuwaniem przyjemności i układem nagrody (Aharon i in., 2001, Cloutier i in., 2008) oraz obszary kory czołowej – związane z oceną estetyczną (Chatterjee, Thomas, Smith, Aguirre, 2009).

W badaniach EEG dotyczących atrakcyjności fizycznej, raportowane jest występowanie różnych komponentów ERP. Wśród nich są: N1, P2, N2 oraz P3. W negatywnym komponencie N1 raportuje się amplitudę bardziej negatywną, kiedy osoby badane obserwują twarze atrakcyjne w porównaniu do nieatrakcyjnych (Ma, Zhang, Pei, 2017; Zhang, Zheng, Wang, 2016). Dla komponentu P2 amplituda jest bardziej pozytywna dla twarzy

atrakcyjnych fizycznie w porównaniu z nieatrakcyjnymi. Wyniki badań nie są jednak w pełni zgodne, gdyż w artykule van Hooff, Crawford i Van Vugt (2011) amplituda komponentu P2 była bardziej pozytywna podczas obserwacji atrakcyjnych i nieatrakcyjnych modeli w porównaniu z twarzami ocenianymi jako „średnio atrakcyjne”. Autorzy sugerują, że występowanie komponentu P2 wiąże się z reakcją na cechy charakterystyczne twarzy (fakt, że odbiega od średniej) bez wglądu na jej atrakcyjność.

Wzrost amplitudy raportowany jest również w przypadku komponentu P3, którego amplituda okazuje się bardziej pozytywna podczas obserwacji twarzy atrakcyjnych w porównaniu do nieatrakcyjnych. Również amplituda komponentu N2 (240–280 ms) rejestrowana w części czołowo-środkowej okazała się bardziej pozytywna, kiedy osoby badane obserwowały atrakcyjne osoby w porównaniu z nieatrakcyjnymi (Zhang i in., 2011; Ma, Hu, Jiang, Meng, 2015).

Atrakcyjność fizyczna twarzy wpływa również na uwagę osoby badanej. Niemowlęta dłużej patrzą na osobę atrakcyjną w porównaniu do nieatrakcyjnej (Slater i in., 1998). Podobnie jest z oceną atrakcyjności twarzy. Osobom badanym więcej czasu zajmuje ocena twarzy atrakcyjnej w porównaniu do nieatrakcyjnej (Shimojo, Simion, Shimojo, Scheier, 2003; Rupp i in., 2009). W odniesieniu do pamięci sprawa jest bardziej złożona. Podjęto szereg prób sprawdzających wpływ atrakcyjności fizycznej na pamięć, jednak wyniki pozostają niejednoznaczne. Większość badań raportuje gorsze pamiętanie oraz rozpoznawanie atrakcyjnych twarzy niż twarzy nieatrakcyjnych (Light, Hollander, Kayra-Stuart, 1981; Sarno, Alley, 1997).

3.2.1. Atrakcyjność fizyczna w badaniach nad empatią

Wpływ atrakcyjności fizycznej na empatię rzadko był przedmiotem badań. Jednak w literaturze można odnaleźć badania behawioralne (Muller i in., 2013; Fisher, Ma, 2014) oraz funkcjonalne (Jankowiak-Siuda i in., 2015) a nawet elektroencefalograficzne (Meng, i in., 2020) z zakresu empatii i atrakcyjności fizycznej twarzy. Mimo to wnioski jakie można wyciągnąć na ich podstawie są czasami niewystarczające bądź też sprzeczne ze sobą.

Muller i współpracownicy (2013) w swoim badaniu sprawdzali czy atrakcyjność fizyczna może mieć wpływ na empatię definiowaną poprzez zachowania naśladowe. Naśladowanie pomaga w zrozumieniu emocji, działań i intencji drugiej osoby. Dodatkowo umiejętność imitacji jest cechą osób wysoko empatycznych, a zachowanie atrakcyjnych osób jest częściej kopiowane niż osób nieatrakcyjnych (nawet jeżeli nie przynosi to żadnych

korzyści; zob. van Leeuwen, Veling, van Baaren, Dijksterhuis, 2009). Okazało się, że osoby cechujące się wysokim wskaźnikiem empatii emocjonalnej (wysoki wynik w podskali Empatyczna Troska¹²), istotnie częściej naśladują osoby atrakcyjne fizycznie w porównaniu z modelami mniej atrakcyjnymi. Wyniki tego behawioralnego badania zostały zinterpretowane na korzyść osób atrakcyjnych fizycznie, które wzbudziły większą empatię u uczestników.

Badania Fisher i Ma (2014) dotyczą bardziej społecznego poziomu pomocy innym, mianowicie organizacji charytatywnych. Takie organizacje często zatrudniają dzieci jako „twarze” akcji promocyjnych. Akcje te publikowane w formie telewizyjnych spotów lub plakatów reklamowych, mają na celu uwrażliwienie społeczeństwa na problemy z jakimi mogą borykać się dzieci. Nierzadko można zobaczyć na nich smutne lub przestraszone dziecięce twarze, co w efekcie w odbiorcy wzbudza litość i chęć niesienia pomocy. Fisher i Ma (2014) sprawdzili, w jaki sposób atrakcyjność fizyczna dziecka w potrzebie (*children in need*) wpływa na uczucie empatii u dorosłych osób. Autorzy formułują swoje hipotezy na podstawie stereotypu „piękne jest dobre” (Eagly i in., 1991; Langlois i in., 2000), zgodnie z którym mamy tendencję do przypisania pozytywnych cech osobom bardziej atrakcyjnym. Autorzy sugerują, że takie przypisywanie cech może mieć negatywne konsekwencje. Osoby atrakcyjne fizycznie nie tylko uważa się, między innymi, za bardziej inteligentne, ale również za bardziej kompetentne społecznie, przez co są postrzegane również jako osoby efektywniej wchodzące w interakcje społeczne. Autorzy przyjmują założenie, że te same cechy będą przypisywane również atrakcyjnym dzieciom. Kiedy więc atrakcyjne fizycznie dziecko nie będzie w poważnej potrzebie¹³, to doświadczy znacznie mniej empatii niż jego mniej atrakcyjny rówieśnik znajdujący się w podobnej sytuacji.

Badanie podzielono na 4 oddzielne eksperymenty. W pierwszym manipulowano informacjami na temat atrakcyjności dziecka oraz jego potrzeb. Jedna grupa dostała informację, że dziewczynkę uprzednio oceniono jako piękną, inna grupa miała informację, że dziewczynka została oceniona jako „poniżej średniej”. Wysoka potrzeba pomocy została zoperacjonalizowana jako informacja o tym, że dom dziewczynki został zniszczony w wyniku katastrofy naturalnej, a jej rodzice zmarli. Mniej intensywna potrzeba pomocy określana była jako informacja o tym, że katastrofa naturalna nie zniszczyła domu dziewczynki, a jej rodzice

¹² „Empatycznej Troska” (ang. *empathic concern*), mierzona za pomocą kwestionariusza „Skali Wrażliwości Empatycznej (ang. *Interpersonal Reactivity Index* (IRI); Davis, 1980). Empatyczna troska określana jest jako afektywna odpowiedź na sytuację innej osoby. Łączona z emocjonalnym aspektem empatii (Kaźmierczak, Płopa, Retowski, 2007)

¹³ Poważna potrzeba w artykule Fisher i Ma (2014) definiowana jest jako „stan, który charakteryzuje się wysokim poziomem bezpośredniego cierpienia lub podatnością na przyszłe szkody” str. 437),

nie ucierpieli. Uczestnicy badania mieli za zadanie ocenić na skali, między innymi: atrakcyjność dziecka, poziom pomocy jakiej może wymagać oraz stopień, w jakim odczuwają współczucie oraz są poruszeni sytuacją dziecka. Pomimo że oddzielne grupy badanych oglądały to samo zdjęcie dziecka, informacja o wcześniejszej ocenie atrakcyjności dziewczynki miała wpływ na oceny osób badanych. Uczestnicy badania deklarowali znacznie mniej chęci pomocy „pięknej” dziewczynce, mimo że znajdowała się w takiej samej sytuacji, jak dziewczynka opisana jako „poniżej średniej” (pod względem atrakcyjności). Natomiast gdy opis dotyczył informacji o tym, że dziecko niedawno stało się bezdomną sierotą, atrakcyjność nie miała wpływu na wzbudzenie współczucia.

Pozostałe trzy badania poza manipulacją wyglądem dziecka (atrakcyjnością) sprawdzały czy płeć dziecka może modyfikować deklarowane współczucie okazywane przez osoby badane. Wyniki wskazywały na negatywny wpływ atrakcyjności na odczuwanie współczucia do dziecka, kiedy nie było ono w poważnej potrzebie. Atrakcyjnym fizycznie dzieciom przypisywano też większe kompetencje społeczne niż mniej atrakcyjnym rówieśnikom bez względu na to, czy potrzeba pomocy była poważna czy nie. Uzyskane wyniki wspierają stanowisko, że osoby badane deklarują wyższy poziom empatii, ale tym razem dla osób nieatrakcyjnych fizycznie.

Wpływ atrakcyjności fizycznej na reakcję neuronalną mózgu w kontekście empatii został również sprawdzony w badaniach Jankowiak-Siudy i współpracowników (2015). Badania zostały przeprowadzone za pomocą funkcjonalnego rezonansu magnetycznego. Autorzy bazowali na danych z badań funkcjonalnych określających aktywność odpowiednich struktur mózgowych, kiedy uczestnicy obserwują inną osobę podczas stymulacji związanej z odczuwaniem bólu lub braku bólu. Skupiono się zwłaszcza na przedniej części kory obręczy (ACC), przedniej części wyspy (AI) oraz korze przedczołowej (DLPFC; IFG), których aktywność została zauważona podczas zadań, w których uczestnicy przyjmowali perspektywę drugiej osoby lub wnioskowali o jej odczuciach. W tym badaniu sprawdzono, czy atrakcyjność fizyczna twarzy będzie mieć wpływ na aktywność tych struktur. Przypuszczano, że większa aktywność struktur mózgu związanych z reakcją empatyczną nastąpi podczas: (a) obserwacji osób doświadczających stymulacji bolesnej, oraz (b) obserwacji atrakcyjnych osób doświadczających stymulacji bolesnej. Analizowano również czy płeć modelu oraz płeć uczestnika badania będą wpływały na reakcję empatyczną.

Osoby badane obserwowały krótkie nagrania atrakcyjnych i nieatrakcyjnych modeli w sytuacji bezbolesnej (stymulacja bezbolesna) lub w sytuacji, która wiązała się z odczuwaniem bólu (np. uderzenie w stopę, ukłucie w palec – stymulacja bolesna).

Ich zadaniem było wyobrażenie sobie emocji, jakie mogli oni odczuwać oraz ocena na skali 1–7 poziomu współczucia dla obserwowanej osoby. Ocena następowała zawsze po prezentacji filmu.

W obszarach przedniej części kory obręczy (ACC) oraz przedniej części wyspy (AI) zaobserwowano wyższą aktywność, kiedy osoby badane obserwowały bodźce związane ze stymulacją bolesną w porównaniu do stymulacji bezbolesnej. Aktywność tych obszarów jest powiązana ze stresem emocjonalny związanym z obserwacją nieprzyjemnych uczuć występujących u innych osób. Również, zaobserwowano aktywność kory czołowej oraz grzbietowo-bocznej kory przedczołowej ponownie podczas obserwacji stymulacji bolesnej. Aktywność tych obszarów jest interpretowana jako umiejętność przyjmowania perspektyw obserwowanej osoby (Jankowiak-Siuda i in., 2015). Istotna interakcja dotyczyła również atrakcyjności modelu oraz jego płci, mianowicie kiedy osoby badane obserwowały mniej atrakcyjnego mężczyznę oraz bardziej atrakcyjną kobietę, została zarejestrowana aktywność m.in. w ACC oraz AI.

Zaprezentowane badanie przeprowadzone przez Jankowiak-Siudę i współpracowników (2015), wpisuje się we wcześniejsze wyniki badań fMRI nad empatią wobec bólu i struktur mózgowych aktywnych podczas obserwacji stymulacji bolesnej i bezbolesnej (np. Singer i in., 2004), w których również zarejestrowano aktywność struktur podkorowych podczas prezentacji bodźców bólowych, ale również rzuca nowe światło na relacje dotyczącą płci osoby obserwowanej oraz reakcji empatycznej.

W interpretacji swoich wyników autorzy (Jankowiak-Siuda i in., 2015) piszą o wzajemnym wpływie atrakcyjności i bólu, gdyż badane struktury (przednia część zakrętu obręczy, oraz wyspa) są często wymieniane w badaniach nad empatią. Według autorów badania, aktywność wspomnianych struktur u osób badanych podczas obserwacji atrakcyjnej kobiety i nieatrakcyjnego mężczyzny jest spowodowana zarówno reakcją empatyczną, jak i cechami przypisywanymi płci. Atrakcyjność u kobiet wiąże się z takimi cechami, jak: łagodność, wrażliwość, delikatność, ciepło czy nieśmiałość. Z kolei nieatrakcyjny mężczyzna ma jednocześnie mniejsze nasilenie cech, które możemy powiązać z męskością, a więc wysoki poziom dominacji czy chłód emocjonalny. Dlatego według autorów, nieatrakcyjny mężczyzna i atrakcyjna kobieta mogą wzbudzać większą empatię. Wyniki te jednak nie są zgodne z behawioralnymi reakcjami osób badanych, które deklarowały istotnie większy poziom współczucia wobec nieatrakcyjnej kobiety w porównaniu z atrakcyjną. Nie odnotowano różnic w deklarowanym współczuciu między atrakcyjnym a nieatrakcyjnym mężczyzną. Autorzy interpretują ten wynik jako wpływ stereotypów płciowych oraz oczekiwań społecznych na

odpowieź behawioralną osób badanych, czego nie byli w stanie kontrolować podczas badania fMRI.

Innym badaniem, na które należy zwrócić uwagę, jest praca opublikowana w roku 2020 przez Meng, Li, Peng, Li i Shen, w której również badano wpływ atrakcyjności na neuronalne korelaty empatii. Procedura zastosowana przez autorów zawierała dwa bloki. W jednym z bloków osoby badane wykonywały zadanie detekcji bólu, w drugim bloku zadanie detekcji atrakcyjności fizycznej (zachowana była równowaga bloków). Zadaniem osób badanych było naciśnięcie odpowiedniego klawisza (klawisz 1 lub 2), tak szybko jak to możliwe w zależności tego jakie zdjęcie obserwują (stymulacja bolesna vs. bezbolesna – zadanie detekcji bólu; atrakcyjna vs. nieatrakcyjna osoba – zadanie detekcji atrakcyjności). Uzyskane wyniki skupione były wokół komponentów ERP tj. N1, N2, P2 i P3.

Dla bloku, w którym osoby badane wykonywały zadanie detekcji bólu, autorzy uzyskali istotne różnice dla komponentów:

N1 – amplituda komponentu była bardziej negatywna dla twarzy nieatrakcyjnych fizycznie w porównaniu z atrakcyjnymi.

N2 – amplituda komponentu była bardziej negatywna dla bodźców związanych z stymulacją bolesną w porównaniu do bezbolesnej

P3 – amplituda komponentu była wyższa dla bodźców związanych stymulacją bolesną w porównaniu do bezbolesnej, jedynie dla twarzy nieatrakcyjnych fizycznie

W odniesieniu do zadania dyskryminacji atrakcyjności, autorzy odnotowali następujące wyniki (brak danych dla komponentu N1):

P2 - amplituda komponentu była wyższa dla twarzy nieatrakcyjnych fizycznie w porównaniu z atrakcyjnymi oraz amplituda komponentu była wyższa dla stymulacji bolesnej w porównaniu do bezbolesnej, jedynie dla twarzy atrakcyjnych fizycznie

N2 i P3 – amplituda tych komponentów była wyższa (N2 – bardziej negatywna), dla bodźców związanych z stymulacją bolesną w porównaniu do bezbolesnej.

Dodatkowo autorzy artykułu po wykonanej rejestracji elektroencefalograficznej, poprosili uczestników badania o ocenę intensywności bólu, atrakcyjności fizycznej twarzy oraz ich subiektywnej reakcji emocjonalnej¹⁴. Ocena intensywności bólu była różna tylko ze względu na bodźce ukazujące ból w porównaniu do braku bólu. Podczas oceny atrakcyjności, bardziej atrakcyjni modele otrzymywali wyższe oceny niż mniej atrakcyjni oraz zdjęcia modeli

¹⁴ Ocena intensywności bólu, skala 1-9 (1-brak bólu; 9- ogromny ból); ocena atrakcyjności skala 1-9 (1–nieatrakcyjny; 9– bardzo atrakcyjny); subiektywna reakcja emocjonalna skala 1-9 (1-bardzo szczęśliwy; 9- bardzo nieszczęśliwy) (Meng, Li, Peng, Li, Shen, 2020).

obserwowanych podczas braku stymulacji bolesnej, ocenione zostały jako bardziej atrakcyjne niż zdjęcia twarzy modeli stymulowane bodźcem bolesnym. Podczas oceny reakcji emocjonalnej atrakcyjność fizyczna twarzy okazała się istotnym czynnikiem. Wyniki dla skali dotyczyły istotnie większej różnicy w ocenie stymulacji bolesnej w porównaniu do bezbolesnej, ale tylko podczas obserwacji atrakcyjnych fizycznie osób.

Autorzy (Meng, i in., 2020) wykonywali oddzielne analizy statystyczne dla zadań, mimo iż jedna osoba badana wykonywała obydwa bloki. Dlatego też dyskusja ich wyników podzielona została na dwie części: detekcja bólu i detekcja atrakcyjności.

Dla zadania dotyczącego detekcji bólu Meng i współpracownicy (2020) odnoszą się do niejawnego przetwarzania atrakcyjności i jawnego spostrzegania bólu (osoby badane miały zwracać uwagę na ból, kiedy wykonywały zadanie). Autorzy tłumaczą, że bardziej atrakcyjna twarz może osłabić empatyczne reakcje na ból innych. Dlatego też, gdy osoby zwracają uwagę na wskazówki dotyczące bólu, ich reakcja empatyczna może zostać zmniejszona w stosunku do osób bardziej atrakcyjnych. W ten sposób uczestnicy mogą wykazywać zahamowanie reakcji empatycznej na ból bardziej atrakcyjnych modeli. Autorzy zwracają również uwagę na postrzeganie podobieństwa między obserwowanymi twarzami a uczestnikami badania. Gdzie bardziej atrakcyjni modele mogą być postrzegani jako osoby niepodobne do uczestników.

W interpretacji wyników dotyczących zadania oceny atrakcyjności badacze sugerują, że bezpośrednie przetwarzanie atrakcyjności twarzy może wzmocnić empatię na temat bólu jedynie dla atrakcyjnych osób. Opierając się na stereotypie „piękny jest dobry”, atrakcyjniejsze twarze są postrzegane jako dobre moralnie i jako posiadające lepszą osobowość, co zwiększy empatię obserwatorów na przeżywany przez nich ból.

Należy również zauważyć, że w badaniu nie użyto naturalnie wyglądających twarzy, tylko tzw. morfy - komputerowo przygotowane twarze o różnym zakresie atrakcyjności i nasilenia cech kobiecych i męskich. Twarze różne od naturalnych, mogą być postrzegane inaczej niż twarze naturalne (McKone i in., 2014). Również nie poddawano analizie wpływu płci modelu na zdjęciu oraz osoby badanej, co jak pokazują badania zespołu Jankowiak-Siudy (2015), może mieć istotny wpływ na reakcję empatyczną.

W zadaniu detekcji bólu (zob. Meng, i in., 2020) amplituda komponentu P3 była wyższa dla bodźców związanych stymulacją bolesną w porównaniu do bezbolesnej jedynie dla twarzy nieatrakcyjnych fizycznie. Zgodnie z interpretacją wskaźników ERP zawartą w pracy Peng i współpracowników (2019) i w oparciu o model Colla i współpracowników (2017), w badaniu Meng i współpracowników (2020) osoby badane mogły mieć trudności

w identyfikacji bólu u modeli atrakcyjnych. Mimo to wynik dla komponentu N2 może świadczyć o tym, że bez względu na atrakcyjność fizyczną twarzy, nastąpił proces afektywny związany z reakcją na obserwowany bodziec.

Jednakże wyniki te nie są zgodne z innymi badaniami, w których manipulacja eksperymentalna odnosiła się do cech fizycznych twarzy (np. Sessa i in., 2014a; Contreras-Huerta, i in., 2014; Sheng, Han, 2012), w których zarejestrowano różnice we wcześniejszych komponentach (N1, P2, N2), między bodźcem bolesnym a bezbolesnym tylko dla twarzy o określonych cechach fizycznych (w tym przypadku własnej rasy w porównaniu z inną rasą). Być może jednak różnica fizyczna pomiędzy twarzami różnych ras znacznie bardziej utrudnia proces związany z reakcją afektywną. W przypadku atrakcyjności fizycznej twarzy, różnice fizyczne mogą być mniej ewidentne, by na tak wczesnym etapie odciągały uwagę osób badanych od bodźca afektywnego. Za to trudności mogą pojawiać się na etapie identyfikacji bólu.

W bloku dotyczącym detekcji atrakcyjności w badaniu Meng i współpracowników (2020) wyniki mogą sugerować, że mimo iż badani mieli zwracać uwagę wyłącznie na cechy fizyczne twarzy, różnica w amplitudzie komponentów powiązanych z procesem identyfikacji emocji i dzielenia się afektem (N2 i P3) była istotna, a co zgodnie z interpretacją Peng i współpracowników badani ocenili i skategoryzowali obserwowane emocje osób na zdjęciach oraz nastąpił proces afektywny związany z pobudzeniem na pojawiający się bodziec, bez względu na atrakcyjność fizyczną modeli. Warto jednak zauważyć, że istotna interakcja pomiędzy bodźcem bolesnym (vs. bezbolesnym), a atrakcyjnością fizyczną twarzy, nastąpiła na wczesnym etapie: komponentu P2. Amplituda tego komponentu była wyższa dla stymulacji bolesnej w porównaniu do bezbolesnej, jedynie dla twarzy atrakcyjnych fizycznie. Występowanie potencjału P2 w badaniach ERP jest interpretowane jako wskaźnik procesów selektywnej uwagi i detekcji cech wizualnych (O'Donnell, Swearer, Smith, Hokama, McCarley, 1997), zaś w badaniach nad empatią wobec bólu pojawienie się tego komponentu wiąże się z reakcją na bodziec o treści emocjonalnej (Sheng, Han, 2012). Taki wynik może sugerować, że uwaga osób badanych była skoncentrowana na przetwarzaniu konkretnych cech bodźca jak również i jego emocjonalnej treści.

Należy również zwrócić uwagę, że wyniki dla skal behawioralnych oraz odpowiedzi neurofizjologiczne, dotyczących procesów identyfikacji emocji oraz dzielenia się afektem, nie pozwalają na wyciągnięcie jednoznacznych wniosków. Wyniki behawioralne opisane przez zespół Meng (2020) dotyczą różnic w ocenie stymulacji bolesnej i bezbolesnej, bez względu na obserwowaną atrakcyjność modelu. Z kolei ocena reakcji emocjonalnej, która może

stanować wskaźnik procesu dzielenia się afektem (Coll i in., 2017), zarejestrowany został wpływ atrakcyjności fizycznej twarzy modela na zdjęciu, który okazał się istotny podczas obserwacji stymulacji bolesnej i bezbolesnej.

W modelu Colla i współpracowników (2017) badacze zwracają uwagę na kontrolę wskaźników behawioralnych dla procesów identyfikacji emocji i dzielenia się afektem. W swoich teoretycznych rozważaniach uznają, iż wszelkie rozbieżności, jakie pojawiają się w reakcji empatycznej, są wynikiem różnic w identyfikacji emocji lub/i dzielenia się afektem (Coll, i in., 2017).

Jeżeli więc we wskaźnikach neurofizjologicznych takie jak N2 i P3, zarejestrowane zostaną zmiany świadczące o trudnościach w zainicjowaniu procesów dzielenia się afektem oraz identyfikacji emocji, również wskaźniki behawioralne powinny wskazywać podobne zależności. Taki wynik dla komponentu N2 uzyskał zespół Peng (2019), gdzie wskaźnik N2 został skorelowany z behawioralnymi odpowiedziami osób badanych na skali dotyczącej procesu dzielenia się afektem. Jednakże zespół Meng (2020) nie uzyskał podobnych efektów. Należy mieć na uwadze fakt, że w badaniu zespołu Meng oceny na skali, osoby badane dokonywały po rejestracji elektroencefalograficznej. Zadaniem podczas rejestracji EEG, w badaniu Meng i współpracowników (2020), była jak najszybsza detekcja bólu lub atrakcyjności (w zależności od bloku). Być może fakt, iż osoby badane dokonywały swoich ocen na skalach, na dalszym etapie miało wpływ na uzyskane wyniki. Zaś wyniki dla poszczególnych komponentów są związane z kierowaniem uwagi osób badanych na poszczególne cechy bodźca (stymulacja bolesna lub atrakcyjność fizyczna twarzy).

Warto jest więc sprawdzić, czy zgodnie z teoretycznymi założeniami modelu Colla i współpracowników (2017), zmiany w amplitudzie komponentów ERP będą odzwierciedlone w wynikach miar behawioralnych.

Na koniec należy wspomnieć, że wyniki Meng i współpracowników (2020) stanowią argument do tego by wziąć pod uwagę wszystkie komponenty związane z procesem empatii. Należy mieć jednak na uwadze wyniki metaanalizy Colla (2018), w której kwestionowane jest występowanie komponentu P2 oraz N1 jako wskaźników procesów związanych z empatią.

3.3. Płeć

Płeć jest postrzegana zarówno biologicznie, jak również jako wynik socjalizacji dotyczący norm postępowania (Volbrecht, 2007). Badania empiryczne wykazały, że kobiety rozwijają empatię wcześniej niż mężczyźni (Mark, IJzendoorn, Bakermans-Kranenburg, 2002). Pod koniec pierwszego roku życia dzieci płci żeńskiej częściej okazują emocje (Fivush i in., 2000). Również wyniki wielu badań wskazują, że kobiety są bardziej empatyczne niż mężczyźni (Mestre i in., 2009). Kobiety wykazują wyższe wyniki w większości miar emocjonalnej troski o innych (Zahn-Waxler, in., 1992) i wyrażają więcej troski i odpowiedzialności za dobro innych (Beutel, Marini, 1995) w porównaniu do grupy mężczyzn. W badaniach bliźniąt w drugim roku życia Zahn-Waxler i współpracownicy (1992) stwierdzili, że chociaż elementy troski o innych wzrastały wraz z wiekiem, dziewczęta miały tendencję do osiągania wyższych wyników pod względem reaktywności emocjonalnej niż chłopcy w różnych grupach wiekowych. Co ciekawe, inni badacze również odkryli różnice między płciami w zdolności interpretowania mowy ciała (Krüger, Sokolov, Enck, Krageloh-Mann, Pavlova, 2013). Badania wskazują, że zarówno kobiety jak i mężczyźni są w stanie dostrzec kiedy ktoś jest w niebezpieczeństwie, ale kobiety są bardziej świadome uczuć innych. Jednym z wyjaśnień jest to, że przyczyną różnic w empatii może być fakt, że kobiety są bardziej skłonne do stawiania się w sytuacji innej osoby i dlatego rozwijają „ekspresywną rolę” w rodzinie, podczas gdy mężczyźni są uważani za bardziej skłonni do rozwijania „roli instrumentalnej” i przyjmują rolę pośrednika między rodziną, a innymi instytucjami (Hoffman, 1977).

Jednak w przeglądzie literatury i metaanalizie Eisenberg i Lennon (1983) stwierdzili, że różnice płci faworyzujące kobiety jako bardziej empatyczne mogą wynikać z oczekiwań stawianych płci. Od kobiet oczekuje się, aby zachowywały się bardziej troskliwie w stosunku do innych. Autorzy zauważają, że widoczne różnice między kobietami a mężczyznami w kontekście empatii są stwierdzane zwłaszcza w badaniach polegających na miarach kwestionariuszowych (np. Lawrence i in., 2004). Różnice te są znacznie mniejsze, gdy używa się alternatywnych miar empatii. Poparciem tego stanowiska może być metaanaliza przeprowadzona przez Lamma, Decety’ego i Singer (2011), w której badacze raportują brak istotnego wpływu płci na neuronalne korelaty empatii. Również Baez i współpracownicy (2017), w swoim badaniu w paradygmacie empatii wobec bólu na próbie ponad 10 tys. osób, raportują brak różnic między kobietami i mężczyznami. Jednakże różnica między płcią osób badanych występowała, wówczas, gdy badani wypełniali kwestionariusz Skala Wrażliwości Empatycznej. Kobiety odznaczały się wyższym poziomem zarówno poznawczych, jak i emocjonalnych komponentów samoopisywanej empatii.

Z kolei Rueckert, Branch, Doany, (2011) w swoich badaniach wskazują, że różnice między kobietami i mężczyznami w zakresie empatii mogą wynikać ze względu na ogólną reaktywność emocjonalną. Autorzy postulują, że nie powinno się badać empatii w stosunku do innej osoby, ale należy również wziąć pod uwagę jej indywidualne cechy, zaś różnice pomiędzy kobietami i mężczyznami są zmienne i zależne od kontekstu. W tym kontekście należy wziąć pod uwagę, że różnice w empatii mogą wystąpić nie tylko ze względu na płeć osoby badanej, ale również ze względu na płeć modela (patrz. badania Jankowiak- Siuda i in., 2015). W badaniach Chun i współpracowników (2012) sprawdzano czy słuchanie płaczu i śmiechu kobiet i mężczyzn ma wpływ na aktywność struktur mózgowych. Osoby badane poddano badaniu funkcyjalnemu (fMRI), w którym mieli za zadanie zidentyfikować płeć słyszanych głosów. Zarejestrowano aktywność mózgu (zakręt przyhipokampowy) zarówno dla mężczyzn, jak i kobiet, gdy badani słyszeli śmiech tej samej płci. Według autorów sugeruje to pozytywne przetwarzanie emocjonalne i większą uwagę na kontekst emocjonalny w odpowiedzi na śmiech tej samej płci (w porównaniu do płci przeciwnej). Jednakże, tylny zakręt kory obręczy był zaangażowany zarówno u mężczyzn, jak i u kobiet, gdy słyszeli płacz płci przeciwnej. Co według autorów sugeruje, że przetwarzanie empatyczne może zachodzić bardziej w odpowiedzi na płacz płci przeciwnej niż tej samej płci.

Z kolei w badaniach elektroencefalograficznych Han, Fan i Mao (2008) podjęli temat wpływu płci na komponenty ERP. Zauważyli, że zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn występują różnice w amplitudach wczesnych oraz późnych komponentów ERP, które pojawiały się podczas obserwacji stymulacji bolesnej w porównaniu do stymulacji bezbolesnej. Dokładniej, wczesne i późne wychylenia amplitud komponentów były wyższe u kobiet niż u mężczyzn. Należy jednak zauważyć, że różnice to nie okazały się istotne statystycznie.

Biorąc pod uwagę opisane powyżej wyniki badań należy wskazać, że różnice płciowe w empatii nie są zjawiskiem wszechobecnym, ale mogą pojawić się w specyficznych warunkach. W badaniach funkcyjalnych i elektroencefalograficznych nad empatią wobec bólu, badacze nie zawsze brali pod uwagę wątek płci, ze względu na brak różnic pomiędzy kobietami i mężczyznami (Lamma, Decety, Singer 2011), ale gdy badana jest taka zmienna jak atrakcyjność fizyczna twarzy, płeć modela na zdjęciu i płeć osoby badanej mogą mieć duże znaczenie (patrz. Jankowiak-Siuda i in., 2015). W badaniach Meng i współpracowników (2020) wątek płci osoby badanej oraz płci modela na zdjęciu nie był analizowany i być może nie ujęte zostały istotne różnice, które mogły mieć wpływ na relację między zmiennymi.

4. Podsumowanie części teoretycznej

W części teoretycznej rozprawy doktorskiej poruszone zostały istotne zagadnienia dotyczące badań nad empatią wobec bólu, informacją dotyczącą odczuwanego bólu oraz atrakcyjnością fizyczną twarzy. Dlatego warto jest je usystematyzować i podsumować, by dalszy wywód dotyczący przeprowadzonych badań stał się bardziej klarowny.

W kontekście empatii wobec bólu w niniejszej pracy przyjęty został model Colla i współpracownicy (2017), w którym na reakcję empatyczną składają się dwa oddzielne, ale wzajemnie uzupełniające się procesy: identyfikacja emocji oraz dzielenie się afektem. Model ten ujmuje proces identyfikacji emocji, który dotyczy detekcji stanu emocjonalnego obserwowanego u innej osoby, oraz dzielenie się afektem oznacza odzwierciedlenie stanu emocjonalnego obserwatora. Coll i współpracownicy (2017) sugerują, że zadania stawiane przed osobą badaną podczas eksperymentu mogłyby stanowić wskaźniki procesów dzielenia się afektem i identyfikacji emocji. Według autorów należy skierować uwagę osoby badanej zarówno na ocenę bólu jaki może odczuwać osoba obserwowana (behawioralny wskaźnik identyfikacji emocji), jak i poziom nieprzyjemności jaki odczuwa obserwator (behawioralny wskaźnik dzielenia się afektem). Rozdzielenie obu procesów może dostarczyć istotnych informacji o wpływie identyfikacji emocji i dzielenia się afektem na badane zmienne.

Biorąc pod uwagę procesy ujęte w modelu Colla i współpracowników (2017) przełożenie tych dwóch procesów na neuronalne korelaty empatii należy interpretować z ostrożnością. Komponenty ERP zazwyczaj dotyczą krótkich i prostych procesów poznawczych. Zgodnie z tym, co zauważyli Peng i współpracownicy (2019), wczesny komponent (tj. N2) pojawia się w odpowiedzi na reakcję afektywną związaną z pojawiającym się bodźcem. Z kolei wystąpienie komponentu P3 może odzwierciedlać proces oceny i klasyfikacji bodźca, który może wiązać się z identyfikacją emocjonalną (Peng i in., 2019). Są to więc reakcje, które mogą inicjować proces empatyczny, jednak bardziej łączą się z obserwowanym konkretnym bodźcem.

Jak wynika z badań opisanych w rozdziale trzecim, zmienna taka jak atrakcyjność fizyczna twarzy może mieć wpływ na proces empatii. Okazuje się, że badani odznaczający się wyższymi wynikami w podskali Empatycznej Troski, mieli większą skłonność do naśladowania osób atrakcyjnych (Muller i in., 2013). Jednak deklarowana chęć pomocy była większa dla dzieci mniej atrakcyjnych fizycznie (Fisher, Ma, 2014). W badaniach fMRI przeprowadzonych przez zespół Jankowiak-Siudy i współpracowników (2015) zarejestrowana

została aktywność struktur mózgowych powiązanych z procesem empatii, kiedy osoby badane obserwowały mniej atrakcyjnego mężczyznę oraz bardziej atrakcyjną kobietę. W badaniach Meng i współpracowników (2020), w zależności od zadania, zarejestrowana została różna aktywność elektroencefalograficzna. W zadaniu detekcji bólu interakcja między zmienną „atrakcyjność fizyczna” a „bodźce bólowe” została zauważona w komponencie P3, ale tylko dla osób mniej atrakcyjnych fizycznie. Z kolei w zadaniu detekcji atrakcyjności, interakcja pomiędzy tymi dwoma zmiennymi następowała wcześniej, bo w komponencie P2, ale tylko podczas obserwacji zdjęć osób atrakcyjnych.

Warto zauważyć, że niektóre z przedstawionych eksperymentów nie badają empatii w paradygmacie empatii wobec bólu (zob. Muller i in., 2013; Fisher, Ma 2014). Choć nie jest dokładnie sprecyzowane czy empatia wobec bólu powinna być uważana za odrębny termin od pojęcia empatii (np. Bzdok i in., 2012; Brunnlieb i in., 2013), to jednak trudno jest wyciągnąć konkretne wnioski dotyczące wpływu obu zmiennych w kontekście bólu. Niemniej jednak, biorąc pod uwagę inne wyżej wymienione badania (Jankowiak-Siuda i in., 2015; Meng i in., 2020), możliwe jest przypuszczenie, że atrakcyjność fizyczna twarzy jest istotną zmienną dla procesu empatii. Znaczące dla niniejszej pracy były wyniki badania elektroencefalograficznego Meng i współpracowników (2020) które mogą sugerować, w jaki sposób zmienna związana z stymulacją bolesną i atrakcyjnością mogą na siebie wzajemnie wpływać.

Należy jednak zwrócić uwagę, że Meng i współpracownicy (2020) zastosowali w swoim badaniu zadanie zwracające uwagę oraz zadanie odwracające uwagę osoby badanej od obserwowanej stymulacji bolesnej (zadanie detekcji bólu i zadanie detekcji atrakcyjności). Taki paradygmat badawczy mógł mieć istotny wpływ na badane komponenty ERP. Warto jest zastosować zadanie angażujące i odwracające uwagę osoby badanej od zadania związanego z percepcją bólu i własnych uczuć z nim związanych.

Badacze nie brali również pod uwagę kontroli zmiennych wpływu płci osoby badanej oraz modelu na zdjęciu na neuronalne korelaty empatii (patrz. Jankowiak-Siuda i in., 2015; Eisenberg, Lennon, 1983; Lamm, Decety, Singer, 2011; Han, Fan, Mao, 2008).

Na koniec w kontekście potencjałów wywołanych związanych ze zdarzeniem (ERP), należy mieć na uwadze wiele kontrowersji związanych z badaniami empatii. Wiele z nich wymienia Coll w swojej metaanalizie (2018), z której najważniejszymi wnioskami są wątpliwości czy komponenty ERP (tj. N1, N2, P2, P3) w ogóle odzwierciedlają proces związany z empatią. Dlatego też należy rozważyć, czy wyżej wymienione komponenty nie odzwierciedlają reakcji afektywnej na pojawiający się bodziec w kontekście badań nad

percepcją bólu. Należy w tym kontekście zauważyć, że wpływ afektu związanego z bodźcem zagrażającym (zob. Vaes i in, 2016; Suzuki i in., 2015), może powodować reakcje neuronalne bardzo podobne do tych, jakie obserwujemy w badaniach nad empatią.

5. Eksperyment pierwszy: Badanie wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy na neuronalne korelaty empatii w zadaniu odwracającym uwagę osoby badanej od informacji dotyczącej odczuwanego bólu

5.1. Problem badawczy i hipotezy.

W badaniach nad empatią informację dotyczącą odczuwanego bólu można zoperacjonalizować najpełniej przez zadanie wykonywane przez osobę badaną w trakcie eksperymentu, które ma na celu zwrócenie uwagi na stymulację bolesną. Zgodnie z sugestią Colla i współpracowników (2017) mogą to być zadania kierujące uwagę na procesy związane z identyfikacją emocji i dzieleniem się afektem. Jednak jak zostało to przedstawione w części teoretycznej, odzwierciedlenie procesów identyfikacji emocji i dzielenia się afektem w paradygmacie badań ERP skupione jest wokół reakcji afektywnych oraz procesów oceny i kategoryzacji obserwowanych bodźców (Peng i in., 2019; Fan, Han, 2008). Dlatego też zadania angażujące i odwracające uwagę osoby badanej od obserwowanych bodźców mogą wpłynąć na uzyskane wyniki neurofizjologiczne (zob. Galang, Jenkins, Obhi, 2020).

W oparciu o dostępną literaturę oraz przeprowadzono badanie, którego celem była analiza wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy w kontekście odwrócenia uwagi od obserwowanych bodźców, na identyfikację emocji i dzielenie się afektem. Dodatkowo istotnymi czynnikami, które również mogą wpłynąć na wymienione procesy są płeć osoby badanej oraz płeć modelu na zdjęciu.

W oparciu o przegląd literatury postawione zostały następujące pytania badawcze:

- (1) Czy odwrócenie uwagi osób badanych od obserwowanych bodźców będzie miało wpływ na procesy identyfikacji emocji oraz dzielenia się afektem?
- (2) Czy obserwacja twarzy atrakcyjnych będzie miała wpływ na procesy identyfikacji emocji oraz dzielenia się afektem w porównaniu do obserwacji twarzy nieatrakcyjnych?
- (3) Czy na proces identyfikacji emocji oraz dzielenia się afektem będzie miała wpływ płeć osoby badanej?
- (4) Czy na proces identyfikacji emocji oraz dzielenia się afektem będzie miała wpływ płeć i atrakcyjność modelu na zdjęciu?

W celu odpowiedzi na powyższe pytania badawcze postawione zostały hipotezy, które najpierw przedstawiono w terminach teoretycznych (H1 i H2, H3), a następnie w terminach

operacyjnych związanych z pomiarem elektroencefalograficznym w paradygmacie potencjałów wywołanych ERP (H1, H2, H3, H4).

Hipotezy w terminach teoretycznych

W badaniach Fan i Han (2008) zadanie odwracające uwagę osoby badanej (zadanie liczenia) wpływało istotnie jedynie na procesy związane z dzieleniem się afektem, nie zaś na procesy identyfikacji emocji, zaś fizyczny wygląd bodźca powodował istotne różnice we wskaźnikach powiązanych z procesem dzielenia się afektem. Dodatkowo, w badaniach Sheng i Han (2012) również zastosowano zadanie odwracające uwagę osoby badanej od obserwacji stymulacji bolesnej (zadanie liczenia), w którym również nie zarejestrowano istotnych różnic dla wskaźników powiązanych z procesem identyfikacji emocji. Badania te dotyczą manipulacji eksperymentalnych związanych z fizycznymi cechami bodźca takimi jak rasa osoby na zdjęciu (Sheng, Han, 2012) lub realistyczność zdjęcia (Fan, Han, 2008). W badaniu Meng i współpracowników (2020) dotyczącym wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy na neuronalne korelaty empatii w zastosowanym zadaniu odwracającym uwagę osoby badanej od obserwowanej stymulacji bolesnej wyniki mogą sugerować inne zależności. Zgodnie z wynikami Meng i współpracowników (2020) badani prawdopodobnie poprawnie zidentyfikowali emocje osób na zdjęciach oraz nastąpiła reakcja afektywna związana z obserwowanym bodźcem (dzielenie się afektem), ale bez względu na atrakcyjność fizyczną modeli. Biorąc pod uwagę wyniki przytoczonych badań (Sheng, Han, 2012; Fan, Han, 2008; Meng i in., 2020) postawiono następujące hipotezy:

H1: Na proces dzielenia się afektem będzie miała wpływ warunek związany z stymulacją bolesną w porównaniu do stymulacji bezbolesnej.

H2: Na proces identyfikacji emocji będzie miała wpływ warunek związany z stymulacją bolesną w porównaniu do stymulacji bezbolesnej.

Zgodnie z wynikami metaanalizy przeprowadzonej przez Lamma, Decety'ego i Singer (2011) w badaniach, w których nie stosuje się miar kwestionariuszowych, różnice w reakcji empatycznej kobiet i mężczyzn nie są istotne. Jednakże w badaniach Han, Fan i Mao (2008) badano reakcje empatyczne kobiet i mężczyzn w zadaniu angażującym i odwracającym uwagę osoby badanej od obserwowanego bodźca bolesnego. Zauważono, że kobiety mogą cechować

się wyższymi wartościami wskaźników identyfikacji emocji i dzielenia się afektem w porównaniu do grupy badanych mężczyzn, jednakże badane różnice nie okazały się istotne statystycznie. W tym kontekście, na podstawie wcześniejszych badań (Han, Fan, Mao, 2008; Lamm, Decety, Singer, 2011) postawiono następującą hipotezę:

H3: Proces identyfikacji emocji oraz dzielenia się afektem wystąpi zarówno dla badanych kobiet i mężczyzn.

W kontekście czynników związanych z płcią modela, który może mieć wpływ na procesy związane z identyfikacją emocji i dzieleniem się afektem, zgodnie z wynikami Jankowiak-Siudy i współpracowników (2015) można przypuszczać że jest to istotna zmienna, która powinna podlegać kontroli. Jednakże jak dotąd nie były brane pod uwagę w kontekście badań elektroencefalograficznych nad empatią wobec bólu (patrz. Meng i in., 2020). Ponieważ przesłanki płynące z badań funkcjonalnych (Jankowiak-Siuda i in., 2015) wskazują na istotne zależności pomiędzy zmiennymi związanymi z obserwacją mężczyzny i kobiety poddawanych stymulacji bolesnej i bezbolesnej, wpływ czynnika związanego z płcią osoby na zdjęciu na procesy identyfikacji emocji i dzielenia się afektem będzie sprawdzany w sposób eksploracyjny.

W kwestii wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy na procesy identyfikacji emocji oraz dzielenia się afektem w kontekście zadania odwracającego uwagę uczestników badania, to przesłanek dotyczących relacji wymienionych zmiennych można poszukiwać w badaniu Meng i współpracowników (2020). Jednakże mogą one dotyczyć procesów związanych z przetwarzaniem konkretnych cech bodźca. W badaniach Peng i współpracowników (2019) komponent P2 nie był brany pod uwagę jako wskaźnik procesów dzielenia się afektem lub identyfikacji emocji. Dlatego też hipoteza dotycząca wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy na identyfikację emocji oraz dzielenie się afektem zostanie postawiona w terminach operacyjnych.

Hipotezy w terminach operacyjnych

Późny komponent P3 uważany jest za odzwierciedlenie procesu oceny i klasyfikacji bodźców, zaś komponent N2 może odzwierciedlać bodźca procesy afektywne związane z pobudzeniem na pojawiający się bodziec (Peng i in., 2019; Fan, Han, 2008). Według Peng i współpracowników (2019) komponenty te mogą być wskaźnikami procesu identyfikacji emocji (P3 – obszar środkowo - ciemieniowy) oraz dzielenia się afektem (N2 – obszar czołowy)

- środkowy). W tym kontekście, różnica w amplitudzie wymienionych komponentów między bodźcem związanym z stymulacją bolesną a bodźcem bezbolesnym może świadczyć o pobudzeniu afektywnym, wywołanym przez bodziec oraz procesie oceny bólu innych osób.

Wpływ zadania związanego z kierowaniem uwagi osoby badanej najczęściej wiąże się z występowaniem modyfikacji amplitudy komponentu P3 (np. Galang, Jenkins, Obhi, 2020). Amplituda w tym oknie czasowym nie wykazuje istotnych zmian podczas obserwacji przez osoby badane bodźców o określonych fizycznych parametrach (Polich, 1998), lecz może okazać się istotnie różna ze względu na mechanizmy zaangażowane w przetwarzanie informacji o bodźcu (Polich, 2007). Zadanie odwracające uwagę osoby badanej od informacji dotyczącej odczuwanego bólu powodowało brak różnic w amplitudzie tego komponentu w badaniach Fan i Han (2008) oraz Sheng i Han (2012), przy czym fizyczne cechy bodźca (np., wygląd związany z przynależnością do innej rasy) miały wpływ na amplitudę wcześniejszych komponentów ERP w tym N2 (Sessa i in., 2014a). Jednakże, w badaniu Meng i współpracowników (2020) dotyczącym wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy na neuronalne korelaty empatii, w zastosowanym zadaniu odwracającym uwagę osoby badanej od obserwowanej stymulacji bolesnej wyniki mogą sugerować inne zależności. Zgodnie z wynikami Meng i współpracowników (2020) zarejestrowana została istotna różnica w amplitudzie komponentów N2 oraz P3, podczas gdy osoby badane obserwowały twarze modeli stymulowanych bolesnym bodźcem (igła wbita w policzek modela) w porównaniu do bodźca bezbolesnego (patyczek kosmetyczny przyłożony do policzka modela).

H1: Amplituda komponentu N2 (dla obszaru czołowo-środkowego) będzie bardziej negatywna podczas dla warunku związanym z odczuwaniem bólu (bolesna stymulacja) w porównaniu do warunku bezbolesnego.

H2: Amplituda komponentu P3 (dla obszaru środkowo-ciemieniowego) będzie bardziej pozytywna dla warunku związanym z odczuwaniem bólu (bolesna stymulacja) w porównaniu do warunku bezbolesnego.

Zgodnie z wynikami badań Han, Fan i Mao (2008) zarówno u kobiet jak i u mężczyzn występują różnice w amplitudach wczesnych oraz późnych komponentów ERP, które pojawiają się podczas obserwacji stymulacji bolesnej w porównaniu do stymulacji bezbolesnej.

H3: W grupie badanych kobiet i mężczyzn podczas obserwacji bodźców związanych z stymulacją bolesną w porównaniu do bezbolesnej amplituda komponentów N2 (dla obszaru czołowo-środkowego) oraz P3 (dla obszaru środkowo-ciemieniowego) będzie się istotnie różnić.

Należy zauważyć, że w badaniach Meng i współpracowników (2020), w zadaniu odwracającym uwagę osoby badanej od obserwowanego bodźca bolesnego (zadanie detekcji atrakcyjności) występowała istotna interakcja dotycząca obserwacji atrakcyjnych fizycznie twarzy w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu (i bezbolesnej) dla amplitudy komponentu P2. Jednak w badaniu przeprowadzonym w ramach niniejszej pracy odniesienia teoretyczne dotyczą modelu empatii zawartego w pracy Coll i współpracowników (2017), oraz badań zespołu Peng (2019). Stąd też hipotezy badawcze odnoszące się do procesów identyfikacji emocji oraz dzielenia się afektem zostały określone jedynie dla komponentów N2 i P3. Niemniej jednak, różnice w amplitudzie zarejestrowane dla komponentu P2 w badaniu Meng i współpracowników (2020), jak również przesłanki płynące z badań nad fizycznymi cechami twarzy (Sheng, Han, 2012) są kluczowe dla badanych zmiennych w niniejszym eksperymencie. Należy jednak mieć na uwadze wątpliwości, jakie pojawiły się w literaturze dotyczącej empatii skupiające się wokół komponentu P2 (patrz. Coll, 2018), jak również fakt, że w samym badaniu Meng i współpracowników (2020) istotne różnice dla amplitudy komponentu P2 pojawiły się jedynie w zadaniu detekcji atrakcyjności. Z kolei w zadaniu detekcji bólu autorzy nie odnieśli się do komponentu P2.

H4: Amplituda komponentu P2 (obszar środkowo-ciemieniowy) będzie bardziej pozytywna podczas obserwacji przez osoby badane stymulacji związanej z odczuwaniem bólu w porównaniu do stymulacji bezbolesnej jedynie u atrakcyjnych fizycznie modeli.

Na koniec należy wskazać, że analizie statystycznej będzie również podlegał komponent N1, którego występowanie analizowane będzie w oknie czasowym 110 – 150 ms dla lokalizacji czołowej, środkowej i ciemieniowej. Komponent ten podobnie jak komponent P2 pojawia się w badaniach prowadzonych nad tematem empatii wobec bólu (np. Sessa i in., 2014a; Meng i in., 2020), jednak ponownie wyniki metaanalizy Colla (2018) poddają pod wątpliwość czy komponent N1 odzwierciedla procesy związane z procesem empatii. Jednakże analiza komponentu N1 jest istotna w kontekście dalszych badań przeprowadzonych w niniejszej pracy.

5.2. Uczestnicy badania

W badaniu wzięło udział 26 osób, 13 kobiet i 13 mężczyzn, trzy osoby leworęczne. Wiek osób badanych wahał się w granicach 18 – 30 lat ($M = 22,4$; $SD = 3,1$). 70% osób badanych to studenci różnych kierunków, pozostałe osoby badane zadeklarowały, że pracują zawodowo lub nie pracują w ogóle. Do badania elektroencefalograficznego nie były zapraszane osoby, które: (1) są lub były uczestnikami studiów kierunków medycznych/stomatologicznych (zgodnie z wynikami badań Decety i in., 2010), (2) język polski nie był językiem ojczystym.

Ze względu na dużą liczbę artefaktów, dane elektroencefalograficzne pochodzące od dwóch osób (jedna osoba leworęczna), zostały wykluczone z dalszych analiz. Ostatecznie analizy statystyczne zostały przeprowadzone na grupie 24 osób (12 kobiet; 12 mężczyzn).

Badanie otrzymało pozytywną opinię komisji do spraw etyki badań naukowych, działającej przy Instytucie Psychologii Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II.

5.3. Materiały i aparatura

5.3.1. Skala Wrażliwości Empatycznej

W celu kontroli empatii jako cechy, osoby badane wypełniały kwestionariusz Skala Wrażliwości Empatycznej (SWE) w opracowaniu Kaźmierczak, Plopy, Retowskiego (2007). Skala Wrażliwości Empatycznej, jest polską wersją kwestionariusza Indeks Reaktywności Interpersonalnej, opracowanego przez Davisa w 1980 roku.

W Ramach SWE, wyróżnia się trzy podskale: Empatyczna Troska („skłonność do współczucia i współodczuwania w stosunku do ludzi dotkniętych niepowodzeniem”), Osobista Przykrość („skłonność do przeżywania strachu, niepokoju, przykrości czy dyskomfortu w odpowiedzi na silne negatywne doświadczenia (cierpienie) innych ludzi”); oraz Przyjmowanie Perspektywy („odzwierciedla umiejętność oraz skłonność do spontanicznego przyjmowania cudzego punktu widzenia w codziennych sytuacjach życiowych”) (Kaźmierczak, Plopa, Retowski, 2007, s.12).

Podskale Empatyczna Troska („Często zdarza mi się odczuwać czułość lub troskę w stosunku do ludzi, którym powiodło się gorzej ode mnie; Niechętnie udzielam emocjonalnego wsparcia osobom znajdującym się w trudnej sytuacji”), oraz Osobista Przykrość („W trudnych sytuacjach czuję się załęczony/a i zagubiony/a; Czuję niepokój, gdy widzę obok niespokojne twarze”), odnoszą się do empatii emocjonalnej. Z kolei podskala Przyjmowanie Perspektywy

(„Zanim ocenię czyjeś zachowanie, staram się zrozumieć jego przyczyny; Zanim poproszę o coś/odmówię czegoś komuś, staram się przewidzieć jego reakcję”), odnosi się do empatii poznawczej.

Skala Wrażliwości Empatycznej zawiera 28 stwierdzeń, które są oceniane na 5-punktowej skali typu Likerta (1 - *całkowicie się nie zgadzam*; 5 - *zdecydowanie się zgadzam*). Rzetelność mierzona za pomocą wskaźnika alfa-Cronbacha = 0,78 dla wymiaru Empatyczna Troska; dla wymiaru Osobistej Przykrości alfa-Cronbacha = 0,78; dla wymiaru Przyjmowania Perspektywy alfa-Cronbacha = 0,74 (Kaźmierczak, Plopa, Retowski, 2007, s.15).

5.3.2. Bodźce wizualne

W obu badaniach zostały zastosowane zdjęcia twarzy uprzednio wyselekcjonowane z bazy the Chicago Face Database (Ma, Correll, and Wittenbrink, 2015) (<http://faculty.chicagobooth.edu/bernd.wittenbrink/cfd/index.html>) oraz ze strony internetowej www.models.com. Za pomocą programów graficznych wszystkie bodźce zostały przygotowane tak, aby widoczny był owal twarzy oraz szyja. Wszystkie twarze miały prezentować neutralną ekspresję emocjonalną, a model patrzył na wprost. Neutralny wyraz twarzy był ważny z dwóch następujących powodów:

- Mimika twarzy, ukazująca ból (np. zamknięte zmarszczone oczy, wykrzywione usta), znacznie wpływałaby na atrakcyjność prezentowanych twarzy.
- Inne emocje widoczne na twarzy, mogłyby wpłynąć na mierzoną zmienną zależną (np. kąciaki ust nie mogły być uniesione (co sugerowałoby uśmiech), ani też skierowane ku dołowi (co sugerowałoby smutek); kąciaki oczu również nie powinny być zwężone ani rozszerzone).

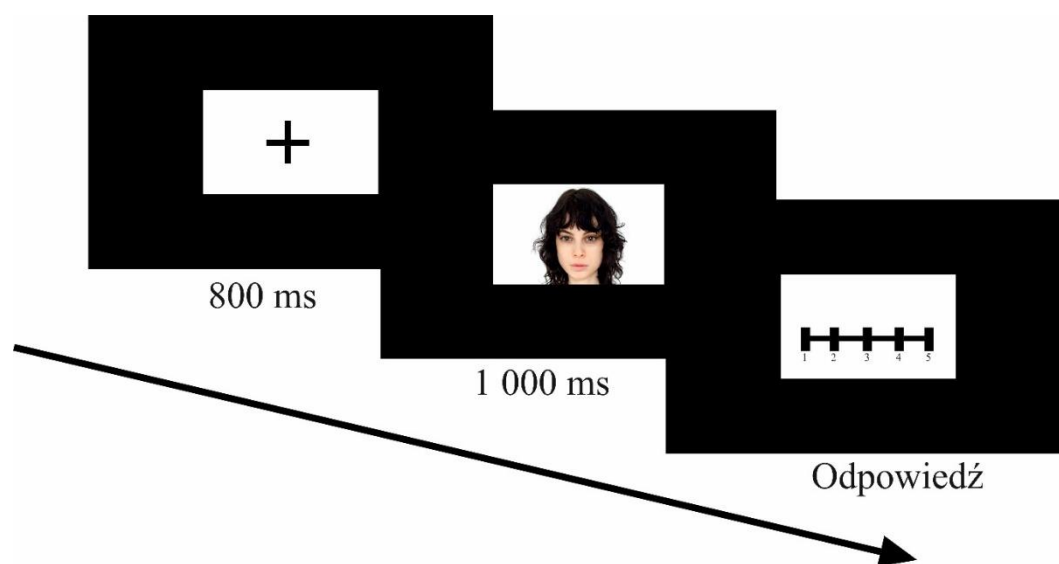
Prezentowane twarze osób były rasy kaukaskiej, umieszczone na białym tle wielkości 131.22 x 77.5 mm. Łączna liczba wszystkich tak przygotowanych bodźców wynosiła 268.

Selekcja twarzy atrakcyjnych i nieatrakcyjnych

Atrakcyjność wszystkich 268 twarzy oceniły 32 osoby w wieku od 18 – 29 lat (16 kobiet) ($M = 22,55$; $SD = 2,6$), na skali 1-5, gdzie 1 oznaczał ocenę twarzy jako „nieatrakcyjna” zaś 5 – „atrakcyjna”, ocena 3 wyznaczała środek skali i podpisana została jako „ani atrakcyjna, ani nieatrakcyjna”. Procedura selekcji bodźców przeprowadzona była za pomocą programu PsychoPy. Na początku, uczestnicy badania przechodzili krótki trening, który miał na celu zapoznanie osób badanych ze sposobem oceny bodźców. Trening zawierał 3 twarze, które

zostały odrzucone z wcześniejszej puli 268 zdjęć, z powodu słabej jakości fotografii. Ocena dokonywana podczas treningu, nie była brana do dalszych analiz statystycznych. Po ocenie 3 twarzy treningowych, osoba badana oceniała atrakcyjność wszystkich pozostałych twarzy.

Próba eksperymentalna (podczas sesji treningowej i testowej) rozpoczynała się od krzyżyka fiksacji w centralnej części ekranu. Krzyżyk fiksacji wyświetlany był przez 800 ms. Następnie pojawiała się zdjęcie twarzy, przez 1000 ms. Po tym czasie osoba badana widziała pięciostopniową skalę oceny i za pomocą klawiatury udzielała odpowiedzi (Rys. 5). Kolejna próba pojawiała się dopiero wtedy, gdy uczestnik badania ocenił atrakcyjność wyświetlonej twarzy na skali. Całe badanie trwało od 12 do 15 minut. W trakcie badania nie było przerwy.

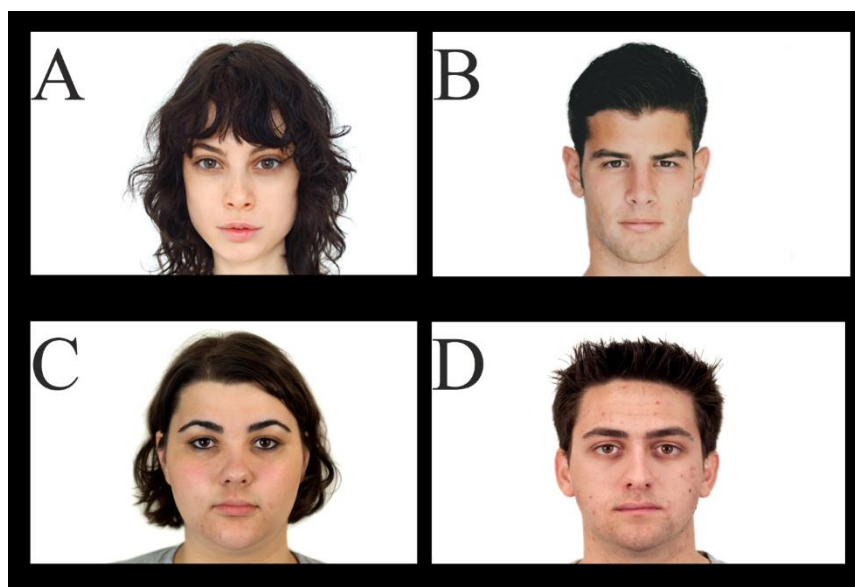


Rysunek 5. Graficzne przedstawienie procedury selekcji twarzy atrakcyjnych i nieatrakcyjnych fizycznie.

Źródło: opracowanie własne.

Wybrane twarze atrakcyjne

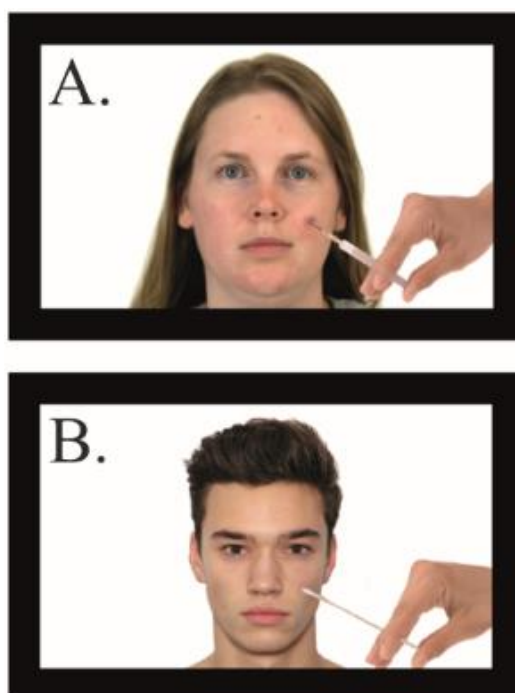
Pierwszym krokiem wyboru twarzy do badania było przeprowadzenie testu *t* w celu porównania średnich ocen każdego zdjęcia prezentowanego w procedurze selekcji przyznanych przez kobiety i mężczyzn. Jeśli wystąpiły istotne różnice w ocenie zdjęć przez kobiety i mężczyzn, były one odrzucane. Ponieważ zdjęcia kobiet uzyskały wyższe średnie ocen niż zdjęcia mężczyzn, wybrano zdjęcia, których średnie były porównywalne. Ostatecznie w puli twarzy ocenianych jako atrakcyjne znajdowało się 10 twarzy kobiecych ($M = 4,28$; $SD = 0,62$) oraz 10 męskich ($M = 4,20$; $SD = 0,46$). W puli twarzy ocenionych jako nieatrakcyjne znajdowało się również 10 twarzy kobiecych ($M = 1,56$; $SD = 0,47$) oraz 10 męskich ($M = 1,59$; $SD = 0,47$) (Rys. 6).



Rysunek 6. Przykładowe twarze użyte w badaniu. A – atrakcyjna kobieta; B – atrakcyjny mężczyzna; C – nieatrakcyjna kobieta; D – nieatrakcyjny mężczyzna.

Źródło: opracowanie własne.

Następnym etapem było dodanie do każdej z 40 wybranych twarzy dłoni trzymającej patyczek kosmetyczny lub dłoni trzymającej strzykawkę z igłą. Patyczek kosmetyczny miał dotykać policzka modela na zdjęciu, z kolei ostra końcówka igły miała być wbita w policzek modela. W ten sposób zoperacjonalizowana była stymulacja bezbolesna (patyczek kosmetyczny) oraz stymulacja bolesna (igłą wbita w policzek modela) (Rys. 7). Podobnie przygotowane bodźce można odnaleźć w badaniach Contrerasa- Huerty i in. (2014).



Rysunek 7. Przykładowe twarze użyte w badaniu. A – stymulacja bolesna (strzykawka wbita w policzek modela); B – stymulacja bezbolesna (patyczek kosmetyczny przyłożony do policzka modela).

Źródło: opracowanie własne.

Aby uczestnik badania nie oglądał bodźców z takimi samymi, powtarzającymi się dłońmi trzymającymi patyczek kosmetyczny lub strzykawkę, przygotowanych zostało pięć różnych wariantów ułożenia dłoni, które znajdowały się po lewej lub po prawej stronie twarzy modela. Strona, po której znajduje się strzykawka lub patyczek kosmetyczny (lewa/prawa) ani też ułożenie dłoni nie były czynnikami brany pod uwagę w analizach statystycznych. Łączna pula bodźców użytych w badaniu EEG wynosiła 800 zdjęć.

5.3.3. Procedura

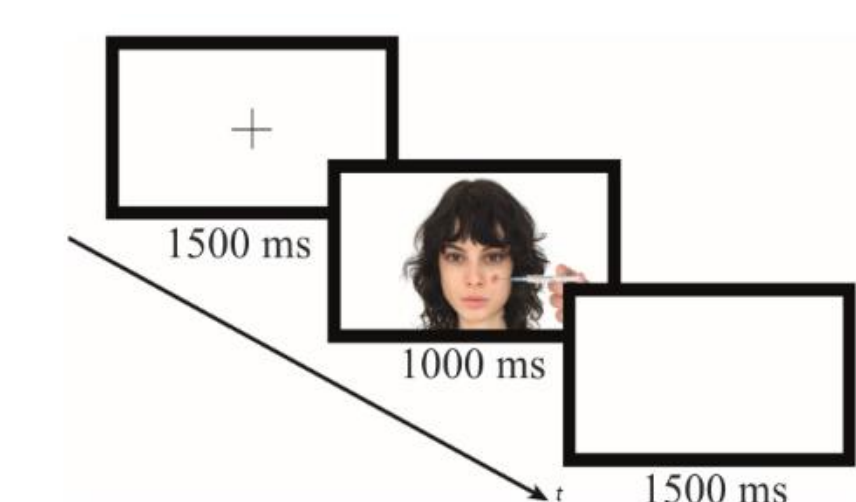
Badanie przeprowadzone zostało na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II w laboratorium psychologicznym *Perception & Cognition Lab* przy Katedrze Psychologii Eksperymentalnej. Bezpośrednio przed rozpoczęciem badania zrekrutowani ochotnicy zapoznawali się z zasadami uczestnictwa i standardowym przebiegiem rejestracji sygnału EEG, a następnie udzielali pisemnej zgody na udział w eksperymencie. W tym samym czasie eksperymentator przygotowywał czepek z elektrodami, w rozmiarze dobranym do wielkości obwodu głowy osoby badanej. Po dopełnieniu wymienionych czynności wstępnych, eksperymentator i badany przechodzili do słabo oświetlonego, wyciszonego i odizolowanego elektrycznie pomieszczenia, gdzie odbywało się badanie.

Następnie osoby badane zapoznawały się ze szczegółami zadania, jakie miały wykonywać. Eksperymentator pozostawał z osobą badaną w pomieszczeniu, dopóki ta nie skończyła czytać instrukcji. Eksperymentator upewniał się, że osoba badana zrozumiała instrukcję oraz odpowiadał na ewentualne pytania.

Osoba badana otrzymywała ogólną informację, w której cel badania określony był jako „zebranie informacji na temat percepcji twarzy”. Instrukcja zawierała informację opisującą bodźce, które będzie oglądać osoba badana. Informacja ta dotyczyła tylko opisu stymulacji bolesnej i bezbolesnej. W instrukcji nie pojawiały się słowa (ani synonimy słów) tj. „atrakcyjność fizyczna” ani „empatia”. Dodatkowo, proszono osoby badane, aby w trakcie badania starały się zapamiętać wyświetlane twarze.

Przebieg pojedynczej próby w ramach eksperymentu, wyglądał następująco: na początku osoba badana widziała krzyżyk fiksacji wyświetlany przez 1 500 ms, następnie przez 1 000 ms pojawiała się zdjęcie twarzy (atrakcyjnej lub nieatrakcyjnej), w sytuacji związanej z

odczuwaniem bólu (bolesna stymulacja), lub w sytuacji bezbolesnej (bezbolesna stymulacja), po wyświetleniu twarzy pojawiał się pusty ekran przez 1 500 ms. Rys. 8.



Rysunek 8. Graficzne przedstawienie procedury selekcji twarzy atrakcyjnych i nieatrakcyjnych fizycznie.

Źródło: opracowanie własne.

W trakcie badania przewidzianych było 5 przerw, przeznaczonych na odpoczynek dla osób badanych oraz dających możliwość sprawdzenia poziomu oporności elektrycznej na elektrodach. Po zakończeniu badania, uczestnikom udzielano dodatkowych wyjaśnień dotyczących celu badania, jego procedury, itp.

5.3.4. Aparatura

Procedura eksperymentalna została przygotowana za pomocą programu PsychoPy 2.0. Twarze były wyświetlane na 23-calowym monitorze (wielkość kątowna zdjęć = 10,7 x 6,3). Przed osobą badaną znajdowała się klawiatura, która służyła do przełączania się pomiędzy elementami procedury.

Rejestrację aktywności bioelektrycznej mózgu prowadzono za pomocą 64 elektrod aktywnych Ag/AgCl actiCap (*Brain Products, GmbH*, Niemcy). Elektrody były podłączone do 128 kanałowego wzmacniacza Net Amps 300 (*Electrical Geodesics, Inc., Eugene, Oregon, USA*). Cyfrowy zapis aktywności bioelektrycznej mózgu przeprowadzony został w programie NetStation 4.4.2

5.4. Rejestracja oraz przygotowanie sygnału EEG

W czasie rejestracji sygnału, zastosowana została referencja do elektrody FCz oraz uziemienie na elektrodzie Fz. Sygnał EEG rejestrowany był z częstotliwością próbkowania

250 Hz w zakresie 0,1-45 Hz. Impedancja na elektrodach utrzymana została na poziomie poniżej 5 k Ω . Zebrane dane EEG zostały poddane obróbce w trybie offline za pomocą *EEGLab* 13.5.4b (*Matlab* R2013b). Na tym etapie zastosowana została uśredniona referencja sygnału. Następnie artefakty mięśniowe, pojawiające się w sygnale EEG (ruchy gałek ocznych, mrugnięcia, ewentualne ruchy w okolicach szyi, ramion), zostały skorygowane, a elektrody rejestrujące zbyt zaszumiony sygnał zostały interpolowane przy użyciu metody rekonstrukcji artefaktów (Mullen et al., 2015). Następnie, określone zostały segmenty rozpoczynające się od 100 ms przed pojawieniem się bodźca i kończące się na 1 000 ms po nim. Również zastosowana została dodatkowa procedura odrzucania artefaktów z wykorzystaniem niezależnej analizy komponentów (ICA; Delorme, Makeig, 2004) oraz lokalizacji źródła. Odrzucone zostały komponenty, których sygnał EEG pochodził z artefaktów mięśniowych, których źródło znajdowało się poza mózgiem lub które odznaczyły się odbiegającymi od norm właściwościami mocy widmowej.

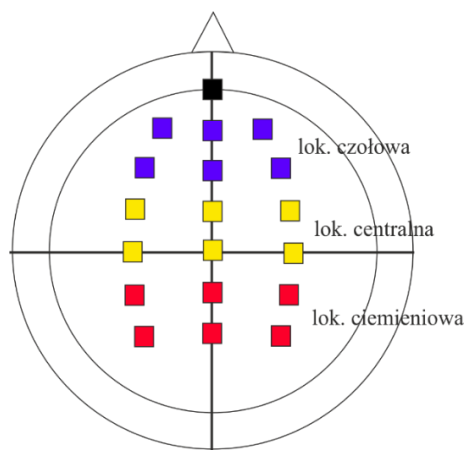
Wartości średnie amplitud, mierzone były dla okien czasowych kolejno: 110–150 ms (N1), 150–210 ms (P2), 210–280 ms (N2) oraz 280 – 500 ms (P3), w oparciu o średnią amplitudy z danego okna czasowego.

5.5. Analiza statystyczna danych elektrofizjologicznych

W celu określenia różnic w aktywności neuronowej między obserwacją twarzy atrakcyjnych i nieatrakcyjnych w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu oraz w sytuacji bezbolesnej, przeprowadzona została 5-ANOVA z powtarzanymi pomiarami dla każdego okna czasowego 110–150 ms, 160–210 ms, 210–280 ms oraz 280 – 500 ms. By wybrać wskazane okna czasowe, w danych elektroencefalograficznych uśrednione zostały wszystkie czynniki z bloku pierwszego, a następnie na podstawie wizualnych zakresów, wybrane zostały okna czasowe, które odpowiadały badanym w literaturze komponentom.

Pod uwagę wzięte zostały czynniki wewnątrz-objektowe: ATRAKCYJNOŚĆ (twarze atrakcyjne i nieatrakcyjne), STYMULACJA (igła wbita w policzek modela i patyczek kosmetyczny przyłożony do policzka modela), PŁEĆ MODELA (płeć osoby na zdjęciu: kobieta/ mężczyzna), oraz LOKALIZACJA (czołowa, środkowa, ciemieniowa), jak również czynnik między-objektowy: PŁEĆ osoby badanej (mężczyzna/ kobieta). Analiza potencjałów wywołanych została przeprowadzona na następujących klastrach elektrod: elektrody czołowe: AF3, AF4 AFz, F3, F4, Fz, elektrody środkowe FCz, FC3, FC4, C3, C4, Cz, elektrody ciemieniowe CP3, CP4, CPz, P3, P4, Pz (Rys. 9).

Analiza wariancji dla wszystkich zmiennych elektrofizjologicznych została przeprowadzona za pomocą programu SPSS wersja 27. Poziom istotności $p < 0,05$ zastosowano dla wszystkich porównań. Testy post hoc zostały obliczone z wykorzystaniem poprawki Bonferroniego. Wielkość efektu została oceniona za pomocą częściowej ety kwadrat (η_p^2). Zestawienie liczby warunków przypadających na każdą osobę badaną, której dane zostały uwzględnione w analizie statystycznej w podziale na warunki eksperymentalne, dla badania pierwszego (patrz. Aneks, Tabela 3).



Rysunek 9. Graficzne rozmieszczenie elektrod.

Źródło: opracowanie własne.

5.6. Wyniki badania elektroencefalograficznego

Wyniki w przedziale czasowym 110 – 150 ms

Stwierdzono istotny efekt główny zmiennej **LOKALIZACJA** ($F(2,21) = 93,12$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,89$). Wszystkie porównania pomiędzy lokalizacjami okazały się istotne statystycznie (między lokalizacją czołową a środkową ($p = 0,014$), środkową a ciemieniową ($p < 0,001$) oraz czołową a ciemieniową ($p < 0,001$)). Dla lokalizacji czołowej ($M = -2,60$; $SD = 0,18$), środkowej ($M = -2,22$; $SD = 0,14$), ciemieniowej ($M = 1,18$; $SD = 0,23$).

Istotna okazała się interakcja **LOKALIZACJA*STYMULACJA** ($F(2,21) = 11,27$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,51$). Amplituda sygnału istotnie różniła się ($p = 0,005$), pomiędzy stymulacją bolesną ($M = 0,99$; $SD = 0,25$), a bezbolesną ($M = 1,37$; $SD = 0,23$) w lokalizacji ciemieniowej. Pozostałe porównania dla lokalizacji, okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks Tabela 4). Porównania pomiędzy lokalizacjami patrz. Aneks, Tabela 5.

Zarejestrowana została również tendencja dla zmiennej **ATRAKCYJNOŚĆ** ($F(1,22) = 4,20$; $p = 0,052$; $\eta_p^2 = 0,16$), oraz tendencja dla interakcji zmiennych **PŁEĆ**

MODELA*STYMULACJA*PŁEĆ*LOKALIZACJA ($F(2,21) = 3,40$; $p = 0,052$; $\eta_p^2 = 0,24$). Pozostałe efekty główne oraz interakcyjne okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks, Tabela 6).

Wyniki w przedziale czasowym 150 – 210 ms

Stwierdzono istotny efekt główny zmiennej **PŁEĆ MODELA** ($F(2,21) = 10,55$; $p = 0,004$; $\eta_p^2 = 0,32$). Istotna różnica ($p = 0,004$) została zarejestrowana dla amplitudy, pomiędzy zdjęciami kobiet ($M = 0,12$; $SD = 11$) i mężczyzn ($M = 0,39$; $SD = 12$).

Istotna okazała się interakcja **LOKALIZACJA*PŁEĆ MODELA** ($F(2,21) = 4,47$; $p = 0,024$; $\eta_p^2 = 0,42$). Amplituda sygnału istotnie różniła się ($p = 0,005$) pomiędzy zdjęciami kobiet ($M = -0,28$; $SD = 0,22$) a mężczyzn ($M = 0,50$; $SD = 21$), tylko w lokalizacji środkowej. Podobnych różnic nie zaobserwowano dla lokalizacji czołowej ($p = 0,92$) oraz ciemieniowej ($p = 0,66$). Porównania pomiędzy lokalizacjami patrz. Aneks, Tabela 7.

Istotna okazała się interakcja **LOKALIZACJA*PŁEĆ MODELA*PŁEĆ** ($F(2,21) = 6,01$; $p = 0,009$; $\eta_p^2 = 0,36$). W lokalizacji środkowej, amplituda sygnału w oknie czasowym różniła się istotnie dla grupy badanych kobiet i mężczyzn ($p = 0,027$), dla zdjęcia kobiety. Amplituda była istotnie wyższa w grupie badanych mężczyzn ($M = 0,25$; $SD = 0,31$), niż kobiet ($M = -0,82$; $SD = 0,31$). Pozostałe porównania okazały się nieistotne statystycznie. Porównania pomiędzy lokalizacjami patrz. Aneks, Tabela 8.

Istotna okazała się interakcja **ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ MODELA*PŁEĆ** ($F(2,21) = 8,47$; $p = 0,008$; $\eta_p^2 = 0,27$). W grupie badanych kobiet, amplituda sygnału istotnie różniła się zarówno dla modeli atrakcyjnych ($p = 0,006$), jak i nieatrakcyjnych fizycznie ($p < 0,001$) ze względu na płeć osoby na zdjęciu. Amplituda sygnału w oknie czasowym, była niższa podczas dla kobiet (dla atrakcyjnych kobiet $M = 0,057$; $SD = 0,17$; oraz nieatrakcyjnych kobiet $M = 0,052$; $SD = 0,16$), niż dla mężczyzn (dla atrakcyjnych mężczyzn $M = 0,40$; $SD = 0,19$ i nieatrakcyjnych mężczyzn $M = 0,59$; $SD = 0,17$).

Dla grupy badanych kobiet, zarejestrowane zostały również istotne różnice w amplitudzie sygnału ($p = 0,043$), podczas dla zdjęć atrakcyjnych i nieatrakcyjnych mężczyzn. Amplituda sygnału w oknie czasowym, była istotnie wyższa ($M = 0,59$; $SD = 0,17$), dla zdjęcia nieatrakcyjnego mężczyzny w porównaniu do atrakcyjnego ($M = 0,40$; $SD = 0,19$).

Została zarejestrowana również tendencja dla interakcji zmiennych **PŁEĆ MODELA*PŁEĆ** ($F(2,21) = 4,23$; $p = 0,052$; $\eta_p^2 = 0,16$).

Jak również tendencja dla interakcji zmiennych **LOKALIZACJA*STYMULACJA** ($F(2,21) = 3,46$; $p = 0,050$; $\eta_p^2 = 0,24$).

Pozostałe efekty główne oraz interakcyjne okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks Tabela 9.).

Wyniki w przedziale czasowym 210 – 280 ms

Stwierdzono istotny efekt główny zmiennej **PŁEĆ MODELA** ($F(2,21) = 6,41$; $p = 0,019$; $\eta_p^2 = 0,22$). Istotna różnica ($p = 0,019$) została zarejestrowana dla amplitudy sygnału, pomiędzy zdjęciami kobiet ($M = -0,061$; $SD = 0,15$) i mężczyzn ($M = -0,27$; $SD = 0,14$).

Stwierdzono istotny efekt główny zmiennej **LOKALIZACJA** ($F(2,21) = 30,11$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,74$). Istotna różnica ($p < 0,001$) została zarejestrowana dla amplitudy, pomiędzy każdą z lokalizacji (czołowa: $M = -2,33$; $SD = 0,36$; środkowa: $M = -0,53$; $SD = 0,20$; ciemieniowa: $M = 2,37$; $SD = 0,37$).

Istotna okazała się interakcja **PŁEĆ*PŁEĆ MODELA** ($F(1,22) = 8,63$; $p = 0,008$; $\eta_p^2 = 0,28$). Dla grupy kobiet zarejestrowana została istotna różnica ($p < 0,001$) w amplitudzie sygnału, dla zdjęć kobiet ($M = 0,21$; $SD = 0,21$) i mężczyzn ($M = -0,24$; $SD = 0,20$).

Istotna okazała się interakcja **PŁEĆ*LOKALIZACJA** ($F(2,21) = 5,68$; $p = 0,011$; $\eta_p^2 = 0,35$). Amplituda istotnie różniła się istotnie ($p = 0,025$), pomiędzy grupą kobiet ($M = -0,03$; $SD = 0,29$) i mężczyzn ($M = -1,03$; $SD = 0,29$) w lokalizacji ciemieniowej. W pozostałych lokalizacjach nie było istotnej różnicy (lokalizacja czołowa: $p = 0,53$; lokalizacja środkowa: $p = 0,45$). Istotne okazały się również porównania pomiędzy poszczególnymi lokalizacjami (patrz. Aneks, Tabela 10).

Istotna okazała się interakcja **PŁEĆ MODELA*LOKALIZACJA** ($F(2,21) = 5,23$; $p = 0,014$; $\eta_p^2 = 0,33$). Amplituda różniła się istotnie ($p = 0,006$), dla zdjęć kobiet ($M = -0,25$; $SD = 0,24$) i mężczyzn ($M = -0,81$; $SD = 0,21$), ale tylko w lokalizacji środkowej. Istotne okazały się również porównania pomiędzy poszczególnymi lokalizacjami (patrz. Aneks, Tabela 11).

Istotna okazała się interakcja **PŁEĆ MODELA*LOKALIZACJA*PŁEĆ** ($F(2,21) = 7,37$; $p = 0,004$; $\eta_p^2 = 0,41$). Dla zdjęć kobiet, amplituda istotnie różniła się w lokalizacji środkowej, pomiędzy badanymi kobietami ($M = 0,59$; $SD = 0,33$) i mężczyznami ($M = -1,09$;

$SD = 0,33$). Istotne okazały się również porównania pomiędzy poszczególnymi lokalizacjami (patrz. Aneks Tabela 12).

Pozostałe efekty główne oraz interakcyjne okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks Tabela 13).

Wyniki w przedziale czasowym 280 – 500 ms

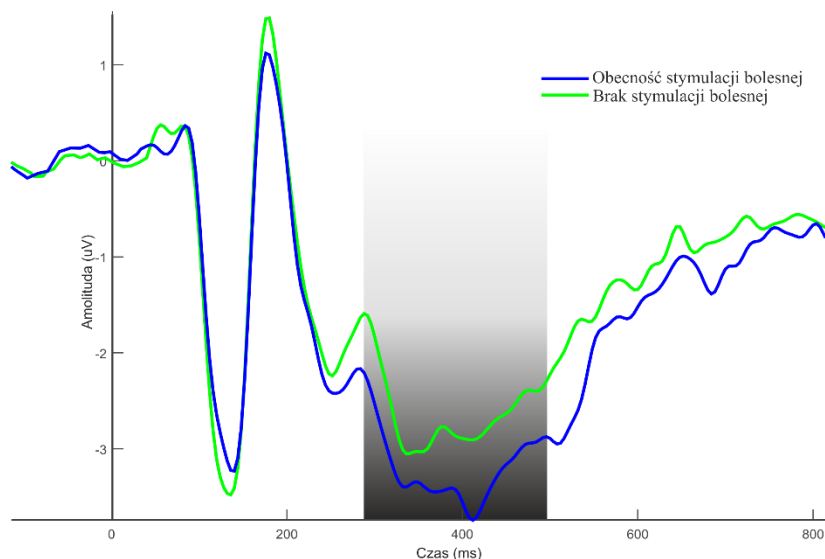
Stwierdzono istotnie statystyczny efekt główny czynnika **LOKALIZACJA** ($F(2,21) = 29,39$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,73$). Istotna statystycznie różnica ($p < 0,001$) została zarejestrowana dla amplitudy, pomiędzy każdą z lokalizacji (czołowa: $M = -2,86$, $SD = 0,37$; środkowa: $M = -1,10$, $SD = 0,20$; ciemieniowa: $M = 2,71$; $SD = 0,37$).

Istotny efekt główny zmiennej **STYMULACJA** ($F(1,22) = 4,34$; $p = 0,049$; $\eta_p^2 = 0,16$). Istotna statystycznie różnica została zarejestrowana dla amplitudy, pomiędzy stymulacją bolesną ($M = -0,48$; $SD = 0,11$), a bezbolesną ($M = -0,36$; $SD = 0,12$).

Istotny efekt interakcji zmiennych **PLEĆ MODELA*LOKALIZACJA** ($F(2,21) = 3,65$; $p = 0,043$; $\eta_p^2 = 0,26$). W testach *post-hoc* nie zostały zarejestrowane istotne statystycznie różnice dla porównania pomiędzy zdjęciami kobiet i mężczyzn, dla poszczególnych lokalizacji (patrz. Aneks, Tabela 14). Natomiast istotne statystycznie różnice w amplitudzie między lokalizacją czołową, centralną i ciemieniową ($p < 0,001$) występują dla zdjęć kobiet lub mężczyzn na zdjęciach (patrz. Aneks, Tabela 15).

Istotny statystycznie efekt interakcji zmiennych **PLEĆ MODELA * LOKALIZACJA* STYMULACJA* PLEĆ** ($F(2,21) = 3,61$; $p = 0,045$; $\eta_p^2 = 0,25$). W grupie badanych kobiet istotna statystycznie różnica została zarejestrowana dla lokalizacji środkowej ($p = 0,042$), oraz ciemieniowej ($p = 0,013$), dla zdjęć kobiet i mężczyzn tylko dla stymulacji bezbolesnej. W lokalizacji środkowej amplituda okazała się wyższa dla mężczyzn ($M = -1,09$; $SD = 0,29$), w porównaniu do kobiet ($M = -1,36$; $SD = 0,33$). Z kolei w lokalizacji ciemieniowej zarejestrowana została odwrotna zależność (kobiety: $M = 3,4$; $SD = 0,6$; mężczyźni: $M = 2,85$; $SD = 0,5$).

Istotne statystycznie porównanie zostało zarejestrowane dla amplitudy, w lokalizacji czołowej ($p = 0,027$), u badanych kobiet, dla zdjęć mężczyzn w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu i bezbolesnej. Amplituda w oknie czasowym 280-500 ms, okazała się wyższa, kiedy badane kobiety obserwowały mężczyznę w sytuacji związanej z brakiem bólu ($M = -2,96$; $SD = 0,51$) niż bolesnej ($M = -3,28$; $SD = 0,51$) (Wykres 1.). Patrz. Aneks, Tabele 16, 17, 18, 19.



Wykres 1. Uśredniona amplituda okna czasowego 280 – 500 ms, dla grupy badanych kobiet podczas obserwacji zdjęć mężczyzn w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu i bezbolesnej. Niebieska linia oznacza, że badane kobiety obserwowały zdjęcie mężczyzny bez obecności stymulacji bolesnej; zielona linia oznacza, że badane kobiety obserwowały zdjęcie mężczyzny z obecnością stymulacji bolesnej.

Tendencja dla efektu interakcji zmiennych **PLEĆ MODELA* LOKALIZACJA* PLEĆ** ($F(2,21) = 3,44$; $p = 0,051$; $\eta_p^2 = 0,25$). Pozostałe efekty główne oraz interakcyjne okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks Tabela 20).

5.7. Wyniki badania kwestionariuszowego

Przeprowadzona została analiza danych w programie SPSS wersja 27, zgromadzonych za pomocą Skali Wrażliwości Empatycznej (SWE), dla grup niezależnych kobiety (K), mężczyźni (M), oddzielnie dla podskal: Empatyczna Troska, Osobista Przykrość, Przyjmowanie Perspektywy. Analizę różnic między kobietami i mężczyznami pod względem wyników w podskalach SWE przeprowadzono z wykorzystaniem testu t Studenta. Wielkość efektu oceniono za pomocą wskaźnika d Cohena.

Tabela 1. Statystyki opisowe podskal Skali Wrażliwości Empatycznej

	Płeć osoby		M)	(SD)
	badanej	N		
Empatyczna Troska	K	13	3,93	0,56

	M	13	3,45	0,85
Osobista Przykrość	K	13	3,25	0,87
	M	13	2,75	0,82
Przyjmowanie	K	13	3,94	0,62
Perspektywy	M	13	3,81	0,63

Płeć: K – Kobieta; Płeć: M – Mężczyzna; N – liczba osób badanych; M – średnia; SD – odchylenie standardowe

Nie zostały zarejestrowane żadne istotne wyniki różniące grupę osób badanych dla podskal: Empatyczna Troska $t(24) = 1,70$; $p = 0,10$; d Cohena = 0,66; Osobista Przykrość $t(24) = 1,50$; $p = 0,15$; d Cohena = 0,58; oraz Przyjmowanie Perspektywy $t(24) = 0,51$; $p = 0,60$; d Cohena = 0,20.

5.8 Dyskusja wyników

Na podstawie przeprowadzonego przeglądu literatury przewidywano, że zadanie odwracające uwagę osoby badanej od informacji dotyczącej odczuwanego bólu będzie miało wpływ na neuronalne procesy związane z identyfikacją emocji oraz dzieleniem się afektem podczas obserwacji modeli atrakcyjnych i nieatrakcyjnych fizycznie.

Pierwsza hipoteza (H1), postulowała, że na proces dzielenia się afektem, będzie miała wpływ czynnik związany z stymulacją bolesną w porównaniu do stymulacji bezbolesnej. Hipoteza operacyjna postulowała pojawienie się różnic w oknie czasowym 210 - 280 ms (N2), w obszarze czołowo – środkowym, jedynie dla efektu związanego ze stymulacją bolesną w porównaniu do bezbolesnej. Wynik uzyskany dla wskazanego okna czasowego 210-280 ms, nie potwierdza tego przewidywania. Odnosząc uzyskane wyniki do modelu empatii zaproponowanego przez Colla i współpracowników (2017), oraz opracowania Peng i współpracowników (2019) wykazano, że zadanie odwracające uwagę osoby badanej od stymulacji bolesnej, może powodować znaczące trudności w procesie dzielenia się afektem, a więc w procesie związanym z reakcją afektywną na pojawiający się bodziec.

W badaniach nad empatią komponent N2 lokalizowany jest na obszarach czołowych, czołowo-środkowych, a jego amplituda istotnie różni się, kiedy osoby badane obserwują bodźce związane z sytuacją bolesną w porównaniu do bezbolesnej (Fan, Han, 2008; Meng i in., 2020). W kontekście zadań odwracających uwagę osoby badanej od stymulacji bolesnej (vs. bezbolesnej), na amplitudę komponentu N2, wpływ mają czynniki związane z fizycznymi cechami bodźca (patrz. Fan, Han, 2008). Jednakże, w badaniach Ciu i współpracowników (2017), zauważono, że kiedy osoby badane wykonywały zadanie nisko obciążające pamięć roboczą amplituda komponentu N2 nie różniła się ze względu na ukazywaną osobom badanym stymulację bolesną w porównaniu do bezbolesnej (w porównania do zadania wysoko obciążającego pamięć roboczą). Zadanie wykonywane przez osoby badane w niniejszym eksperymencie dotyczyło zapamiętania wyświetlanych twarzy. Możliwe, więc że zadanie to, powodowało niskie obciążenie pamięci roboczej, a tym samym zmniejszało reakcję afektywną i proces dzielenia emocjami w odpowiedzi na ból innych.

Ponadto nie wykazano istotnych różnic pomiędzy obserwacją przez osoby badane twarzy modeli w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu (bolesna stymulacja), w porównaniu do bezbolesnej, w amplitudzie komponentu P3 zlokalizowanego dla obszaru środkowo – ciemieniowego (H2). W kontekście modelu empatii zaproponowanego przez Colla i współpracowników, oraz opracowania Peng i współpracowników (2019), zadanie odwracające

uwagę osoby badanej od stymulacji bolesnej, może powodować trudności w ocenie i kategoryzacji obserwowanego bodźca.

W tym miejscu należy jednak zauważyć, że w oknie czasowym odpowiadającym komponentowi P3 (280-500 ms), zarejestrowany został efekt główny stymulacji. Amplituda sygnału była wyższa podczas obserwacji przez osoby badane stymulacji bezbolesnej w porównaniu do stymulacji bolesnej. Wynik ten okazał się istotny niezależnie od konkretnej lokalizacji. Jednakże zgodnie z metaanalizą przeprowadzoną przez Colla (2018), komponent P3 jest czynnikiem stabilnym, który jest najczęściej raportowany w badaniach nad empatią i występuje właśnie w lokalizacji środkowo – ciemieniowej. Należy jednak zauważyć, że zmiany w amplitudzie i lokalizacji wybranych komponentów mogą odzwierciedlać aktywację neuronalną zaangażowaną podczas wielu różnych rodzajów zadań (Luck, Kappenman, 2011, s. 13-14). W tym kontekście mogą to być inne procesy niż te powiązane z reakcją empatyczną na pojawiający się bodziec. Taki wniosek wymaga jednak przeprowadzenia dodatkowych badań.

W przypadku komponentu P2 istotne różnice zostały zarejestrowane w amplitudzie sygnału, podczas obserwacji zdjęć atrakcyjnych i nieatrakcyjnych mężczyzn przez badane kobiety. Amplituda w oknie czasowym 150 – 210 ms, była istotnie wyższa, podczas obserwacji nieatrakcyjnego mężczyzny w porównaniu do atrakcyjnego. Taki wynik nie potwierdza hipotezy postawionej w oparciu o badania zespołu Meng i współpracowników (2020), (H4). Hipoteza ta zakładała, istotne różnice amplitudzie komponentu P2 (dla lokalizacji środkowo – ciemieniowej), podczas obserwacji przez osoby badane stymulacji związanej z odczuwaniem bólu w porównaniu do stymulacji bezbolesnej, ale tylko wówczas, gdy osoby badane będą obserwowały twarze modeli atrakcyjnych fizycznie.

Komponent P2 w badaniach zespołu Peng i współpracowników (2019), nie został wzięty pod uwagę jako wskaźnik procesów dzielenia się afektem lub identyfikacji emocji. Komponent P2 wiąże się z wczesnym etapem przetwarzania bodźca (Delplanque i in., 2004), związanego z procesami selektywnej uwagi i detekcji cech wizualnych (O'Donnell, i in., 1997). W badaniach nad empatią wobec bólu pojawienie się tego komponentu wiąże się z reakcją na bodziec o treści emocjonalnej (Sheng, Han, 2012). Zgodnie z taką interpretacją, prawdopodobne jest, że w niniejszym badaniu komponent P2, odzwierciedla procesy afektywne związane z obserwacją twarzy atrakcyjnych i nieatrakcyjnych u badanych kobiet.

W komponencie P3, w oknie czasowym 280 – 500 ms, w lokalizacji środkowej i ciemieniowej, zarejestrowano istotne efekty związane z płcią osoby badanej, płcią modelu na zdjęciu oraz obserwowaną stymulacją bolesną i bezbolesną. W kontekście interpretacji

wyników badań Peng i współpracowników (2019), proces identyfikacji emocji został zarejestrowany tylko dla badanej grupy kobiet podczas obserwacji zdjęć mężczyzn. Stąd też niepotwierdzona została kolejna hipoteza (H3), w której postulowano różnice w procesach identyfikacji emocji i dzielenia się afektem, zarówno dla badanych kobiet jak i mężczyzn. Mimo to, jak dotąd w badaniach w paradygmacie ERP nad atrakcyjnością i neuronalnymi korelatami empatii, czynnik związane z płcią modela nie był brany pod uwagę (patrz. Meng i in., 2020). Jednakże, wyniki niniejszego badania, mogą wskazywać na istotne interakcje związane z procesem identyfikacji emocji, w grupie badanych kobiet podczas obserwacji zdjęć mężczyzn. Pomimo iż wyniki metaanalizy przeprowadzonej przez Lamma, Decety'ego i Singer (2011), podobnie jak badania Han, Fan i Mao (2008), nie wskazują by płeć osoby badanej miała wpływ na badane zmienne powiązane z reakcją empatyczną. Jednakże zgodnie z sugestią Rueckert, Branch, Doany, (2011) różnice między kobietami i mężczyznami w zakresie empatii, mogą wynikać za względu na ogólną reaktywność emocjonalną. Zarówno kobiety jak i mężczyźni są w stanie dostrzec kiedy ktoś jest w niebezpieczeństwie, ale kobiety są bardziej świadome uczuć innych (Hoffman, 1977).

Na koniec należy odnieść się do wyniku uzyskanego dla komponentu N1. W kontekście badanych zmiennych, czynnik związany z obserwacją stymulacji bezbolesnej w porównaniu do stymulacji bolesnej, powodował istotnie wyższą amplitudę komponentu N1 w lokalizacji ciemieniowej. Należy zauważyć, że w badaniach elektroencefalograficznych w nurcie empatii wobec bólu, komponent N1 rejestrowany jest w obszarach czołowych, czołowo-środkowych i jest uważany za wczesną, automatyczną odpowiedź na pojawiający się bodziec (Ibáñez i in., 2011). Ciemieniowa lokalizacja komponentu N1, może być powiązana z wpływem bodźca afektywnego nie związanego z procesami empatii. Zgodnie z ustaleniami Gable i Harmon-Jones (2012), oraz Feng i współpracowników (2014) amplituda komponentu N1 zlokalizowanego ciemieniowo-potylicznie, różni się dla ukazywanych obrazów pobudzających.

Podsumowując, przewidywano, że zadanie odwracające uwagę osoby badanej od informacji dotyczącej odczuwanego bólu będzie miało wpływ na neuronalne procesy związane z identyfikacją emocji oraz dzieleniem się afektem podczas obserwacji modeli atrakcyjnych i nieatrakcyjnych fizycznie. Hipotezy postawione w niemniejszym badaniu oparte zostały zwłaszcza o model empatii Colla i współpracowników (2017), jak również o wyniki badania Meng i współpracowników (2020), oraz wyniki badań Peng i współpracowników (2019). Dodatkowo, z powodu rozbieżności związanych z lokalizacją badanych komponentów ERP, dodany został czynnik związany z lokalizacją (czołową, środkową i ciemieniową). Jak

również, analizie podlegał czynnik dotyczący płci osoby badanej oraz płci modelu prezentowanego na zdjęciu na procesy identyfikacji emocji oraz dzielenia się afektem. Zgodnie z otrzymanymi wynikami, odwrócenie uwagi osoby badanej od obserwowanej stymulacji może powodować znaczące trudności w zainicjowaniu procesów związanych z reakcją afektywnych oraz procesów oceny i kategoryzacji obserwowanych bodźców (Peng i in., 2019; Fan, Han, 2008). Procesy te odzwierciedlane przez komponenty ERP N2 oraz P3, poszukiwane były w określonych lokalizacjach. Wynik uzyskane w niniejszym badaniu, może świadczyć na niekorzyść badań, które wykorzystują zadania odwracające uwagę osoby badanej od obserwowanych bodźców. Prawdopodobnie, odwrócenie uwagi od stymulacji bolesnej, zmniejsza kontrolę nad procesami, jakie mogą wystąpić podczas badania co w konsekwencji może kierować uwagę osoby badanej na przetwarzanie cech mniej istotnych dla badania empatii. Taka interpretację mogą potwierdzać dodatkowe wyniki uzyskane w analizowanych oknach czasowych, związane z istotnymi różnicami w amplitudzie sygnału dla kobiecych i męskich zdjęć lub różnice w amplitudzie sygnału w badanych oknach czasowych między badanymi kobietami i mężczyznami (efekty związane z czynnikami PŁEĆ i PŁEĆ MODELA).

Jest zatem możliwe, że w badaniu, w którym uwaga osoby badanej nie jest kierowana na bodziec powiązane z reakcją empatyczną (w tym przypadku na przeżywanie cierpienie), badanie to dotyczy raczej procesów związanych z reakcją na wyświetlany bodziec oraz poszczególnych cech z nim związanych, które przetwarzane są różnych etapach. Dokładniej, badanie to dotyczy percepcji cech bodźca, ale może nie wiązać się bezpośrednio z procesami, które mogą zapoczątkować reakcję empatyczną.

Jednakże, w kontekście przeprowadzonego badania, ciekawe mogą okazać się wyniki dotyczące badanej grupy kobiet i reakcji na obserwowaną stymulację bolesną podczas obserwacji zdjęć mężczyzn. Mimo, iż uzyskane wyniki mogą nie obejmować procesów związanych z reakcją empatyczną, to jednak być może dotyczą one reakcji emocjonalnej na pojawiający się bodziec. Jednakże, by rozważyć ten wynik w kontekście reakcji empatycznej, potrzebne są dalsze badania w celu dokładnego zweryfikowania tych przypuszczeń.

Wnioski płynące z podjętego badania, są zbieżne z tym, co w swoim modelu postulowali Coll i współpracownicy (2017), mianowicie, istotne dla badań nad tematem empatii jest by wziąć pod uwagę zadania związane z oceną stymulacji bolesnej oraz oceną uczuć odczuwanych przez osobę badaną. Taka strategia, pozwoli na lepszą kontrolę identyfikacji emocji oraz procesu dzielenia się afektem. Również, taka strategia została podjęta w kolejnym badaniu opisanym w niniejszej pracy.

Należy nadmienić, ograniczenia związane z niniejszym badaniem. Na początku warto jest zwrócić uwagę, że analizie poddana została niewielka próba badawcza. Na grupę badaną składały 24 osoby, co mogło znacząco wpłynąć na uzyskane efekty. Należy jednak mieć na uwadze, że w przypadku badań ERP nie raportuje się parametrów koniecznych do poprawnego oszacowania wielkości próby, tj. wartości wariancji czy korelacji między powtarzanymi pomiarami (Larson, Carbine, 2017). Mimo to, w wielu badaniach, analizy prowadzone są na większej liczbie osób badanych niż 12 osób na grupę. Dlatego też uzyskane w tym badaniu wyniki, mogą być kwestionowane pod względem rzetelności.

Innym ograniczeniem było również wykorzystanie niestandardowego zadania wykonywanego przez osoby badane. Większość cytowanych badań stosujących zadanie odwracające uwagę osoby badanej, wykorzystywało zadania kategoryzacji innych cech związanych z samym bodźcem (np. liczenie rąk – Fan, Han, 2008; detekcja atrakcyjności – Meng i wsp., 2020). W tym zadaniu, osoby badane obserwowały oraz starały się zapamiętać wyświetlane twarze. Stąd też, zadanie to może wiązać się z procesami pamięciowymi, które dodatkowo wchodzi w interakcję z badanymi zmiennymi. Jednakże potrzebne są dalsze badania w celu dokładnego zweryfikowania tych przypuszczeń. Również, należy zauważyć, że choć prezentowanych twarzy było niewiele i zostały kilkakrotnie powtórzone w procedurze, to jednak nie sprawdzono poprawności ich zapamiętania.

Przeprowadzone badanie, choć teoretycznie leżące u podstaw modelu Colla i współpracowników (2017), w znaczącym stopniu odnosiło się do wniosków płynących z badań zespołu Peng i współpracowników (2019), dotyczące występowania określonych komponentów ERP. Brak zadania, które pozwala na prześledzenie behawioralnych ocen prezentowanych bodźców, nie pozwala na pełne wyciągnięcie wniosków dotyczących badanych procesów zawartych w modelu teoretycznym Colla i współpracowników (2017). Jest to kolejne ograniczenie, które jednak zostało skorygowane w następnym badaniu.

6. Eksperyment drugi: Badanie wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy na neuronalne korelaty empatii w zadaniu angażującym uwagę osoby badanej na informację dotyczącą odczuwanego bólu.

Badanie wpływu bodźca afektywnego na neuronalne korelaty empatii.

Na wstępie należy zauważyć, że badanie opisywane w tej części zostało podzielone na dwa niezależne bloki. Pierwszy blok dotyczył badania nad empatią w myśl modelu Colla i współpracowników, w którym dodatkowo uwaga osoby badanej została zaangażowana poprzez zadania związane z oceną stymulacji bolesnej oraz oceną uczyć odczuwanych przez osobę badaną. Drugi blok dotyczył badania wpływu bodźca afektywnego na neuronalne korelaty empatii.

Analizy statystyczne zostały przeprowadzone oddzielnie dla obu bloków. Również dyskusje wyników z bloku pierwszego i drugiego zostały opisane w oddzielnych paragrafach. By zachowany był porządek wywodu, na początku opisany zostanie blok pierwszy. Poniższe paragrafy będą dotyczyły problemu badawczego i hipotez (6.1), opisu badanej grupy (6.2), opisu materiałów i aparatury (6.3), opisu rejestracji oraz analizy sygnału (6.4; 6.5), jak również uzyskanych wyników (6.6; 6.7; 6.8) i dyskusji (6.9) – dla bloku pierwszego. Blok drugi opisany został analogicznie od paragrafu 6.10.

Ogólne podsumowanie wszystkich wyników zawarte jest w ogólnej dyskusji wyników – paragraf 7.

6.1 Problem badawczy i hipotezy. Badanie Blok pierwszy

W badaniu pierwszym wykonanym i opisanym w niniejszej pracy nie został uchwycony wpływ atrakcyjności fizycznej twarzy na procesy związane z empatią. Jednakże wyciągnięte wnioski prawdopodobnie nie pozwalają sądzić, iż zadanie odwracające uwagę osoby badanej od obserwowanych bodźców pozwala na uchwycenie procesów identyfikacji emocji oraz dzielenia się afektem. Interpretacja uzyskanych wyników nasuwa wniosek, iż możliwe jest że zadanie odwracające uwagę osoby badanej od obserwowanego bólu nie dotyczy procesów mających związek z reakcjami empatycznymi. Dlatego też wyniki badania pierwszego nie są wystarczające by na ich podstawie formułować hipotezy badawcze dla badania drugiego, jeżeli kwestionowany jest ich wpływ na zmienne związane z procesami empatii. Niemniej jednak dostarczają ciekawych przesłanek dotyczących roli zadania oraz znaczenia płci modela i płci osoby badanej w kontekście zmiennej, jaką jest atrakcyjność fizyczna twarzy.

W niniejszym badaniu podjęto próbę uchwycenia procesów związanych z reakcją empatyczną, tym razem w myśl zadań zwracających uwagę osoby badanej na procesy związane z identyfikacją emocji oraz dzieleniem się afektem. W tym kontekście i w ramach badań w paradygmacie ERP przeprowadzono badanie, którego celem była analiza wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy w kontekście zadań zwracających uwagę osoby badanej na identyfikację emocji i dzielenie się afektem. Dodatkowo, jak zostało to zauważone w części teoretycznej oraz zgodnie z przesłankami płynącymi z badania pierwszego, istotnymi czynnikami, które również mogą wpłynąć na wymienione procesy, są płeć osoby badanej oraz płeć modelu na zdjęciu.

W oparciu o przegląd literatury oraz wyniki badania pierwszego postawione zostały następujące pytania badawcze:

- (1) Czy zwrócenie uwagi osób badanych na bodźce związane z stymulacją bolesną będzie miało wpływ na procesy identyfikacji emocji oraz dzielenia się afektem?
- (2) Czy obserwacja nieatrakcyjnych twarzy będzie miała wpływ na procesy dzielenia się afektem oraz identyfikacji emocji w porównaniu do atrakcyjnych?
- (3) Czy kobiety i mężczyźni różnią się ze względu na proces identyfikacji emocji podczas obserwacji twarzy stymulowanych bodźcem bolesnym i bezbolesnym?
- (4) Czy obserwacja nieatrakcyjnych twarzy będzie miała wpływ na odpowiedź behawioralną osób badanych dotyczącą oceny obserwowanego bólu?
- (5) Czy obserwacja nieatrakcyjnych twarzy będzie miała wpływ na odpowiedź behawioralną osób badanych dotyczącą oceny odczuwanego poziomu nieprzyjemności?

W celu odpowiedzi na powyższe pytania badawcze postawione zostały hipotezy, które najpierw przedstawiono w terminach teoretycznych (H1 i H2, H3, H4, H5), a następnie w terminach operacyjnych związanych z pomiarem elektroencefalograficznym w paradygmacie potencjałów wywołanych ERP (H1, H2, H3, H4, H5).

Hipotezy w terminach teoretycznych

Proces identyfikacji emocji badany w eksperymentach dotyczących empatii wobec bólu określa procesy wskaźnik związany z oceną oraz klasyfikacją bodźców (Peng i in., 2019). W zadaniu detekcji bólu zespołu Galang, Jenkins i Obhi (2020) badacze uzyskali wynik świadczący o tym, iż badane osoby dokonały oceny oraz klasyfikacji wyświetlanych bodźców

przedstawiających bolesną i bezbolesną stymulację. Do podobnych wniosków w swojej pracy doszła Sessa i współpracownicy (2014b).

Nie jest to jednak zgodne z wynikami zespołu Meng i współpracowników (2020) którzy zauważyli, że na proces identyfikacji emocji może mieć wpływ zmienna związana z atrakcyjnością fizyczną twarzy, która według badaczy może odwracać uwagę osób badanych od obserwowanej stymulacji bolesnej i bezbolesnej. Zaś na proces związany z dzieleniem się afektem cechy fizyczne modeli na zdjęciach nie miały wpływu (Meng i in., 2020).

H1: Zwrócenie uwagi osób badanych na bodźce związane z stymulacją bolesną (w porównaniu do bezbolesnej), będzie miało istotny wpływ na proces dzielenia się afektem.

H2: Na proces identyfikacji emocji będzie miała wpływ stymulacja bolesna w porównaniu do bezbolesnej wówczas gdy osoby badane będą obserwowały modeli nieatrakcyjnych fizycznie.

W modelu Colla i współpracowników (2017) zadania oceny poziomu intensywności bólu, jaki odczuwa osoba prezentowana na zdjęciu może być rozpatrywana jako wskaźnik procesu identyfikacji emocji. Z kolei ocena poziomu nieprzyjemności, jaki odczuwa osoba badana podczas obserwacji zdjęcia, może wskazywać na proces dzielenia się afektem. Zgodnie z teoretycznym opracowaniem modelu Colla i współpracowników (2017) wszelkie różnice, które pojawią się w reakcji empatycznej, mogą być spowodowane różnicami w procesie identyfikacji emocji lub/i dzielenia się afektem. Jednakże wyniki badania Meng i współpracowników (2020) nie potwierdzają tych ustaleń. Mimo to procedura badawcza, zastosowany przez zespół Meng (2020), nie został przeprowadzona myśl modelu Colla i współpracowników (2017).

H3: Osoby badane będą oceniały wyżej poziom odczuwanej nieprzyjemności podczas obserwacji twarzy w sytuacji związanej z bólem w porównaniu do sytuacji bezbolesnej.

H4: Osoby badane będą oceniały ból odczuwany przez modeli nieatrakcyjnych fizycznie w sytuacji związanej z bólem jako bardziej intensywny w porównaniu do sytuacji bezbolesnej.

Choć w uzyskanych w badaniu pierwszym wynikach zakwestionowane zostało to, iż mogą one odnosić się do procesów powiązanych z reakcją empatyczną, mogą one jednak wskazywać iż konieczna jest kontrola zmiennych dotyczących płci modelu oraz płci osób

badanych w kontekście badanej atrakcyjności fizycznej. Zwłaszcza w kontekście zadania, w którym uwaga osób badanych skierowana jest na bolesną stymulację (patrz. Jakowiak-Siuda i in., 2015).

H5: Wystąpią różnice w procesach identyfikacji emocji raz dzielenia się afektem u badanych kobiet i mężczyzn podczas obserwacji zdjęć kobiet i mężczyzn stymulowanych bodźcem bolesnym i bezbolesnym.

Hipotezy w terminach operacyjnych

Późny komponent P3 uważany jest za odzwierciedlenie procesu oceny i klasyfikacji bodźców, zaś komponent N2 może odzwierciedlać pobudzenie afektywne w reakcji na obserwowany bodziec. Według Peng i współpracowników (2019) komponenty te mogą być wskaźnikami procesu identyfikacji emocji (P3) oraz dzielenia się afektem (N2). W tym kontekście różnica w amplitudzie wymienionych komponentów między bodźcem związanym z sytuacją bolesną a bodźcem bezbolesnym świadczy o pobudzeniu afektywnym wywołanym przez bodziec oraz poprawną oceną bólu innych osób. Należy więc oczekiwać, że amplituda komponentu N2 oraz P3 będzie bardziej negatywna podczas obserwacji bodźca związanego z sytuacją bolesną w porównaniu z bezbolesną, jednakże w przypadku komponentu P3 wpływ ten zostanie zarejestrowany tylko dla twarzy modeli nieatrakcyjnych fizycznie (Meng i in., 2020). Dla twarzy modeli atrakcyjnych różnica w amplitudach komponentu P3, między bodźcem związanym z sytuacją bolesną a bodźcem bezbolesnym, będzie nieistotna.

H1: Amplituda komponentu N2 (w lokalizacji czołowo-środkowej) będzie bardziej negatywna dla bodźca w warunku stymulacji bolesnej w porównaniu do warunku stymulacji bezbolesnej.

H2: Amplituda komponentu P3 (w lokalizacji środkowo-ciemieniowej) będzie bardziej pozytywna dla bodźca w warunku stymulacji bolesnej w porównaniu do warunku stymulacji bezbolesnej jedynie dla modeli nieatrakcyjnych fizycznie.

Zadania oceny poziomu intensywności bólu, jaki odczuwa osoba prezentowana na zdjęciu, rozpatrywane jest jako wskaźnik procesu identyfikacji emocji, zaś oraz ocena poziomu nieprzyjemności jaki odczuwa osoba badana podczas obserwacji zdjęcia określa dzielenie się afektem (Coll i in., 2017). Różnice w średnich wynikach dla opisanych mogą mieć przełożenie na różnice w procesie identyfikacji emocji lub/i dzielenia się afektem.

H3: Średni wynik na skali oceny odczuwanego poziomu nieprzyjemności będzie wyższy podczas obserwacji przez osoby badane zdjęć przedstawiających stymulację bolesną w porównaniu do stymulacji bezbolesnej.

H4: Średni wynik na skali oceny poziomu intensywności odczuwanego bólu przez osobę na zdjęciu będzie wyższy podczas obserwacji modeli nieatrakcyjnych fizycznie w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu w porównaniu do sytuacji bezbolesnej.

Zgodnie z wynikami z badania pierwszego poszukiwana interakcja będzie dotyczyła okna czasowego odpowiedniego dla komponentu P3.

H5: Zarejestrowana zostanie różnica w amplitudzie komponentu P3 (w lokalizacji środkowo-ciemieniowej) pomiędzy grupą kobiet a mężczyzn, podczas obserwacji twarzy stymulowanych bodźcem bolesnym i bezbolesnym.

6.2 Uczestnicy badania

W badaniu wzięło udział 43 osoby, 22 kobiety i 21 mężczyzn, dwie osoby leworęczne. Wiek osób badanych wahał się w granicach 18 – 30 lat ($M = 22,2$; $SD = 2,7$). Żadna z osób badanych nie zgłosiła przebytych chorób neurologicznych oraz żadna osoba badana nie cierpiała z powodu przewlekłego bólu spowodowanego chorobą. 80% osób badanych to studenci różnych kierunków, pozostałe osoby badane zadeklarowały, że pracują zawodowo. Do badania elektroencefalograficznego nie były zapraszane osoby, które (1) są lub były uczestnikami studiów kierunków medycznych/ stomatologicznych (zgodnie z wynikami badań Decety i in., 2010), (2) język polski nie był językiem ojczystym, (3) cierpiały z powodu przewlekłej choroby, lub miały problemy neurologiczne.

Ze względu na dużą liczbę artefaktów, dane elektroencefalograficzne pochodzące od dwóch kobiet zostały wykluczone z dalszych analiz. Ostatecznie analizy statystyczne zostały przeprowadzone na grupie 41 osób (20 kobiet; 21 mężczyzn). Wiek osób wahał się w granicach 18 – 30 lat ($M = 22,2$; $SD = 2,7$).

Badanie otrzymało pozytywną opinię komisji do spraw etyki badań naukowych, działającej przy Instytucie Psychologii Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II.

6.3 Materiały i aparatura

6.3.1. Skala Wrażliwości Empatycznej

Dokładny opis skali, znajduje się w paragrafie 5.3.1

6.3.2. Bodźce wizualne. Blok pierwszy

Dokładny opis bodźców użytych w tym badaniu zawarty jest w paragrafie 5.3. Podobnie jak dane dotyczące selekcji twarzy atrakcyjnych i nieatrakcyjnych oraz przygotowanie wybranych bodźców do badania elektroencefalograficznego.

Jednakże w kontekście użytych w badaniu bodźców należy nadmienić, że przygotowano dwa różne warianty ułożenia dłoni, które znajdowały się po lewej lub po prawej stronie twarzy modela. Strona, po której znajduje się strzykawka lub patyczek kosmetyczny (lewa/prawa) ani też ułożenie dłoni nie były czynnikami brany pod uwagę w analizach statystycznych. Łączna pula bodźców użytych w badaniu EEG wynosiła 320 zdjęć.

6.3.3 Procedura. Blok pierwszy

Badanie przeprowadzone zostało na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II w laboratorium psychologicznym *Perception & Cognition Lab* przy Katedrze Psychologii Eksperymentalnej. Bezpośrednio przed rozpoczęciem badania zrekrutowani ochotnicy zapoznawali się z zasadami uczestnictwa i standardowym przebiegiem rejestracji sygnału EEG, a następnie udzielali pisemnej zgody na udział w eksperymencie. W tym samym czasie eksperymentator przygotowywał czepek z elektrodami, w rozmiarze dobranym do wielkości obwodu głowy osoby badanej. Po dopełnieniu wymienionych czynności wstępnych, eksperymentator i badany przechodzili do słabo oświetlonego, wyciszonego i odizolowanego elektrycznie pomieszczenia, gdzie odbywało się badanie.

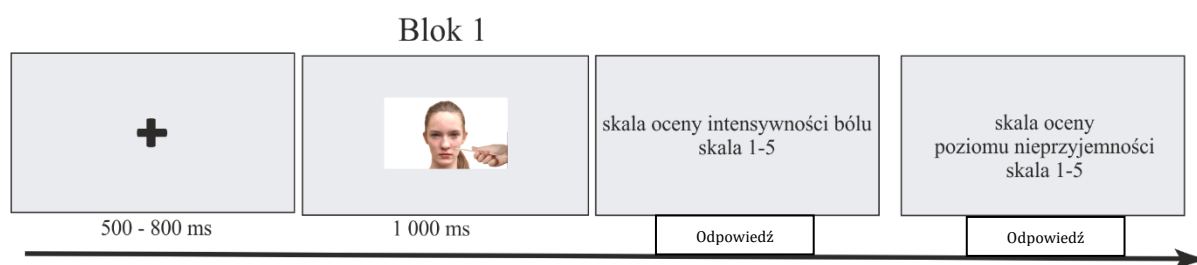
Następnie osoby badane zapoznawały się ze szczegółami zadania, jakie miały wykonywać. Eksperymentator pozostawał z osobą badaną w pomieszczeniu, dopóki ta nie skończyła czytać instrukcji. Eksperymentator upewniał się, że osoba badana zrozumiała instrukcję oraz odpowiadał na ewentualne pytania.

Badanie to zawierało dwa bloki, które występowały losowo dla każdej osoby badanej. W bloku pierwszym instrukcja zawierała informację opisującą bodźce, które będzie oglądać osoba badana. Informacja ta dotyczyła tylko opisu stymulacji bolesnej i bezbolesnej. W instrukcji nie pojawiały się słowa (ani synonimy słów) tj. „atrakcyjność fizyczna” ani „empatia”. Dodatkowo, poinformowano osoby badane, że ich zadaniem jest ocena

obserwowanego bodźca: „*Jaki poziom bólu odczuwa osoba prezentowana na zdjęciu?*”, gdzie 1 - zdecydowanie niski; 5 - zdecydowanie wysoki oraz „*Na ile prezentowane zdjęcie jest dla Ciebie nieprzyjemne?*”, gdzie 1 - bardzo nieprzyjemne; 5 - bardzo przyjemne

Zanim osoby badane przeszły do właściwego zadania, wykonały krótkie zadanie testowe. Zadanie testowe wyglądało dokładnie tak samo jak właściwa procedura eksperymentalna. Oznacza to, że osoba badana zobaczyła zdjęcie twarzy wyświetlane przez jedną sekundę, a następnie kolejno wyświetlone zostały skale na których osoba badana oceniała (1) *Jaki poziom bólu odczuwa osoba prezentowana na zdjęciu* oraz (2) *Na ile prezentowane zdjęcie jest dla Ciebie nieprzyjemne*. Skale oceny pozostały wyświetlone na ekranie monitora, dopóki osoba badana nie udzieliła odpowiedzi za pomocą pada. W trakcie testu osoba badana obserwowała i oceniała dwie wyświetlone twarze. Twarze te, nie należały do grupy twarzy atrakcyjnych lub nieatrakcyjnych fizycznie wyświetlanych w badaniu właściwym. Następnie eksperymentator upewniał się, że osoba badana zrozumiała instrukcję.

Przebieg pojedynczej próby w ramach eksperymentu, wyglądał następująco: na początku osoba badana widziała krzyżyk fiksacji wyświetlany od 500 do 800 ms, następnie przez 1 000 ms pojawiało się zdjęcie twarzy (atrakcyjnej lub nieatrakcyjnej), w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu (bolesna stymulacja), lub w sytuacji bezbolesnej (bezbolesna stymulacja), po wyświetleniu twarzy pojawiał a się pierwsza skala (1) *Jaki poziom bólu odczuwa osoba prezentowana na zdjęciu*, gdzie 1 - zdecydowanie niski; 5 - zdecydowanie wysoki. Gdy osoba badana udzieliła swojej odpowiedzi, pojawiała się kolejna skala: (2) *Na ile prezentowane zdjęcie jest dla Ciebie nieprzyjemne*, gdzie 1 - bardzo nieprzyjemne; 5 - bardzo przyjemne (rysunek 10). Skale były wyświetlane zawsze w tej samej kolejności.



Rysunek 10. Procedura badania badawcza. Przedstawienie graficzne.

Źródło: Opracowanie własne

W trakcie badania przewidzianych było trzy przerwy, przeznaczone na odpoczynek dla osoby badanej. Również podczas przerw sprawdzany kontrolowany był sygnał

elektroencefalograficzny pod względem jakości. Jeżeli była taka potrzeba, po zakończeniu całego badania, uczestnikom udzielano dodatkowych wyjaśnień dotyczących celu badania, jego procedury, itp. W celu kontroli empatii jako cechy, osoby badane po badaniu EEG, wypełniały kwestionariusz Skala Wrażliwości Empatycznej. Blok pierwszy trwał od 30 do 40 minut.

6.3.4. Aparatura

Procedura eksperymentalna została przygotowana za pomocą programu PsychoPy 2021.2.3. Twarze były wyświetlane na 24-calowym monitorze (wielkość kątowna zdjęć = 10,7 x 6,3). Przed osobą badaną znajdował się pięcioprzyciskowy pad, który służył do udzielania odpowiedzi. Do przełączania się pomiędzy elementami procedury (instrukcja, przerwa), służyła klawiatura, również znajdująca się przed osobą badaną.

Rejestrację aktywności bioelektrycznej mózgu prowadzono za pomocą 64 elektrod aktywnych Ag/AgCl actiCap (*Brain Products, GmbH*, Niemcy). Elektrody były podłączone do 128 kanałowego wzmacniacza Net Amps 300 (*Electrical Geodesics, Inc., Eugene, Oregon, USA*). Cyfrowy zapis aktywności bioelektrycznej mózgu przeprowadzony został w programie NetStation 4.4.2

6.4. Rejestracja oraz przygotowanie sygnału EEG

W czasie rejestracji sygnału, zastosowana została referencja do elektrody FCz oraz uziemienie na elektrodzie Fpz. Sygnał EEG rejestrowany był z częstotliwością próbkowania 250 Hz. Impedancja na elektrodach utrzymana została na poziomie poniżej 5 k Ω . Zebrane dane EEG zostały poddane obróbce w trybie offline w narzędziu EEGLab 2021.1 (Matlab R2014b). Na tym etapie zastosowana została filtracja w zakresie 0,1-45 Hz oraz uśredniona referencja sygnału. Następnie artefakty mięśniowe, pojawiające się w sygnale EEG (ruchy gałek ocznych, mrugnięcia, ewentualne ruchy w okolicach szyi, ramion), zostały skorygowane, a elektrody rejestrujące zbyt zaszumiony sygnał zostały interpolowane przy użyciu metody rekonstrukcji artefaktów (Mullen et al., 2015). Następnie, określone zostały segmenty rozpoczynające się od 100 ms przed pojawieniem się bodźca i kończące się na 1 000 ms po nim. Również zastosowana została dodatkowa procedura odrzucania artefaktów z wykorzystaniem niezależnej analizy komponentów (ICA; Delorme, Makeig, 2004) oraz lokalizacji źródła. Odrzucone zostały komponenty, których sygnał EEG pochodził z artefaktów mięśniowych,

których źródło znajdowało się poza mózgiem lub które odznaczyły się odbiegającymi od norm właściwościami mocy widmowej.

Wartości średnie amplitud, mierzone były dla okien czasowych kolejno: 110–150 ms, 160–210 ms, 210–280 ms oraz 280 – 500 ms, w oparciu o średnią amplitudy z danego okna czasowego.

6.5. Analiza statystyczna danych elektrofizjologicznych. Blok pierwszy

W celu określenia różnic w aktywności neuronowej między obserwacją twarzy atrakcyjnych i nieatrakcyjnych w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu oraz w sytuacji bezbolesnej, przeprowadzona została 5-ANOVA z powtarzanymi pomiarami dla każdego okna czasowego 110–150 ms, 160–210 ms, 210–280 ms oraz 280 – 500 ms. By wybrać wskazane okna czasowe, w danych elektroencefalograficznych uśrednione zostały wszystkie czynniki z bloku pierwszego, a następnie na podstawie wizualnych zakresów, wybrane zostały okna czasowe, które odpowiadały badanym w literaturze komponentom.

Pod uwagę wzięte zostały czynniki wewnątrz-obiektowe: **ATRAKCYJNOŚĆ** (twarze atrakcyjne i nieatrakcyjne), **STYMULACJA** (igła wbita w policzek modela i patyczek kosmetyczny przyłożony do policzka modela), **PŁEĆ MODELA** (płeć osoby na zdjęciu: kobieta/ mężczyzna), oraz **LOKALIZACJA** (czołowa, środkowa, ciemieniowa), jak również czynnik między-obiektowy: **PŁEĆ** osoby badanej (mężczyzna/ kobieta). Analiza potencjałów wywołanych została przeprowadzona na następujących klastrach elektrod: elektrody czołowe: AF3, AF4 AFz, F3, F4, Fz, elektrody środkowe FCz, FC3, FC4, C3, C4, Cz, elektrody ciemieniowe CP3, CP4, CPz, P3, P4, Pz (Rys. 9).

Analiza wariancji dla wszystkich zmiennych elektrofizjologicznych została przeprowadzona za pomocą programu SPSS wersja 27. Poziom istotności $p < 0,05$ zastosowano dla wszystkich porównań. Testy *post-hoc* zostały obliczone z wykorzystaniem poprawki Bonferroniego. Wielkość efektu została oceniona za pomocą częściowej ety kwadrat (η_p^2). Zestawienie liczby warunków przypadających na każdą osobę badaną, której dane zostały uwzględnione w analizie statystycznej w podziale na warunki eksperymentalne, dla badania pierwszego (patrz. Aneks, Tabela 21).

6.6. Wyniki badania elektroencefalograficznego. Blok pierwszy

Wyniki w przedziale czasowym 110 – 150 ms

Stwierdzono istotny statystycznie efekt główny zmiennej **LOKALIZACJA** ($F(1,38) = 35,54$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,65$). Wszystkie porównania pomiędzy lokalizacjami okazały się istotne statystycznie ($p < 0,001$), dla lokalizacji czołowej ($M = -1,90$; $SD = 0,37$), środkowej ($M = -1,22$; $SD = 0,19$), ciemieniowej ($M = 0,17$; $SD = 0,22$).

Istotna okazała się interakcja **LOKALIZACJA*PŁEĆ** ($F(1,38) = 6,92$; $p = 0,003$; $\eta_p^2 = 0,26$). Istotna statystycznie różnica ($p = 0,005$) pomiędzy kobietami i mężczyznami, została zanotowana jedynie dla lokalizacji środkowej. Amplituda sygnału zarejestrowana w lokalizacji środkowej dla grupy kobiet, była wyższa ($M = -0,63$; $SD = 0,28$), niż u mężczyzn ($M = -1,80$; $SD = 0,27$). Zarówno w lokalizacji czołowej ($p = 0,15$), jak i w lokalizacji ciemieniowej ($p = 0,96$), nie zostały zarejestrowane podobne różnice. Dla porównania pomiędzy lokalizacjami w grupie badanych kobiet i mężczyzn istotne różnice zostały zarejestrowane tylko dla porównania pomiędzy lokalizacją czołową i ciemieniową ($p = 0,007$) w grupie mężczyzn. Z kolei w grupie kobiet pomiędzy lokalizacją środkową a ciemieniową ($p = 0,005$) (patrz. Aneks, Tabela 22).

Istotna okazała się interakcja **PŁEĆ MODELA*LOKALIZACJA** ($F(1,38) = 18,09$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,48$). Istotna statystycznie różnica dla zdjęć kobiet i mężczyzn występowała zarówno w lokalizacji czołowej ($p < 0,001$; dla kobiet $M = -1,44$; $SD = 0,44$; dla mężczyzn $M = -2,35$; $SD = 0,33$), lokalizacji środkowej ($p < 0,001$; dla kobiet $M = -1,61$; $SD = 0,19$; dla mężczyzn $M = -0,82$; $SD = 0,24$), oraz ciemieniowej ($p = 0,041$; dla kobiet $M = 0,26$; $SD = 0,22$; dla mężczyzn $M = 0,096$; $SD = 0,23$). Porównania pomiędzy lokalizacjami okazały się istotne statystycznie, zarówno dla zdjęć kobiet jak i dla zdjęć mężczyzn (patrz. Aneks, Tabela 23).

Istotna okazała się interakcja trzech czynników **LOKALIZACJA*PŁEĆ*PŁEĆ MODELA** ($F(2,38) = 17,44$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,47$). Dla grupy badanych kobiet, zarówno w lokalizacji czołowej ($p < 0,001$) oraz w lokalizacji środkowej ($p < 0,001$), zarejestrowane zostały istotne statystycznie różnice w amplitudzie sygnału podczas obserwacji przez osoby badane zdjęć kobiet i mężczyzn. W lokalizacji czołowej, amplituda sygnału w oknie czasowym okazała się wyższa dla zdjęć kobiet ($M = -0,37$; $SD = 0,63$) w porównaniu do zdjęć mężczyzn ($M = -2,31$; $SD = 0,48$). W lokalizacji środkowej, amplituda sygnału w oknie czasowym okazała się wyższa, dla zdjęć mężczyzn ($M = 0,14$; $SD = 0,035$) w porównaniu do zdjęć kobiet ($M = -1,40$; $SD = 0,28$). Z kolei dla grupy badanych mężczyzn, różnica dla zdjęć kobiet i mężczyzn, występowała w lokalizacji ciemieniowej ($p = 0,036$). W lokalizacji ciemieniowej,

amplituda w oknie czasowym okazała się wyższa, dla zdjęć kobiet ($M = 0,28$; $SD = 0,0,31$) w porównaniu do zdjęć mężczyzn ($M = 0,05$; $SD = 0,32$).

Również, podczas obserwacji zdjęć kobiet, w lokalizacji czołowej zarejestrowana została istotna statystycznie różnica pomiędzy badaną grupą mężczyzn i kobiet ($p = 0,021$). Amplituda sygnału w oknie czasowym, w lokalizacji czołowej, była wyższa dla grupy badanych kobiet ($M = -0,378$; $SD = 0,63$), podczas obserwacji kobiety na zdjęciu, niż dla grupy mężczyzn ($M = -2,51$; $SD = 0,62$). Z kolei dla zdjęć mężczyzn, w lokalizacji środkowej, zarejestrowana została istotna statystycznie interakcja ($p < 0,0001$), pomiędzy badaną grupą kobiet i mężczyzn. Amplituda sygnału w oknie czasowym w lokalizacji środkowej, była wyższa dla grupy badanych kobiet ($M = 0,14$; $SD = 0,35$), podczas obserwacji na zdjęciach mężczyzny na zdjęciu, niż dla grupy mężczyzn ($M = -1,78$; $SD = 0,34$). Porównania pomiędzy lokalizacjami patrz. Aneks, Tabela 24.

Istotna statystycznie okazała się interakcja czynników **PLEĆ** **MODELA*ATRAKCYJNOŚĆ** ($F(1,39) = 4,127$; $p = 0,049$; $\eta_p^2 = 0,47$). Istotne statystycznie różnice ($p = 0,04$), pomiędzy atrakcyjnością modelu na zdjęciu zostały zarejestrowane tylko wówczas, gdy wyświetlane było zdjęcie kobiety. Amplituda sygnału była wyższa, gdy osoby badane obserwowały atrakcyjną kobietę ($M = -0,87$; $SD = 0,13$), niż w przypadku obserwacji nieatrakcyjnej kobiety ($M = -0,99$; $SD = 0,13$). Pozostałe porównania okazały się nieistotne statystycznie.

Zarejestrowana została również tendencja: **PLEĆ** **MODELA*ATRAKCYJNOŚĆ** ***STYMULACJA* LOKALIZACJA** ($F(2,38) = 3,22$; $p = 0,051$; $\eta_p^2 = 0,15$). Pozostałe efekty główne oraz interakcyjne okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks, Tabela 25).

Wyniki w przedziale czasowym 150 – 210 ms

Stwierdzono istotny statystycznie efekt główny zmiennej **LOKALIZACJA** ($F(2,38) = 8,164$; $p = 0,001$; $\eta_p^2 = 0,30$). Wszystkie porównania pomiędzy lokalizacjami okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks, Tabela 26).

Jak również istotny statystycznie okazał się efekt główny **PLEĆ** **MODELA** ($F(1,39) = 6,994$; $p = 0,012$; $\eta_p^2 = 0,15$). Istotna statystycznie różnica ($p = 0,012$) w amplitudzie sygnału występowała, dla zdjęć kobiet i mężczyzn. Amplituda sygnału w oknie czasowym, była wyższa podczas dla zdjęć mężczyzn ($M = 0,45$; $SD = 0,13$), niż kobiet ($M = 0,32$; $SD = 0,14$).

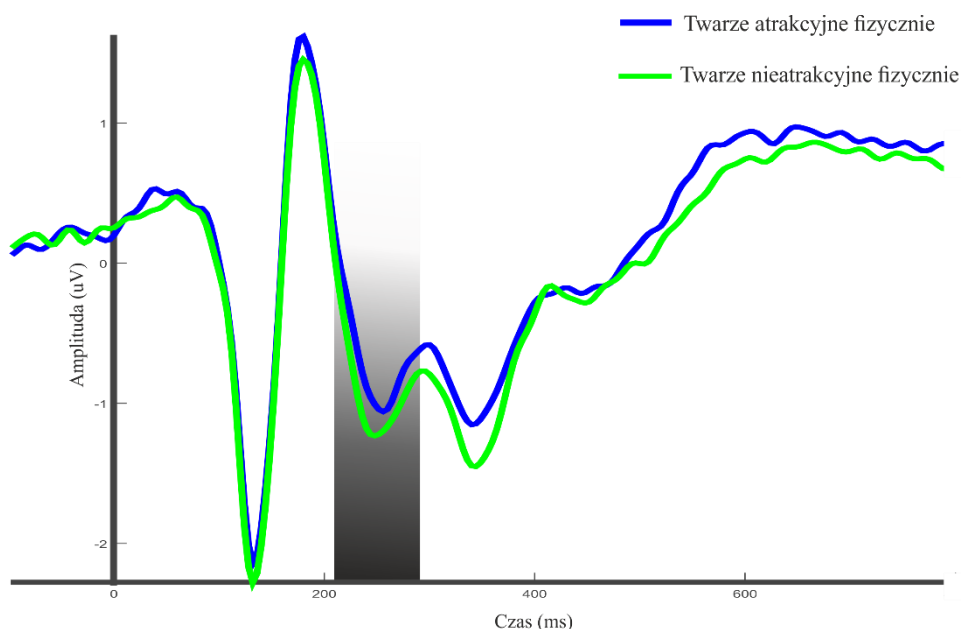
Pozostałe efekty główne oraz interakcyjne okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks, Tabela 27).

Wyniki w przedziale czasowym 210 – 280 ms

Stwierdzono istotny statystycznie efekt główny zmiennej **LOKALIZACJA** ($F(2,38) = 14,944$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,44$). Wszystkie porównania pomiędzy lokalizacjami okazały się istotne statystycznie, dla lokalizacji czołowej ($M = -2,13$; $SD = 0,45$), środkowej ($M = -0,814$; $SD = 0,21$), ciemieniowej ($M = 0,93$; $SD = 0,27$).

Jak również istotny okazał się efekt główny **PŁEĆ MODELA**, ($F(1,39) = 4,749$; $p = 0,035$; $\eta_p^2 = 0,11$). Amplituda sygnału w oknie czasowym była wyższa zdjęć mężczyzn ($M = -0,622$; $SD = 0,15$), niż kobiet ($M = -0,71$; $SD = 0,16$).

Istotna statystycznie okazała się interakcja **LOKALIZACJA*ATRAKCYJNOŚĆ** ($F(2,38) = 4,165$; $p = 0,023$; $\eta_p^2 = 0,18$). Tylko w lokalizacji środkowej, zarejestrowana została istotna statystycznie różnica ($p = 0,003$), pomiędzy modelami atrakcyjnymi i nieatrakcyjnymi osobami. Amplituda w oknie czasowym, okazała się wyższa, dla modeli atrakcyjnych fizycznie ($M = -0,70$; $SD = 0,21$) niż nieatrakcyjnych ($M = -0,92$; $SD = 0,22$) (Wykres 2). Pozostałe porównania, okazały się nieistotne statystycznie ($p > 0,05$).



Wykres 2. Uśredniona amplituda okna czasowego 210 – 280 ms w lokalizacji środkowej (FC3, FCz, FC4, C3, Cz, C4), dla grupy badanych osób podczas obserwacji zdjęć osób atrakcyjnych i nieatrakcyjnych fizycznie. Niebieska linia oznacza, że badane osoby obserwowały zdjęcie modeli atrakcyjnych fizycznie; zielona linia oznacza, że badane osoby obserwowały zdjęcie modeli nieatrakcyjnych fizycznie.

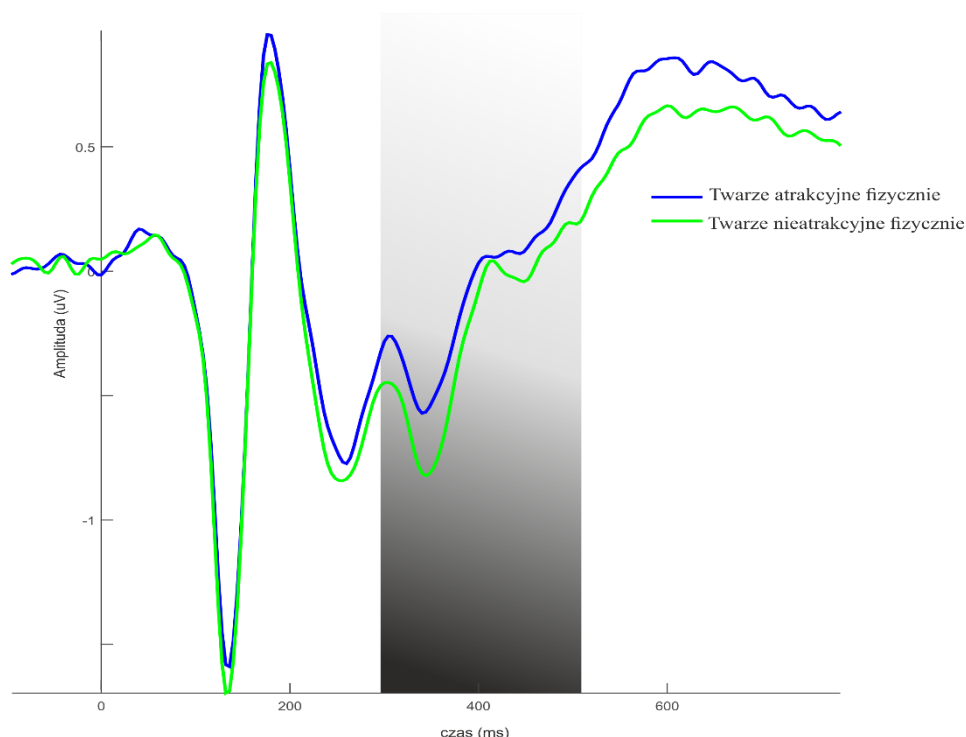
Porównania pomiędzy poszczególnymi lokalizacjami (czołową, środkową, ciemieniową), dla modeli atrakcyjnych i nieatrakcyjnych fizycznie, są istotne statystycznie (patrz. Aneks, Tabela 28).

Pozostałe efekty główne oraz interakcyjne okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks, Tabela 29).

Wyniki w przedziale czasowym 280 – 500 ms

Stwierdzono istotny efekt główny zmiennej **LOKALIZACJA** ($F(2,38) = 38,753$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,67$). Wszystkie porównania pomiędzy lokalizacjami okazały się istotne statystycznie, dla lokalizacji czołowej ($M = -3,11$; $SD = 0,50$), środkowej ($M = -0,84$; $SD = 0,17$), ciemieniowej ($M = 02,14$; $SD = 0,32$).

Jak również istotny okazał się efekt główny **ATRAKCYJNOŚĆ**, ($F(1,39) = 20,392$; $p = <0,001$; $\eta_p^2 = 0,34$). Amplituda sygnału w oknie czasom, była wyższa, dla modeli atrakcyjnych fizycznie ($M = -0,50$; $SD = 15$), niż nieatrakcyjnych fizycznie ($M = -0,70$; $SD = 0,14$) (Wykres 3).

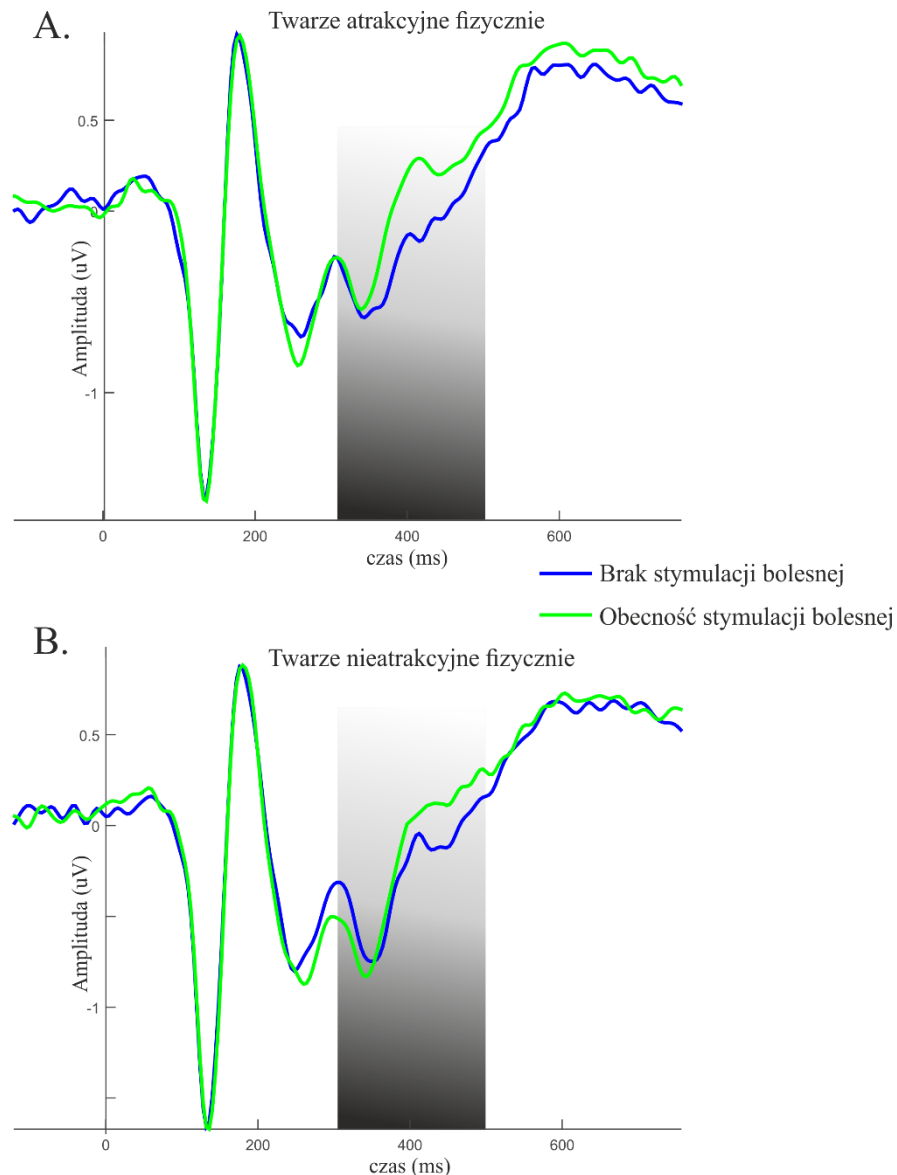


Wykres 3. Uśredniona amplituda okna czasowego 280 – 500 ms w lokalizacji czołowej, środkowej i ciemieniowej (AF3, AF4 AFz, F3, F4, Fz, FC3, FCz, FC4, C3, Cz, C4, CP3, CP4, CPz, P3, P4, Pz), dla grupy badanych osób podczas obserwacji zdjęć osób atrakcyjnych i nieatrakcyjnych fizycznie. Niebieska linia oznacza, że badane osoby obserwowały zdjęcie modeli atrakcyjnych fizycznie; zielona linia oznacza, że badane osoby obserwowały zdjęcie modeli nieatrakcyjnych fizycznie.

Istotna okazała się interakcja **PLEĆ MODELA*PLEĆ** ($F(1,39) = 5,242$; $p = 0,028$; $\eta_p^2 = 0,12$). Testy *post-hoc* okazały się nieistotne statystycznie ($p > 0,05$).

Istotna okazała się interakcja **PŁEĆ MODELA*LOKALIZACJA** ($F(2,38) = 6,403$; $p = 0,004$; $\eta_p^2 = 0,25$). Istotna statystycznie różnica dla zdjęć kobiet lub mężczyzn, wystąpiła w lokalizacji czołowej ($p = 0,049$), oraz środkowej ($p = 0,015$). W lokalizacji czołowej, amplituda w oknie czasowym była wyższa dla zdjęć mężczyzn ($M = -2,96$; $SD = 0,47$), niż kobiet ($M = -3,26$; $SD = 0,53$). Z kolei w lokalizacji środkowej, amplituda w oknie czasowym była wyższa dla zdjęć kobiet ($M = -0,76$; $SD = 0,17$), niż mężczyzn ($M = -0,93$; $SD = 0,17$). Istotne okazały się również porównania dla efektów pomiędzy poszczególnymi lokalizacjami (patrz. Aneks. Tabela 30).

Istotna okazała się interakcja **STYMULACJA*ATRAKCYJNOŚĆ** ($F(1,39) = 6,59$; $p = 0,014$; $\eta_p^2 = 0,15$). Tylko dla modeli atrakcyjnych fizycznie, amplituda w oknie czasowym różniła się istotnie statystycznie ($p = 0,02$) pomiędzy stymulacją bolesną a bezbolesną. Amplituda sygnału była wyższa dla modeli atrakcyjnych podczas stymulacji bolesnej ($M = -0,43$; $SD = 0,16$), niż bezbolesnej ($M = -0,56$; $SD = 0,15$). Istotnych statystycznie różnic nie zaobserwowano dla modeli nieatrakcyjnych fizycznie ($p > 0,05$) (Wykres 4). Istotna statystycznie różnica występowała również dla modeli atrakcyjnych i nieatrakcyjnych, dla stymulacji bolesnej. Amplituda sygnału w oknie czasowym, była wyższa dla modeli atrakcyjnych ($M = -0,43$; $SD = 0,16$), niż nieatrakcyjnych ($M = -0,74$; $SD = 0,15$) w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu.



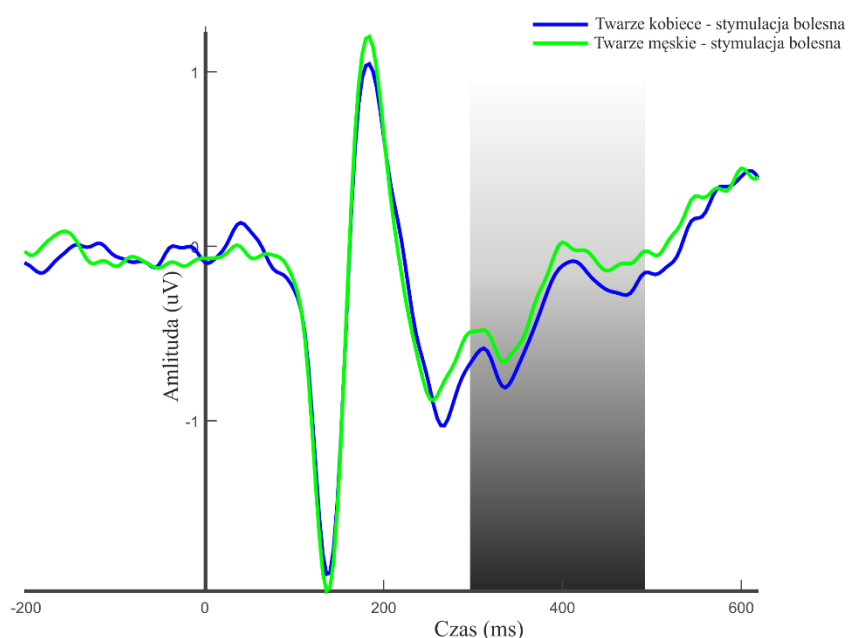
Wykres 4. Uśredniona amplituda okna czasowego 280 – 500 ms w lokalizacji czołowej, środkowej i ciemieniowej (AF3, AF4 AFz, F3, F4, Fz, FC3, FCz, FC4, C3, Cz, C4, CP3, CP4, CPz, P3, P4, Pz), dla grupy badanych osób podczas obserwacji zdjęć osób atrakcyjnych i nieatrakcyjnych fizycznie. Wykres A. Dotyczy obserwacji modeli atrakcyjnych fizycznie. Wykres B. dotyczy obserwacji modeli nieatrakcyjnych fizycznie. Niebieska linia oznacza, że badane osoby obserwowały zdjęcia twarzy podczas stymulacji bezbolesnej; Zielona linia oznacza, że badane osoby obserwowały zdjęcia twarzy podczas stymulacji bolesnej.

Istotna statystycznie okazała się interakcja **PŁEĆ** **MODELA*LOKALIZACJA*PŁEĆ** ($F(2,38) = 14,603$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,43$). Zarejestrowana została istotna różnica w amplitudzie sygnału ($p = 0,048$), pomiędzy kobietami i mężczyznami, w lokalizacji czołowej, dla zdjęć mężczyzn. Amplituda sygnału w oknie czasowym przyjmowała bardziej negatywne wartości dla grupy badanych kobiet ($M = -3,95$; $SD = 0,69$), niż dla grupy badanych mężczyzn ($M = -1,96$; $SD = 0,68$). W grupie badanych

mężczyzn, w lokalizacji czołowej amplituda sygnału różniła się istotnie statystycznie ($p = 0,031$), ze względu na płeć osoby na zdjęciu. W grupie mężczyzn wyższe wartości amplituda w oknie czasowym przyjmowała dla zdjęć kobiet ($M = -2,42$; $SD = 0,75$), niż mężczyzn ($M = -1,96$; $SD = 0,68$).

W grupie kobiet, w lokalizacji środkowej, również została zarejestrowana istotna statystycznie różnica w amplitudzie ($p < 0,001$) dla zdjęć kobiet i mężczyzn. Wyższa amplituda w oknie czasowym 280-500 ms, występowała dla zdjęć kobiet ($M = -0,57$; $SD = 0,25$), w porównaniu do zdjęć mężczyzn ($M = -1,04$; $SD = 0,25$). Porównania dla efektów pomiędzy poszczególnymi lokalizacjami patrz. Aneks, Tabela 31.

Istotna statystycznie okazała się interakcja **PLEĆ MODELA* STYMULACJA*PLEĆ** ($F(1,39) = 4,810$; $p = 0,034$; $\eta_p^2 = 0,11$). Tylko w grupie mężczyzn, dla stymulacji bolesnej, występowała istotna statystycznie różnica w amplitudzie ($p = 0,023$), ze względu na płeć osoby na zdjęciu. Amplituda sygnału w oknie czasowym, była wyższa, kiedy badani mężczyźni, obserwowali zdjęcia innych mężczyzn w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu ($M = -0,40$; $SD = 0,21$), w porównaniu do zdjęć kobiet również w sytuacji bolesnej ($M = -0,60$; $SD = 0,22$) (Wykres 5).



Wykres 5. Uśredniona amplituda okna czasowego 280 – 500 ms w lokalizacji czołowej, środkowej i ciemieniowej (AF3, AF4 AFz, F3, F4, Fz, FC3, FCz, FC4, C3, Cz, C4, CP3, CP4, CPz, P3, P4, Pz), dla grupy badanych mężczyzn podczas obserwacji zdjęć osób kobiet i mężczyzn w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu. Niebieska linia oznacza, że badane osoby obserwowały zdjęcia twarzy kobiet podczas stymulacji bolesnej; Zielona linia oznacza, że badane osoby obserwowały zdjęcie twarzy mężczyzn podczas stymulacji bolesnej.

Z kolei w grupie kobiet, podczas sytuacji związanej z odczuwaniem bólu, również występowała istotna statystycznie różnica w amplitudzie ze względu na płeć osoby na zdjęciu ($p = 0,028$). Kiedy badane kobiety obserwowały inne kobiety w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu, amplituda sygnału w oknie czasowym 280-500 ms była wyższa ($M = -,057$; $SD = 0,23$), niż wówczas, gdy obserwowały mężczyzn ($M = -0,76$; $SD = 0,21$).

Również w grupie badanych kobiet, podczas obserwacji zdjęcia innej kobiety, zarejestrowana została istotna statystycznie różnica w amplitudzie ze względu na stymulację bolesną vs. bezbolesną ($p = 0,02$). Amplituda sygnału w oknie czasowym, była wyższa podczas obserwacji na zdjęciu kobiety przedstawionej w sytuacji bolesnej ($M = -0,57$; $SD = 0,23$), niż w przypadku obserwacji kobiety w sytuacji bezbolesnej ($M = -0,77$; $SD = 0,22$).

Istotna statystycznie okazała się interakcja **STYMULACJA *PŁEĆ *LOKALIZACJA** ($F(2,38) = 3,413$; $p = 0,043$; $\eta_p^2 = 0,15$). Tylko dla grupy badanych kobiet, w lokalizacji środkowej, występowała istotna statystycznie różnica w amplitudzie ($p = 0,009$), podczas obserwacji bodźców związanych z bólem vs. bodźców bezbolesnych. Amplituda w oknie czasowym, była wyższa, kiedy badane kobiety obserwowały bodziec związany z odczuwaniem bólu ($M = -0,68$; $SD = 0,25$), niż bezbolesny ($M = -0,93$; $SD = 0,24$). Istotne statystycznie okazały się również porównania dla efektów pomiędzy poszczególnymi lokalizacjami (patrz. Aneks, Tabela 32). Pozostałe efekty główne oraz interakcyjne okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks, Tabela 33).

6.7. Wyniki Badania kwestionariuszowego

Przeprowadzona została analiza danych w programie SPSS wersja 27, zgromadzonych za pomocą Skali Wrażliwości Empatycznej (SWE), dla grup niezależnych (kobiety (K), mężczyźni (M)), oddzielnie dla podskal: Empatyczna Troska, Osobista Przykrość, Przyjmowanie Perspektywy. Analizę różnic między kobietami i mężczyznami pod względem wyników w podskalach SWE przeprowadzono z wykorzystaniem testu t Studenta. Wielkość efektu oceniono za pomocą wskaźnika d Cohena.

Wyniki kobiet i mężczyzn różniły się dla podskali Osobista Przykrość $t(41) = 0,43$; $p = 0,035$; d Cohena = $-0,66$. Brak istotnych różnic między grupami dla podskal Empatyczna Troska $t(41) = 2,65$; $p = 0,019$; d Cohena = $0,40$, oraz Przyjmowanie Perspektywy $t(41) = 0,66$; $p = 0,61$; d Cohena = $-0,16$.

Tabela 2. Statystyki opisowe podskal Skali Wrażliwości Empatycznej

	Płeć	N	(M)	(SD)
Empatyczna Troska	K	22	3,35	0,36
	M	21	3,18	0,47
Osobista Przykrość	K	22	2,66	0,55
	M	21	3,01	0,50
Przyjmowanie	K	22	3,35	0,36
Perspektywy	M	21	3,42	0,50

Płeć: K – Kobieta; Płeć: M – Mężczyzna; N – liczba osób badanych; M – średnia; SD – odchylenie standardowe

6.8. Wyniki badania behawioralnego. Blok pierwszy

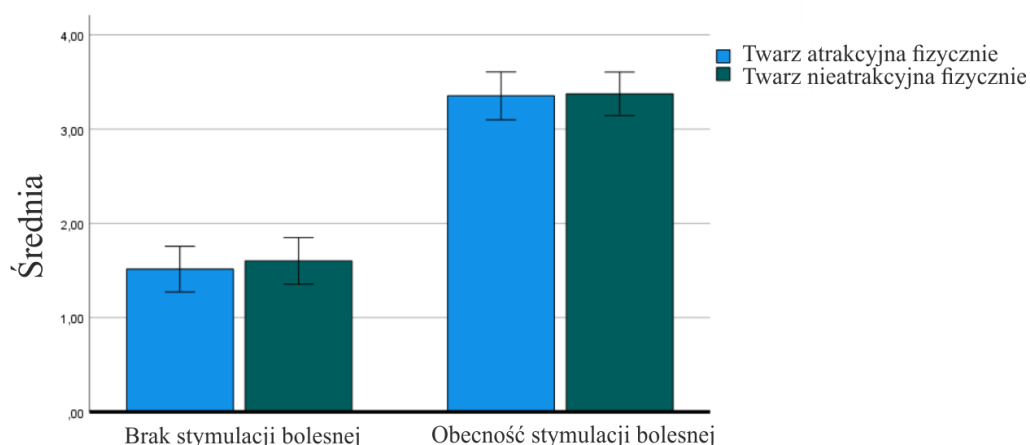
Pod uwagę wzięte zostały dane pochodzące od 43 osób badanych. Analizowane zostały następujące czynniki wewnątrz-obiektowe: **ATRAKCYJNOŚĆ** (twarze atrakcyjne i nieatrakcyjne), **STYMULACJA** (igła wbita w policzek modela i patyczek kosmetyczny przyłożony do policzka modela). Jak również czynnik między-obiektowe: **PŁEĆ** osoby badanej (mężczyzna/ kobieta).

Analiza wariancji (3 ANOVA) dla wszystkich zmiennych została przeprowadzona w pakiecie SPSS 27. Poziom istotności $p < 0,05$ zastosowano dla wszystkich porównań. Testy post hoc zostały obliczone z wykorzystaniem poprawki Bonferroniego, a wielkość efektu została oceniona za pomocą η_p^2 .

Dla zadania związanego z oceną poziomu bólu, uzyskano istotny statystycznie efekt główny zmiennej **STYMULACJA** ($F(1,41) = 107,74$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,72$), średnia uzyskana dla zdjęć przedstawiających sytuację bolesną była wyższa ($M = 3,35$; $SD = 0,11$) w porównaniu do zdjęć, na których przedstawiona była sytuacja bezbolesna ($M = 1,55$; $SD = 0,11$).

Istotny statystycznie okazał się efekt interakcji zmiennych **ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA** ($F(1,41) = 4,22$; $p = 0,046$; $\eta_p^2 = 0,09$). Testy *post-hoc* okazały się istotne statystycznie zarówno wówczas, gdy osoby badane oceniały osoby atrakcyjne ($p < 0,001$) jak i nieatrakcyjne ($p < 0,001$) w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu oraz bezbolesnej. Podczas oceny poziomu bólu osób atrakcyjnych, wyższa średnia została uzyskana dla bodźców przedstawiających sytuację bolesną ($M = 3,35$; $SD = 0,12$) w porównaniu do bezbolesnej ($M = 1,51$; $SD = 0,12$). Również, podczas oceny poziomu bólu osób nieatrakcyjnych, wyższa średnia została uzyskana dla bodźców przedstawiających

sytuację bolesną ($M = 3,37$; $SD = 0,11$) w porównaniu do bezbolesnej ($M = 1,6$; $SD = 0,12$) (wykres 6).



Wykres 6. Uśrednione wyniki dla skali oceny intensywności poziomu bólu obserwowanego u modeli na zdjęciach, Niebieskie słupki oznaczają, że badane osoby obserwowały zdjęcia modeli atrakcyjnych fizycznie; Zielone słupki oznaczają, że badane osoby obserwowały zdjęcie modeli nieatrakcyjnych fizycznie.

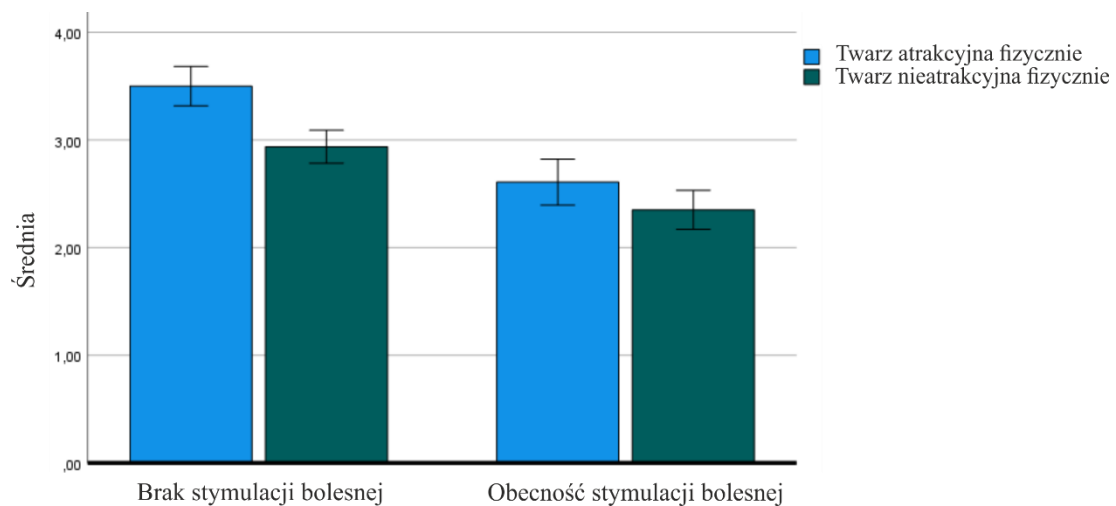
Pozostałe efekty okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks, Tabela 34).

Dla zadania związanego z **oceną poziomu nieprzyjemności** bodźca uzyskano istotny statystycznie efekt główny zmiennej **ATRAKCYJNOŚĆ** ($F(1,41) = 36,24$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,46$). Występowała istotna statystycznie różnica pomiędzy obserwacją i oceną twarzy atrakcyjnych i nieatrakcyjnych ($p < 0,001$). Za bardziej przyjemne, zostały uznane twarze atrakcyjne fizycznie ($M = 3,05$; $SD = 0,07$) w porównaniu do nieatrakcyjnych ($M = 2,6$; $SD = 0,6$).

Istotny efekt główny, uzyskany została dla zmiennej **STYMULACJA** ($F(1,41) = 41,68$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,50$). Średnia pomiędzy bodźcem bolesnym a bezbolesnym, różniła się istotnie ($p < 0,001$). Wyższa średnia dotyczyła zdjęć przedstawiających stymulację bezbolesną ($M = 3,21$; $SD = 0,07$) w porównaniu do stymulacji bolesnej ($M = 2,48$; $SD = 0,09$).

Również istotna okazała się interakcja **ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA** ($F(1,41) = 23,48$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,36$). Testy *post-hoc* okazały się istotnie statystycznie zarówno wówczas, gdy osoby badane oceniały osoby atrakcyjne ($p < 0,001$) jak i nieatrakcyjne ($p < 0,001$) w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu oraz bezbolesnej. Średnia ocena poziomu własnej nieprzyjemności przez osoby badane, podczas obserwacji osób atrakcyjnych, okazała się wyższa dla bodźców przedstawiających sytuację bezbolesną ($M = 3,5$; $SD = 0,09$) w porównaniu do bolesnej ($M = 2,06$; $SD = 0,10$). Również, średnia ocena poziomu własnej

nieprzyjemności ocenianej przez osoby badane, podczas obserwacji osób nieatrakcyjnych, okazała się wyższa dla bodźców przedstawiających sytuację bezbolesną ($M = 2,9$; $SD = 0,07$) w porównaniu do bolesnej ($M = 2,35$; $SD = 0,09$) (wykres 7). Z kolei podczas obserwacji stymulacji bolesnej ($p = 0,71$) i bezbolesnej ($p = 0,11$), w testach *post-hoc* nie było istotnych różnic podczas obserwacji twarzy atrakcyjnych i nieatrakcyjnych fizycznie.



Wykres 7. Uśrednione wyniki dla skali oceny poziomu odczuwanej nieprzyjemności. Niebieskie słupki oznaczają, że badane osoby obserwowały zdjęcia modeli atrakcyjnych fizycznie; Zielone słupki oznaczają, że badane osoby obserwowały zdjęcie modeli nieatrakcyjnych fizycznie.

Pozostałe efekty okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks, Tabela 35).

6.9. Dyskusja wyników. Blok pierwszy

Na podstawie przeprowadzonego przeglądu literatury przewidywano wpływ atrakcyjności fizycznej twarzy w kontekście zadań zwracających uwagę osoby badanej, na identyfikację emocji i dzielenie się afektem. Dodatkowo, jak zostało to zauważone w części teoretycznej oraz zgodnie z przesłankami płynącymi z badania pierwszego, istotnymi czynnikami które również mogą wpłynąć na wymienione procesy są płeć osoby badanej oraz płeć modela na zdjęciu. Badanie elektroencefalograficzne przeprowadzono w myśl modelu teoretycznego Colla i współpracowników (2017), zaś analizowane okna czasowe odpowiadały komponentom ERP testowanym w badaniach nad empatią wobec bólu (Peng i in., 2019).

Zgodnie z pierwszą hipotezą (H1) postawioną w niniejszym eksperymencie przewidywano, że na proces dzielenia się afektem będzie miała wpływ percepcja twarzy w sytuacji związanej z oduczaniem bólu w porównaniu do sytuacji bezbolesnej. Hipoteza została postawiona w oparciu o wyniki elektroencefalograficzne uzyskane w pracy Meng i współpracowników (2020) dla zadania zwracającego uwagę osoby badanej na odczuwany ból. Spodziewanych efektów należało szukać w oknie czasowym komponentu N2. Przewidywano różnicę w amplitudzie sygnału między bodźcem związanym z sytuacją bolesną w porównaniu do sytuacji bezbolesnej w lokalizacji czołowo-środkowej. Jednakże uzyskane wyniki nie potwierdzają tej hipotezy. W oknie czasowym 210 - 280 ms zarejestrowano jedynie efekt główny lokalizacji oraz interakcja efektu lokalizacji i atrakcyjności fizycznej twarzy. Według niektórych badań nad empatią wobec bólu (np. Decety i in., 2010) komponent N2 lokalizowany jest w części czołowej. Inne badania raportują wyniki w oknie czasowym 200-300 ms z elektrod pochodzących z potylicznej części (EPN - Fabi, Leuthold, 2018). Ten brak spójności był powodem włączenia do analiz czynnika lokalizacji. Jednakże w niniejszym badaniu efekty zarejestrowane zostały dla lokalizacji środkowej. W kontekście modelu Colla i współpracowników (2017) oraz badań prowadzonych przez zespół Peng (2019) należy zauważyć, że brak istotnych wyników dla zmiennej związanej z obserwowaną stymulacją bolesną i bezbolesną może świadczyć o tym, iż proces dzielenia się afektem nie został zainicjowany, gdyż zastosowane bodźce nie okazały się wystarczająco pobudzające dla osób badanych na tym etapie przetwarzania.

Druga hipoteza (H2) postulowała, że na proces identyfikacji emocji będzie miała wpływ stymulacja bolesna w porównaniu do bezbolesnej wówczas gdy osoby badane będą obserwowały modeli nieatrakcyjnych fizycznie. Różnic należało poszukiwać w oknie czasowym komponentu P3 w lokalizacji środkowo-ciemieniowej. Postulowano, iż podczas obserwacji twarzy modeli nieatrakcyjnych fizycznie amplituda sygnału będzie przyjmowała

wyższe (dodatnie) wartości podczas obserwacji przez osoby badane bodźca przedstawiającego stymulację bolesną, w porównaniu do bodźca przedstawiającego stymulację bezbolesną. W niniejszym badaniu, w oknie czasowym 280 -500 ms, zarejestrowana została istotna interakcja związana ze zmiennymi stymulacja i atrakcyjność fizyczna, jednakże relacja między zmiennymi dotyczyła twarzy atrakcyjnych fizycznie. Amplituda w oknie czasowym 280-500 ms była istotnie wyższa dla modeli atrakcyjnych podczas stymulacji bolesnej, w porównaniu do sytuacji bezbolesnej. Analogicznych istotnych różnic nie zaobserwowano dla modeli nieatrakcyjnych fizycznie. Należy jednocześnie zauważyć, że analizowany w niniejszym badaniu wynik był istotny, bez względu na czynnik lokalizacji.

Hipoteza druga została postawiona w oparciu o model Colla i współpracowników (2017), badania Peng i współpracowników, (2019), oraz badanie Meng i współpracowników (2020), w których osoby badane dokonały detekcji bólu obserwowanego u modeli na zdjęciach. Uzyskany wynik nie potwierdził jednak stawianej hipotezy, jakoby obserwacja twarzy nieatrakcyjnej fizycznie w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu w porównaniu do bezbolesnej wpływała na amplitudę komponentu P3, a tym samym jest niezgodny z wynikami uzyskanymi przez zespół Meng.

Meng i współpracownicy (2020) w swoim badaniu odnieśli się do niejawnego przetwarzania atrakcyjności i jawnego spostrzegania bólu. Autorzy tłumaczyli, że bardziej atrakcyjna twarz może osłabić empatyczne reakcje na ból innych. Dlatego też, gdy osoby zwracają uwagę na wskazówki dotyczące bólu, ich reakcja empatyczna może zostać zmniejszona w stosunku do osób bardziej atrakcyjnych i w ten sposób uczestnicy mogą wykazywać zahamowanie reakcji empatycznej na ból bardziej atrakcyjnych modeli. Być może jednak zadanie polegające na szybkiej detekcji bodźca użyte w badaniach Meng i współpracowników (2020) (stymulacja bolesna vs. stymulacja bezbolesna) wzmacniało uzyskany w komponencie P3 wynik. Zadaniem osób badanych była szybka reakcja na pojawiające się bodźce. Musieli oni zdecydować czy osoba na zdjęciu odczuwa ból czy nie. Jednocześnie, swojej oceny uczestnicy badania powinni dokonać szybko i poprawnie. Możliwe jest, że tak skonstruowane zadanie skłaniało osoby badane do stosowania odpowiednich strategii by dostosować się do wymagań szybkości i poprawności zawartych w instrukcji. Prawdopodobnie zestawienie twarzy nieatrakcyjnych fizycznie stymulowanych bodźcem bolesnym mogło wydawać się bardziej spójne, w porównaniu do obserwacji twarzy atrakcyjnych stymulowanych bodźcem bolesnym, które jak interpretują autorzy, mogły odwracać uwagę osób badanych od bodźca związanego z bólem.

W badaniu opisanym w niniejszej pracy, osoby badane miały za zadanie ocenić poziom bólu na skali i dopiero po wyświetleniu bodźca. Bodziec, który przedstawiał twarz osoby w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu lub sytuacji bezbolesnej, wyświetlany był przez stały czas jednej sekundy. Osoby badane nie zostały poinstruowane by reagować tak szybko, jak to możliwe. Co więcej, osoby badane przechodziły do skali oceny poziomu odczuwanej nieprzyjemności dopiero wówczas, gdy udzielili oceny na skali dotyczącej poziomu bólu. Być może taka procedura nie powodowała poszukiwania spójnych i niespójnych schematów, a pozwalała na poddanie bodźca głębszej analizie. Taka interpretacja może być spójna z wiedzą dotyczącą występowania komponentu P3. W odniesieniu do bodźców emocjonalnych bardziej pozytywna amplituda komponentu P3 „sugeruje, że bodźce te są przetwarzane głębiej lub pełniej” (Mark, Guerdes, Becker, 2012, s. 130).

W kontekście modelu Coll i współpracowników (2017) i badań prowadzonych przez zespół Peng (2019) należy zauważyć, że być może wynik uzyskany dla okna czasowego 280-500 ms może świadczyć o utrudnionej ocenie bólu u osób nieatrakcyjnych fizycznie, co może być powiązane również z przeznaczeniem mniejszych zasobów uwagowych do oceny obserwowanego bólu. Należy jednak zauważyć, iż uzyskane różnice zarejestrowane w oknie czasowym komponentu P3 nie odnosiły się do konkretnej lokalizacji tego komponentu. Może to budzić słuszne wątpliwości dotyczące faktu czy komponent P3 jest powiązany z procesami empatycznymi.

W tym kontekście należy również zwrócić uwagę na wyniki uzyskane dla skal behawioralnych, będącymi wskaźnikami procesów identyfikacji emocji i dzielenia się afektem. Hipotezy (H3 i H4) zostały postawione analogicznie do hipotez odnoszących się do procesów neurofizjologicznych i zgodnie z przewidywaniami opisanymi w modelu Colla i współpracowników (2017). Dokładniej, hipoteza trzecia dotyczyła efektu głównego dla badanego poziomu oceny nieprzyjemności. Przewidywano różnice pomiędzy oceną zdjęć ukazujących stymulację bolesną w porównaniu do bezbolesnej (H3).

Z kolei w hipotezie czwartej przewidywano, iż średni wynik na skali dotyczącej oceny poziomu intensywności odczuwanego bólu przez osobę na zdjęciu będzie wyższy podczas obserwacji modeli nieatrakcyjnych fizycznie w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu w porównaniu do sytuacji bezbolesnej (H4). Uzyskane w niniejszym badaniu wyniki potwierdzają jedynie hipotezę trzecią (H3), niepotwierdzona została hipoteza czwarta (H4). W uzyskanych wynikach, zarówno dla skali oceny poziomu odczuwanej nieprzyjemności jak i oceny intensywności bólu, zarejestrowano istotną interakcję dotyczącą zmiennych stymulacja i atrakcyjność. Jednak jak wskazują testy *post-hoc*, zarówno podczas obserwacji twarzy

atrakcyjnych jak i nieatrakcyjnych, uzyskane zostały istotne statystycznie wyniki dla obu skal. Dokładniej, osoby badane oceniały poziom własnej odczuwanej nieprzyjemności oraz poziom intensywności bólu odczuwanego przez osobę na zdjęciach jedynie ze względu na przedstawiony im bodziec bolesny vs. bezbolesny, nie zaś w oparciu o atrakcyjność fizyczną modelu. Wynik taki może świadczyć o tym, iż na etapie świadomej oceny obserwowanego bólu odczuwanego przez drugą osobę oraz na etapie identyfikacji własnych uczuć wygląd osoby nie ma znaczenia. Uczestnicy badania prawdopodobnie zauważają różnice w atrakcyjności obserwowanych osób, ale nie są one na tyle istotne by mogły wpłynąć na ostateczną ocenę. W myśl modelu Colla i współpracowników (2017) wyniki dla oceny behawioralnej mogą wskazywać na to, iż w niniejszym badaniu atrakcyjność fizyczna twarzy nie ma wpływu na świadomą ocenę związaną z procesem identyfikacji emocji i dzielenia się afektem.

W niektórych badaniach można zauważyć, iż badacze korelowali ze sobą wyniki behawioralne z wynikami neurofizjologicznymi (np. Peng i in., 2019; Fan, Han, 2008). Peng i współpracownicy (2019) interpretowali wynik dla behawioralnej oceny poziomu odczuwanej nieprzyjemności łącząc go z wynikiem neurofizjologicznym uzyskanym w komponencie N2 sugerując, iż wynik ten świadczy o nietypowym przebiegu procesu dzielenia się afektem w empatii wobec bólu. Podobnie Fan i Han (2008) wykonali korelacje dla skal oceny bólu i nieprzyjemności. Jednak w przypadku niniejszego badania wyjaśnianie wyników dotyczących świadomej oceny bodźców w oparciu o wyniki neurofizjologiczne nie dostarcza jednoznacznych wniosków. W oknie czasowym odzwierciedlającym występowanie komponentu N2 nie zarejestrowano istotnych efektów dla zmiennej związanej ze stymulacją bolesną i bezbolesną, zaś w późnym oknie czasowym zarejestrowany został wpływ atrakcyjności fizycznej twarzy na amplitudę sygnału podczas obserwacji stymulacji bolesnej i bezbolesnej. Z kolei zgodnie z wynikami behawioralnymi wykazano, że osoby badane dokonywały swoich ocen zwracając uwagę jedynie na przedstawioną stymulację związaną z bólem. Takie wnioski mogą budzić wątpliwości dotyczące korelowania wyników neurofizjologicznych z wynikami behawioralnymi. Świadczyć to może również o złożoności analizowanego procesu oraz trudnościach, jakie mogą wynikać w badaniach behawioralnych i neurofizjologicznych próbujących uchwycić proces dzielenia się afektem.

Piąta hipoteza badawcza (H5) odnosiła się do wpływu płci osób badanych i dotyczyła różnic w procesie identyfikacji emocji oraz dzielenia się afektem ze względu na płeć osoby widniejącej na zdjęciu. Spodziewano się istotnych różnic w amplitudzie komponentu P3 (w lokalizacji środkowo – ciemieniowej) dla badanych kobiet i mężczyzn, podczas obserwacji

zdjęć kobiet i mężczyzn stymulowanych bodźcem bolesnym i bezbolesnym. Hipoteza ta została postawiona w oparciu o przesłanki płynące z badania pierwszego, w którym zarejestrowano istotne różnice pomiędzy badanymi kobietami i mężczyznami,

Jak wskazują wyniki przeprowadzonego badania analizowane w oknie czasowym 280 – 500 ms, w kontekście odczuwania bólu „faworyzowana” jest płeć osoby na zdjęciu - tożsama z płcią obserwatora. Dokładniej, dla badanych mężczyzn wyższa amplituda raportowana była podczas obserwacji innego mężczyzny w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu, w porównaniu do zdjęć kobiet również w sytuacji bolesnej. I odwrotnie, kiedy badane kobiety obserwowały inne kobiety w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu, amplituda w oknie czasowym 280-500 ms była wyższa, niż gdy obserwowały mężczyzn. Dodatkowo, istotne różnice w amplitudzie raportowane były dla zdjęć kobiet w sytuacji bolesnej vs bezbolesnej, ale tylko dla grupy badanych kobiet.

W kontekście badań nad znaczeniem płci w procesie empatii, przytoczone zostały wyniki badań funkcjonalnych zespołu Chun, Park, Park i Kim (2012). Badacze zaraportowali aktywność struktur mózgu zarówno u mężczyzn, jak i u kobiet, gdy słyszeli oni płacz osoby płci przeciwnej; co według nich sugeruje, że przetwarzanie empatyczne może zachodzić bardziej w odpowiedzi na płacz osoby płci przeciwnej niż osoby tej samej płci. Jest to wniosek niezgodny z uzyskanym w niniejszym badaniu wynikiem, jednakże być może bodziec słuchowy związany może powodować silniejsze reakcje emocjonalne w porównaniu z bodźcem wzrokowym.

W kontekście modelu empatii Colla i współpracowników (2017) uzyskany w oknie czasowym 280-500 ms wynik dla interakcji zmiennych płeć modelu vs. płeć osoby badanej vs. stymulacja, można odnieść się do procesu identyfikacji emocji. Być może badanej kobiecie łatwiej jest przypisać emocje innej kobiecie (podobnie w przypadku mężczyzny dla zdjęć innych mężczyzn). Według tego, co w swoim medału opisuje Coll i współpracownicy (2017), obserwator może znacznie dokładniej zidentyfikować emocje osoby obserwowanej, jeżeli sam wcześniej doświadczył podobnej sytuacji. Sytuacje bolesne i bezbolesne przedstawione na zdjęciach może nie należą do grupy doświadczeń powszechnych, ale mogą być kojarzone z wizytami u dentysty, czy zabiegami z zakresu chirurgii plastycznej. Poza tym doświadczenie bólu, gdy igła przebija skórę, może być kojarzone z doświadczeniem jaki towarzyszy np. zabiegowi pobierania krwi. Być może w kontekście wyników w Skali Wrażliwości Empatycznej kobiety okazują się być bardziej wrażliwe na obserwacje nieprzyjemnych bodźców. Należy zauważyć, że kobiety uzyskały istotnie wyższe wyniki dla podskali „osobista przykrość” w kwestionariuszu SWE.

Inną interpretację nasuwają wyniki badań dotyczące przynależności do grupy, w których faworyzowana jest grupa mająca podobne cechy jak osoba badana (patrz. Sessa i in., 2014a; Contreras-Huerta, i in., 2014; Sheng, Han, 2012). Może to oznaczać, że zarejestrowane w niniejszym badaniu różnice w oknie czasowym 280 – 500 ms mogą dotyczyć procesów związanych z przynależnością do wspólnej grupy – w tym przypadku określanej poprzez płć. Co również może oznaczać „faworyzowanie” (pod względem wskaźników powiązanych z reakcją empatyczną) „własnej grupy”, w porównaniu do „grupy przeciwnej”. Jednakże taki wniosek wymaga dalszych badań.

Na koniec należy zauważyć iż we wczesnych oknach czasowych niezarejestrowane zostały istotne efekty związane z różnicą w amplitudzie sygnału podczas obserwacji stymulacji bolesnej i bezbolesnej. Brak istotnych efektów we wczesnych oknach czasowych ponownie może świadczyć na niekorzyść analizy wczesnych komponentów ERP. Taki rezultat jest zgodny z ustaleniami metaanalizy Colla (2018). Aby jednak sprawdzić, jakie konkretnie cechy bodźca są analizowane na wczesnych etapach, warto jest przeprowadzić badanie, w którym bodźce różnią się od siebie znacząco oraz w którym obecna jest wskazówka afektywna.

6.10. Problem badawczy i hipotezy. Blok drugi

W drugiej części badania weryfikacji podlegał wpływ kontekstu społecznego oraz nie-społecznego, jak również stymulacji kojarzonej z bólem oraz brakiem bólu na amplitudę wczesnych (N1, N2, P2) oraz późnego (P3) komponentu ERP.

Zdaniem Francuza (2012, s. 95) empatia jest „szczególnym przypadkiem umysłowego mechanizmu rozumienia, z tym że dotyczącego specyficznego przedmiotu, jakim są doznania psychiczne drugiego człowieka”. Stąd też, w badaniach nad empatią wobec bólu, zazwyczaj (por. Suzuki i in., 2015) stosuje się bodźce przedstawiające osobę (lub części ludzkiego ciała). Zdjęcia osób przedstawione są warunkowi związanym ze stymulacją bolesną oraz bezbolesną (patrz. podrozdział 1.2.2). Zastosowanie takiego bodźca ma na celu wzbudzenie reakcji empatycznej. Wskaźnikami reakcji empatycznej w niniejszych badaniach są potencjały wywołane (ERP), których występowanie (lub ich brak) interpretowane jest w oparciu o procesy powiązane z empatią wobec bólu. Jednakże, w części teoretycznej niniejszej pracy, zaznaczone zostały nieścisłości związane z badanymi komponentami ERP. W niniejszej dysertacji zauważono, że wczesne oraz późne komponenty mogą odzwierciedlać procesy powiązane z percepcją bodźców afektywnych (Weinberga, Hajcak, 2010), nie zaś z procesy powiązane z reakcją empatyczną. Dlatego też, w niniejszym badaniu podjęto próbę weryfikacji występowania poszczególnych komponentów ERP w kontekście bodźców mających na celu wywołanie procesów empatycznych oraz w kontekście bodźców powiązanych z reakcją afektywną. Dlatego też, w tym miejscu wymagane jest by dokładnie opisać badane zmienne.

Pierwszą zmienną niezależną jest kontekst. Kontekst społeczny został zoperacjonalizowany jako zdjęcie przedstawiające twarz człowieka, zaś kontekst nie-społeczny jako zdjęcie przedstawiające owoc/warzywo. Drugą zmienną niezależną jest stymulacja kojarzona z bólem lub brakiem bólu. Stymulacja kojarzona z bólem jest to zdjęcie przedstawiające igłę oraz strzykawkę. Stymulacja kojarzona z brakiem bólu jest to zdjęcie przedstawiające patyczek kosmetyczny. Należy zauważyć, że są to te same elementy zdjęcia, jakie zostały użyte w badaniu pierwszym oraz badaniu drugim w bloku pierwszym. W badaniu pierwszym oraz w bloku pierwszym badania drugiego bodźce te użyte zostały w celu wywołania reakcji empatycznej, dlatego też przyjęto określenia „stymulacja bolesna” lub „stymulacja bezbolesna”. Jednakże w niniejszym eksperymencie igła i strzykawka będą wbijane w owoc/warzywo, przez co określenie takiej kombinacji bodźców jako „stymulacja bolesna” nie jest poprawne. Stąd też przedstawiona na zdjęciu igła i strzykawka, są nazywane

jako bodziec kojarzony z bólem, zaś patyczek kosmetyczny jako bodziec kojarzony z brakiem bólu.

Postawione zostały następujące pytania badawcze:

- (1) Czy zastosowanie kontekstu społecznego w porównaniu do kontekstu nie-społecznego wpłynie na wczesne komponenty ERP?
- (2) Czy obserwacja stymulacji kojarzonej z bólem w porównaniu do stymulacji kojarzonej z brakiem bólu wpłynie na wczesne oraz późne komponenty ERP?
- (3) Czy zastosowanie kontekstu społecznego przedstawionego w stymulacji kojarzonej z bólem w porównaniu do stymulacji bezbolesnej wpłynie na późny komponent ERP?

Wyniki pierwszego bloku dla wczesnych komponentów ERP świadczą o tym, iż cechy fizyczne bodźca związane z wyglądem osób są cechami istotnymi dla przetwarzania. Być może więc wczesne komponenty ERP są wrażliwe na pojawienie się konkretnych cech związanych z wyglądem bodźca. Co więcej, w niektórych badaniach z zakresu empatii wobec bólu prezentowane na zdjęciach osoby posiadają pewne cechy, jak np. kolor skóry (Sessa i in., 2014a, Contreras-Huerta, i in., 2014; Sheng, Han., 2012) czy atrakcyjność fizyczna (Meng i in., 2020) która może być kluczowa na wczesnych etapach przetwarzania. Zastanawiający jest więc fakt, czy to właśnie cechy fizyczne związane z wyglądem są kluczowe dla występowania wczesnych komponentów.

Pomimo iż wyniki badania pierwszego na to nie wskazują (brak istotnych różnic dla zmiennej związanej z bólem/ brakiem bólu), pod uwagę należy wziąć również obszerną literaturę związaną z przetwarzaniem bodźców afektywnych (przyjemnych i nieprzyjemnych) (zob. Foti, Hajcak, Dien, 2009; Hajcak i in., 2012). Jak zostało to określone w części teoretycznej dotyczącej komponentów ERP istotnych dla procesu empatii komponenty N1, P2, N2 i P3 są rejestrowane również w badaniach nad bodźcami emocjonalnymi. Oznacza to, że wymienione komponenty pojawiają się w kontekście bodźców afektywnych i są interpretowane w oparciu o literaturę związaną z emocjami (np. Weinberg, Hajcak, 2010). Ponieważ bodźce użyte w niniejszej pracy zawierają element pobudzający (tj. igła) warto jest wziąć pod uwagę, czy ten element może powodować różnice w amplitudach komponentów ERP.

Ponadto, zjawisko empatii wobec bólu zazwyczaj dotyczy bodźców o charakterze społecznym. Oznacza to, że obserwator (w tym przypadku osoba badana) obserwuje inną osobę w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu. Jednakże w badaniach w sposób bezpośredni nie porównywano, czy pojawienie się kontekstu społecznego związanego z człowiekiem bądź kontekstu nie-społecznego, związanego z obiektem „nie-osobowym”, w kontekście bodźca

bolesnego, ma wpływ na amplitudę komponentów ERP. Wyniki badania przeprowadzone przez Vaesę, Meconi, Sessę i Olechowskiego (2016), w których to „poddawane bolesnej stymulacji” były warzywa, mogą pozwolić przypuszczać, iż kontekst społeczny bodźca ma istotne znaczenie, ale dopiero na późnych etapach przetwarzania.

Hipotezy badawcze zostały sformułowane wyłącznie w terminach operacyjnych gdyż celem badania jest weryfikacja wymienionych komponentów w kontekście bodźców społecznych i nie-społecznych. Również, przy takim planie eksperymentalnym utrudnione jest kontrolowanie identyfikacji emocji w kontekście zmiennych behawioralnych, ponieważ bodźce charakteryzują się zbyt dużą rozbieżnością pod względem cech fizycznych. Ponieważ jednak badanie to ma na celu sprawdzenie wpływu bodźca afektywnego, zadaniem osoby badanej była ocena poziomu odczuwanej nieprzyjemności.

Hipotezy w terminach operacyjnych

H1: Różnice w amplitudzie wczesnych oraz późnego okna czasowego (w lokalizacji środkowo – ciemieniowej) będą występowały między bodźcem przedstawiającym twarz człowieka, a bodźcem przedstawiającym owoc/warzywo.

H2: Zarejestrowane zostaną istotne różnice we wczesnych oknach czasowych, dla bodźca kojarzonego z stymulacją bolesną w porównaniu do bodźca kojarzonego z stymulacją bezbolesną.

H3: Zarejestrowana zostanie istotna różnica w późnym oknie czasowym (w lokalizacji środkowo – ciemieniowej), między bodźcem kojarzonym z stymulacją bolesną a bodźcem kojarzonym z stymulacją bezbolesną wówczas gdy osoby badane będą obserwowały twarz człowieka.

H4: Podczas obserwacji bodźca przedstawiającego twarz człowieka wystąpią istotne różnice ze względu na ocenę poziomu nieprzyjemności między bodźcem kojarzonym ze stymulacją bolesną a bodźcem kojarzonym ze stymulacją bezbolesną.

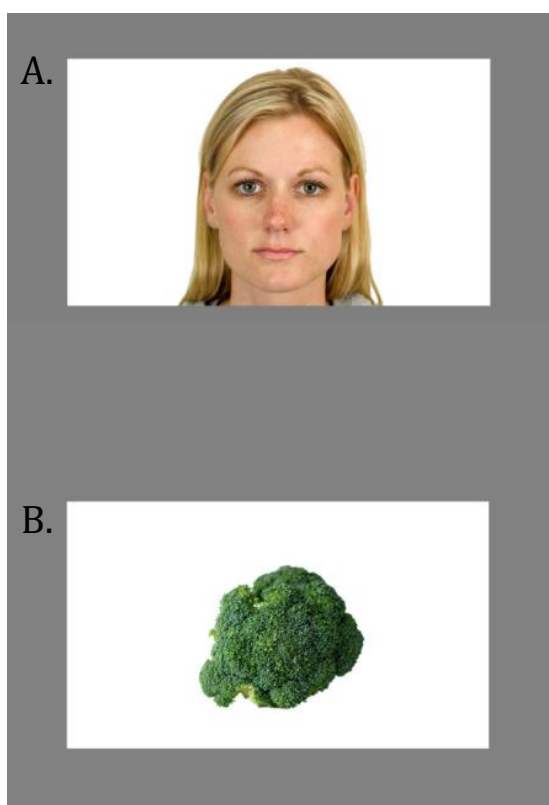
6.11. Uczestnicy badania

Grupa osób badanych została szczegółowo opisana w paragrafie 6.2.

6.12. Materiały i aparatura

6.12.1 Bodźce wizualne. Blok drugi

W niniejszym badaniu zostały zastosowane zdjęcia twarzy oraz zdjęcia warzyw i owoców (rysunek 11). Zdjęcia twarzy osób, podobnie jak w badaniach opisanych powyżej w niniejszej pracy, pochodziły z bazy *the Chicago Face Database* (Ma, Correll, Wittenbrink, 2015) (<http://faculty.chicagobooth.edu/bernd.wittenbrink/cfd/index.html>). Za pomocą programów graficznych wszystkie bodźce zostały przygotowane tak, aby widoczny był owal twarzy oraz szyja. Wszystkie twarze miały prezentować neutralną ekspresję emocjonalną, a model na zdjęciu patrzył na wprost. Twarze wybrane do badania ocenione zostały przez sędziów niezależnych jako średnio atrakcyjne¹⁵. Wybranych zostało 10 twarzy kobiecych ($M = 2,9$; $SD = 1,0$) oraz 10 twarzy męskich ($M = 2,9$; $SD = 1,1$). Twarze te były unikatowe dla niniejszego badania. Zdjęcia owoców i warzyw pobrane zostały ze strony internetowej (<https://unsplash.com/>). Zdjęcia te ukazywały 20 obiektów takich jak: pomarańcza, kapusta, ziemniak, kalafior, arbuz, mango, dynia, pomidor, cytryna, papryka, brokuł, mango, pomelo, awokado, burak, cebula, grejpfrut, granat, gruszka, jabłko.

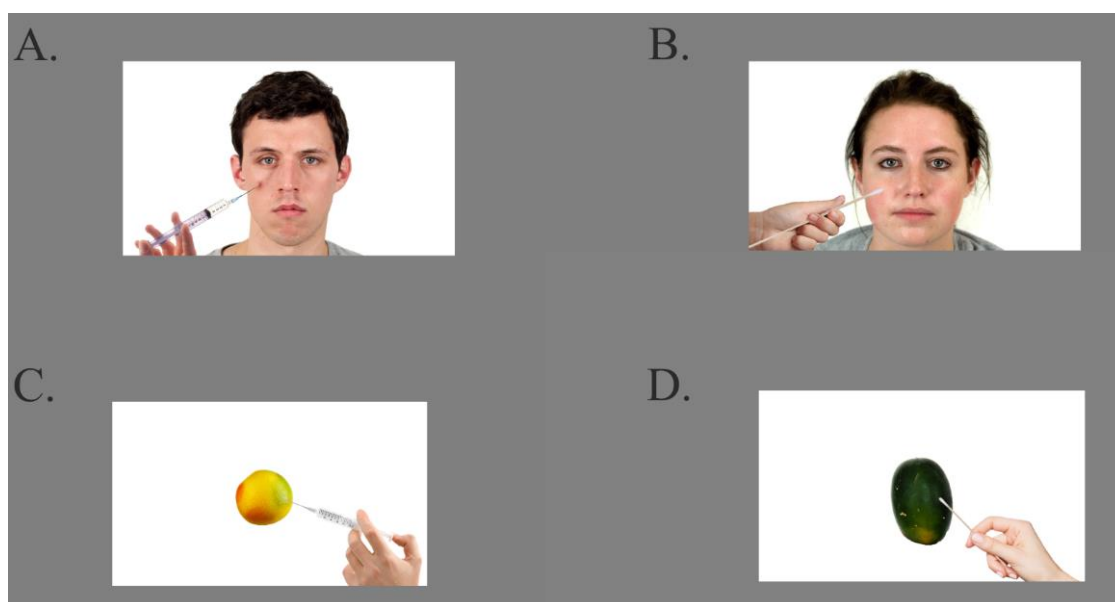


Rysunek 11. Przykładowe twarze użyte w badaniu. A – zdjęcie twarzy kobiety; B – zdjęcie warzywa

Źródło: opracowanie własne.

¹⁵ Pełny opis selekcji twarzy pod względem atrakcyjności, znajduje się w paragrafie 5.3.2

Następnym etapem było dodanie do każdego z 40 wybranych zdjęć dłoni trzymającej patyczek kosmetyczny lub dłoni trzymającej strzykawkę z igłą. Patyczek kosmetyczny miał dotykać policzka modela na zdjęciu, z kolei ostra końcówka igły miała być wbita w policzek modela. W przypadku owoców i warzyw, patyczek kosmetyczny dotykał powierzchni warzywa/owocu, zaś igła wbita była w warzywo/owoc. W ten sposób zoperacjonalizowano zmienną dotyczącą stymulacji (Rysunek 12). Łączna suma bodźców w całym bloku to 320 zdjęć.



Rysunek 12. Przykładowe twarze użyte w badaniu. A – zdjęcie mężczyzny: stymulacja bolesna (strzykawka wbita w policzek modela); B – zdjęcie kobiety: stymulacja bezbolesna (patyczek kosmetyczny przyłożony do policzka modela); C – zdjęcie owocu w towarzystwie bodźca kojarzonego z zadawanym bólem; D - zdjęcie owocu w towarzystwie bodźca kojarzonego z brakiem bólu.

Źródło: opracowanie własne.

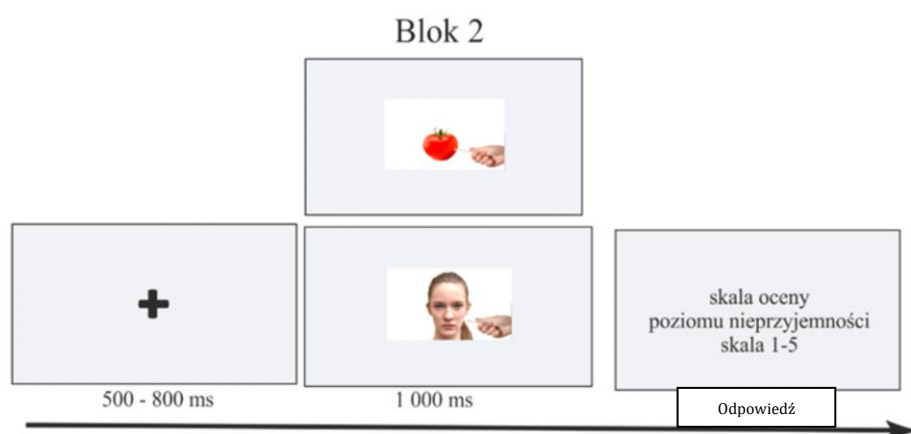
6.12.2 Procedura. Blok drugi

Początek procedury badawczej został szczegółowo nakreślony w paragrafie 6.3.3. Procedura bloku drugiego zawierała dokładną instrukcję, jaką osoba badana powinna wykonać. Instrukcja zawierała informację opisującą bodźce, które będzie oglądać osoba badana. Informacja ta dotyczyła opisu stymulacji, w której igła wbita jest w owoc/warzywo lub osobę oraz w której patyczek kosmetyczny dotyka osoby owocu/warzywa. Dodatkowo, poinformowano osoby badane, że ich zadaniem jest ocena obserwowanego bodźca: „Na ile

prezentowane zdjęcie jest dla Ciebie nieprzyjemne”, gdzie 1 - *bardzo nieprzyjemne*; 5 - *bardzo przyjemne*

Zanim osoby badane przeszły do właściwego zadania, wykonały krótkie zadanie testowe. Zadanie testowe wyglądało dokładnie tak samo jak właściwa procedura eksperymentalna. W zadaniu testowym osoba badana widziała dwa bodźce. Każdy bodziec wyświetlany był przez jedną sekundę oraz każdy bodziec musiał być oceniony na skali opisanej powyżej. Zdjęcia wyświetlane były losowo. Jedno z nich ukazywało twarz kobiety podczas stymulacji bezbolesnej, następne ukazywało zdjęcie ananasa w towarzystwie bodźca kojarzącego się z bólem (igła i strzykawka). Zdjęcie twarzy kobiety oraz owocu, były unikatowe dla całego badania, oznacza to, że nie powtarzały się dalszej w procedurze. Skala oceny pozostała wyświetlona na ekranie monitora, dopóki osoba badana nie udzieliła odpowiedzi za pomocą pada.

Przebieg pojedynczej próby w ramach eksperymentu, wyglądał następująco: na początku osoba badana widziała krzyżyk fiksacji wyświetlany od 500 do 800 ms, następnie przez 1 000 ms pojawiał się zdjęcie twarzy w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu (bolesna stymulacja), lub w sytuacji bezbolesnej (bezbolesna stymulacja), lub owocu/warzywa w towarzystwie igły i strzykawki lub patyczka kosmetycznego. Po wyświetleniu bodźców pojawiał a się skala *Na ile prezentowane zdjęcie jest dla Ciebie nieprzyjemne*, gdzie 1 - *bardzo nieprzyjemne*; 5 - *bardzo przyjemne* (Rysunek 13.).



Rysunek 13. Procedura badania badawcza. Przedstawienie graficzne.

Źródło: Opracowanie własne

W trakcie badania przewidzianych było trzy przerwy, przeznaczone na odpoczynek dla osoby badanej. Również podczas przerw kontrolowany był sygnał elektroencefalograficzny pod względem jakości. Jeżeli była taka potrzeba, po zakończeniu badania, uczestnikom

udzielano dodatkowych wyjaśnień dotyczących celu badania, jego procedury, itp. W celu kontroli empatii jako cechy, osoby badane po badaniu EEG, wypełniały kwestionariusz Skala Wrażliwości Empatycznej. Blok drugi trwał od 20 do 30 minut.

6.12.3. Aparatura

Aparatura została opisana szczegółowo w paragrafie 6.3.4.

6.13. Rejestracja oraz przygotowanie sygnału EEG

Rejestracja sygnału została opisana szczegółowo w paragrafie 6.4. Należy jednak zauważyć, że w przypadku tego bloku postanowiono o zastosowaniu innej analizy danych elektroencefalograficznych. Ponieważ zauważono, że latencja i amplituda sygnału elektroencefalograficznego znacząco różni się dla bodźców przedstawiających jednostki ludzkie oraz obiekty nie-osobowe, postanowiono zastosować analizę opierającą się o wartości maksymalne dla poszczególnych okien czasowych. Dlatego też, wartości maksymalne mierzono dla okien czasowych kolejno: 110–180 ms, 160–250 ms, 210–300 ms oraz 300 – 500 ms.

6.14. Analiza statystyczna danych elektroencefalograficznych

W celu określenia różnic w aktywności neuronowej między obserwacją twarzy ludzkich oraz obiektów nie-osobowych w kontekście bodźca kojarzonego z odczuwaniem bólu oraz bezbolesnego, przeprowadzona została 4-ANOVA z powtarzanymi pomiarami dla każdego okna czasowego 110–180 ms, 160–250 ms, 210–300 ms oraz 300 – 500 ms. By wybrać wskazane okna czasowe, w danych elektroencefalograficznych uśrednione zostały wszystkie czynniki z bloku drugiego, a następnie na podstawie wizualnych zakresów, wybrane zostały okna czasowe, które odpowiadały badanym w literaturze komponentom.

Pod uwagę wzięte zostały czynniki wewnątrz-obiektowe: **RODZAJ** (twarz człowieka vs. owoce/warzywa), **STYMULACJA** (igła wbita w policzek modela i patyczek kosmetyczny przyłożony do policzka modela), oraz **LOKALIZACJA** (czołowa, środkowa, ciemieniowa), jak również czynnik między-obiektowy: **PLEĆ** osoby badanej (mężczyzna/ kobieta). Analiza potencjałów wywołanych została przeprowadzona na następujących klastrach elektrod: elektrody czołowe: AF3, AF4 AFz, F3, F4, Fz, elektrody środkowe FCz, FC3, FC4, C3, C4, Cz, elektrody ciemieniowe CP3, CP4, CPz, P3, P4, Pz (Rys. 9).

Analiza wariancji dla wszystkich zmiennych elektrofizjologicznych została przeprowadzona za pomocą programu SPSS wersja 27. Poziom istotności $p < 0,05$

zastosowano dla wszystkich porównań. Testy post hoc zostały obliczone z wykorzystaniem poprawki Bonferroniego. Wielkość efektu została oceniona za pomocą częściowej ety kwadrat (η_p^2). Zestawienie prezentuje liczbę warunków przypadających na każdą osobę badaną, której dane zostały uwzględnione w analizie statystycznej w podziale na warunki eksperymentalne (patrz. Aneks, Tabela 36).

6.15. Wyniki badania elektroencefalograficznego

Wyniki w przedziale czasowym 110 – 180 ms

Na podstawie przeprowadzonych analiz wykazano istnienie statystycznie istotnego efektu główny zmiennej **LOKALIZACJA** ($F(2,38) = 25,542$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,57$). Istotna statystycznie różnica ($p = 0,003$), została zarejestrowana w amplitudzie pomiędzy lokalizacją czołową ($M = -3,60$; $SD = 0,35$) a środkową ($M = -2,43$; $SD = 0,19$) oraz istotna statystycznie różnica ($p < 0,001$), pomiędzy lokalizacją czołową a ciemieniową ($M = -0,504$; $SD = 0,18$).

Jak również istotny statystycznie okazał się efekt główny czynnika **RODZAJ**, ($F(1,39) = 21,619$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 5,11 = 0,36$). Amplituda sygnału w oknie czasowym, różniła się istotnie ($p < 0,001$), dla zdjęcia człowieka ($M = -2,35$; $SD = 0,13$), w porównaniu ze zdjęciem owocu/warzywa ($M = -2,0$; $SD = 0,13$).

Istotna statystycznie okazała się interakcja czynników **RODZAJ*LOKALIZACJA** ($F(2,38) = 5,412$; $p = 0,009$; $\eta_p^2 = 0,22$). W lokalizacji środkowej ($p < 0,001$), oraz ciemieniowej ($p = 0,029$), zarejestrowane zostały istotne statystycznie różnice w amplitudzie sygnału pomiędzy osobami a owocem/warzywem. W lokalizacji środkowej, niższa amplituda została zarejestrowana dla człowieka ($M = -2,71$; $SD = 0,20$), w porównaniu do owocu/warzywa. ($M = -2,1$; $SD = 0,20$). Podobna różnica, występowała w lokalizacji ciemieniowej, dla człowieka ($M = -0,67$; $SD = 0,16$) i owocu/warzywa ($M = -0,33$; $SD = 0,23$). Porównania pomiędzy lokalizacjami okazały się nieistotne statystycznie. Pozostałe efekty główne oraz interakcyjne okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks, Tabela 37).

Wyniki w przedziale czasowym 160 – 250 ms

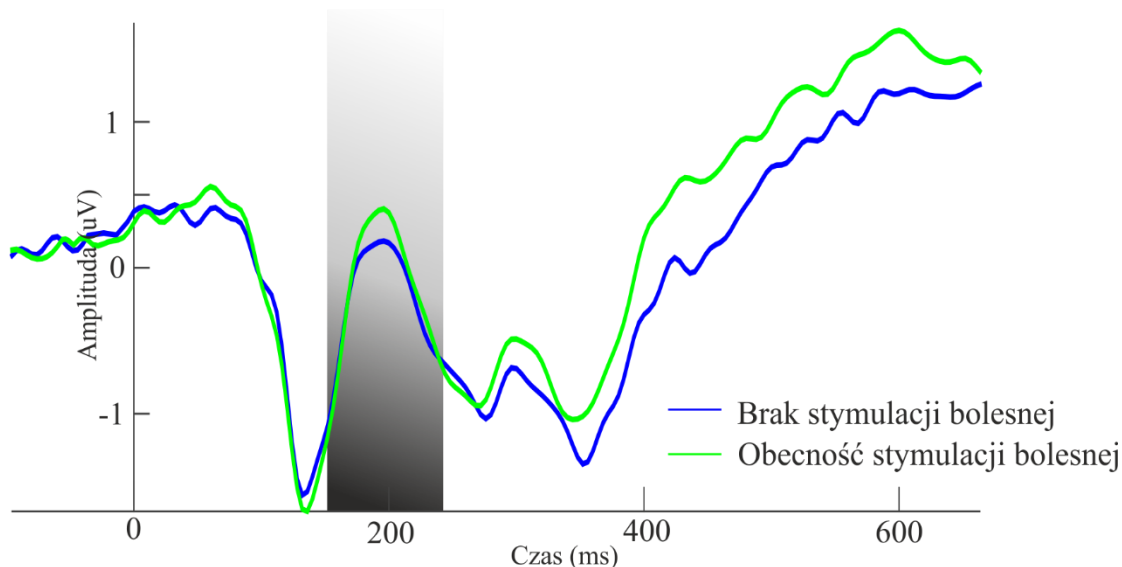
Na podstawie przeprowadzonych analiz wykazano istnienie statystycznie istotnego efektu głównego zmiennej **LOKALIZACJA** ($F(2,38) = 6,323$; $p = 0,004$; $\eta_p^2 = 0,25$). Istotna statystycznie różnica ($p = 0,019$), została zarejestrowana w amplitudzie pomiędzy lokalizacją

czołową ($M = 0,44$; $SD = 0,38$) a środkową ($M = 1,40$; $SD = 0,20$) oraz istotna statystycznie różnica ($p = 0,003$), pomiędzy lokalizacją czołową a ciemieniową ($M = 2,45$; $SD = 0,23$).

Jak również istotny statystycznie okazał się efekt główny czynnika **RODZAJ**, ($F(1,39) = 39,796$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,50$). Amplituda w oknie czasowym, różniła się istotnie statystycznie ($p < 0,001$), podczas człowieka ($M = 1,71$; $SD = 0,16$), a owocu/warzywa ($M = 1,14$; $SD = 0,15$).

Biorąc pod uwagę wyniki przeprowadzonych analiz można wskazać na istnienie istotnej statystycznie interakcji **LOKALIZACJA*RODZAJ** ($F(2,38) = 21,948$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,53$). W lokalizacji czołowej ($p < 0,001$), środkowej ($p < 0,001$) oraz ciemieniowej ($p = 0,003$), zarejestrowane zostały istotne statystycznie różnice w amplitudzie sygnału pomiędzy człowiekiem a owocem/warzywem. W lokalizacji czołowej, niższa amplituda została zarejestrowana dla owocu/warzywa ($M = -0,326$; $SD = 0,42$), niż człowieka ($M = 1,20$; $SD = 0,37$). Podobna zależność, występowała w lokalizacji środkowej (owoc/warzywo: $M = 1,07$; $SD = 0,20$; człowieka: $M = 1,72$; $SD = 0,22$) i ciemieniowej, owoc/warzywo: $M = 2,70$; $SD = 0,28$; człowieka: $M = 2,20$; $SD = 0,21$). Istotna statystycznie różnica pomiędzy lokalizacjami (czołową, środkową, ciemieniową), występowała, tylko podczas obserwacji przez osoby badane owocu/warzywa (patrz. Aneks, Tabela 38).

Istotna statystycznie okazała się interakcja **LOKALIZACJA*STYMULACJA** ($F(2,38) = 3,861$; $p = 0,03$; $\eta_p^2 = 0,17$). W lokalizacji środkowej została zarejestrowana istotna statystycznie ($p = 0,050$; na granicy istotności) różnica, pomiędzy stymulacją kojarzoną z bólem a bezbolesną. Obserwacja przez osoby badane bodźca kojarzonego z bólem, powodowała wzrost amplitudy w oknie czasowym ($M = 1,47$; $SD = 0,20$) w porównaniu do stymulacji bezbolesnej ($M = 1,32$; $SD = 0,21$) (wykres 8). W pozostałych lokalizacjach, czołowej ($p = 0,64$) oraz ciemieniowej ($p = 0,14$), nie została zarejestrowana podobna zależność.



Wykres 8. Amplituda okna czasowego 160 – 250 ms w lokalizacji środkowej (FC3, FCz, FC4, C3, Cz, C4), dla grupy badanych osób podczas obserwacji bodźców w kontekście bodźca kojarzącego się z odczuwaniem bólu i bezbolesnego. Niebieska linia oznacza, że badane osoby obserwowały w kontekście bodźca kojarzonego ze stymulacją bolesną; Zielona linia oznacza, że badane osoby obserwowały w kontekście bodźca kojarzonego ze stymulacją bezbolesną.

Zarejestrowana została również istotna statystycznie różnica w amplitudzie, pomiędzy lokalizacjami (czołową, środkową, ciemieniową), zarówno dla obserwacji stymulacji bolesnej, jak i bezbolesnej (patrz. Aneks, Tabela 39). Pozostałe efekty główne oraz interakcyjne okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks, Tabela 40).

Wyniki w przedziale czasowym 210 – 300 ms

Stwierdzono istotny statystycznie efekt główny zmiennej **LOKALIZACJA** ($F(2,38) = 29,174$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,60$). Istotna statystycznie różnica ($p < 0,001$), została zarejestrowana w amplitudzie pomiędzy lokalizacją czołową ($M = -4,04$; $SD = 0,40$) a środkową ($M = -1,87$; $SD = 0,19$) oraz istotna statystycznie różnica ($p < 0,001$), pomiędzy lokalizacją czołową a ciemieniową ($M = 0,34$; $SD = 0,21$).

Istotna statystycznie okazała się interakcja **LOKALIZACJA*RODZAJ** ($F(2,38) = 7,161$; $p = 0,002$; $\eta_p^2 = 0,27$). Tylko w lokalizacji ciemieniowej ($p < 0,001$), zarejestrowane zostały istotne statystycznie różnice w amplitudzie pomiędzy człowiekiem a owocem/warzywem. W lokalizacji ciemieniowej, wyższa amplituda została zarejestrowana dla owocu/warzywa ($M = 0,76$; $SD = 0,23$), niż człowieka ($M = -0,06$; $SD = 0,22$). W lokalizacji czołowej ($p = 0,074$) oraz środkowej ($p = 0,70$), nie została zarejestrowana podobna różnica. W porównaniu pomiędzy lokalizacjami (czołową, środkową, ciemieniową) istotna

statystycznie interakcja występowała zarówno dla owocu/warzywa jak i osoby (patrz. Aneks, tabela 41). Pozostałe efekty główne oraz interakcyjne okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks, Tabela 42).

Wyniki w przedziale czasowym 300 – 500 ms

Na podstawie przeprowadzonych analiz wykazano istnienie statystycznie istotnego efekt głównego zmiennej **LOKALIZACJA** ($F(2,38) = 167,926$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,89$). Istotna statystycznie różnica ($p < 0,001$), została zarejestrowana w amplitudzie pomiędzy lokalizacją czołową ($M = -1,33$; $SD = 0,44$) a środkową ($M = -0,88$; $SD = 0,15$) oraz istotna statystycznie różnica ($p < 0,001$), pomiędzy lokalizacją czołową a ciemieniową ($M = 3,84$; $SD = 0,28$).

Stwierdzono istotny statystycznie efekt główny zmiennej **RODZAJ** ($F(2,38) = 12,911$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,24$). Amplituda zarejestrowana w oknie czasowym, była wyższa dla człowieka ($M = 0,75$; $SD = 0,15$) niż owocu/warzywa ($M = 0,32$; $SD = 0,12$).

Istotna statystycznie okazała się również interakcja **LOKALIZACJA*PŁEĆ** ($F(2,38) = 751,561$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,73$). Pomiedzy badanymi kobietami i mężczyznami została zarejestrowana istotna statystycznie różnica w amplitudzie w lokalizacji środkowej ($p < 0,001$) oraz ciemieniowej ($p = 0,009$). Wyższa amplituda, została zarejestrowana dla mężczyzn ($M = 0,50$; $SD = 0,22$), niż dla kobiet ($M = -2,26$; $SD = 0,22$) w lokalizacji środkowej. Z kolei wyższa amplituda została zarejestrowana dla kobiet ($M = 4,61$; $SD = 0,40$) niż mężczyzn ($M = 3,06$; $SD = 0,39$) w lokalizacji ciemieniowej. W lokalizacji czołowej, porównania pomiędzy amplitudą sygnału w oknie czasowym 300 – 500, okazała się nieistotna statystycznie ($p = 0,06$). Porównania pomiędzy lokalizacjami, patrz. Aneks, Tabela 43. Pozostałe efekty główne oraz interakcyjne okazały się nieistotne statystycznie (patrz. Aneks, Tabela 44).

6.16. Wyniki badania behawioralnego

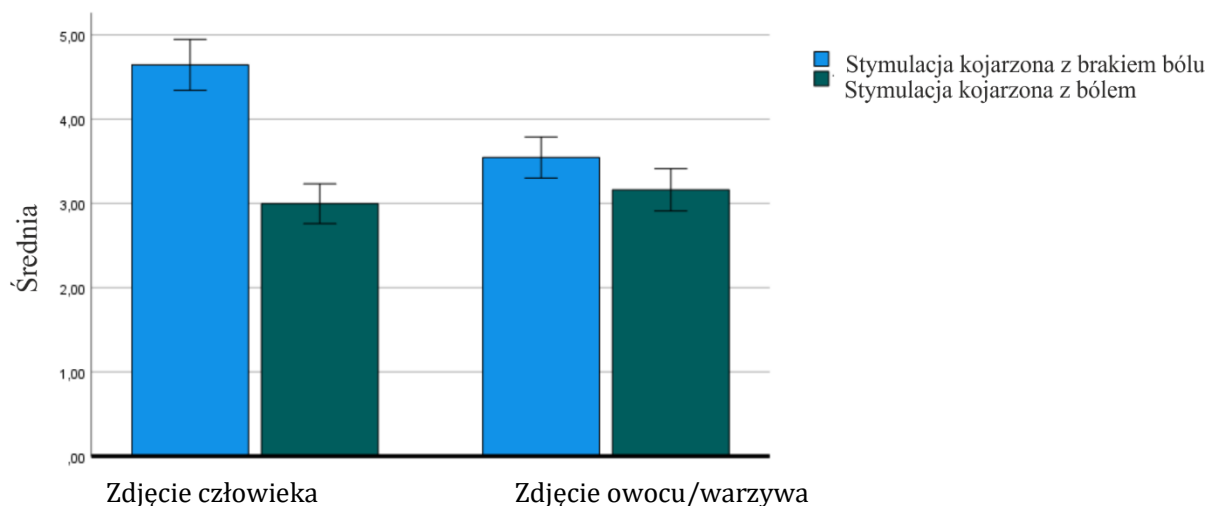
Do analiz wzięto dane pochodzące od 43 osób badanych. Analizowane zostały następujące czynniki wewnątrz-obiektowe: **RODZAJ** (człowiek vs. owoc/warzywo), **STYMULACJA** (stymulacja kojarzona z bólem vs. symulacja kojarzona z brakiem bólu). Jak również czynnik między-obiektowe: **PŁEĆ** osoby badanej (mężczyzna vs. kobieta).

Analiza wariancji dla wszystkich zmiennych została przeprowadzona w pakiecie SPSS 27. Poziom istotności $p < 0,05$ zastosowano dla wszystkich porównań. Testy post hoc zostały obliczone z wykorzystaniem poprawki Bonferroniego.

Dla średniej oceny poziomu odczuwanej nieprzyjemności, uzyskano istotny statystycznie efekt główny zmiennej **STYMULACJA** ($F(1,41) = 55,58$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,57$). Zdjęcia przedstawiające stymulację kojarzoną z bólem, oceniane były jako bardziej nieprzyjemne ($M = 3,07$; $SD = 0,10$) w porównaniu stymulacji kojarzonej z brakiem bólu ($M = 4,09$; $SD = 0,10$).

Uzyskano również istotny statystycznie efekt dla zmiennej **RODZAJ** ($F(1,41) = 19,01$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,31$). Owoce/warzywa, oceniane były niżej ($M = 3,35$; $SD = 0,10$) w porównaniu do człowieka ($M = 3,82$; $SD = 0,09$).

Istotny statystycznie okazał się efekt interakcji zmiennych **RODZAJ*STYMULACJA** ($F(1,41) = 37,72$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,47$). Różnica istotna statystycznie ($p < 0,001$) w średniej ocenie poziomu odczuwanej nieprzyjemności u osób badanych występowała pomiędzy obserwacją owocu/warzywa ($M = 3,54$; $SD = 0,12$), a człowieka ($M = 4,64$; $SD = 15$), jedynie dla warunku kojarzonego z brakiem bólu. Podczas obserwacji stymulacji kojarzonej z bólem, różnica pomiędzy człowiekiem a owocem/warzywem była nieistotna ($p = 0,20$). W kolejnym porównaniu testami *post-hoc* zauważono, że dla owocu/warzywa, jak i dla człowieka, występowały istotne statystycznie różnice (człowiek: $p < 0,001$; owoc/warzywo $p = 0,011$) pomiędzy oceną poziomu nieprzyjemności, dla obserwacji stymulacji bolesnej i bezbolesnej. Podczas obserwacji człowieka, badani ocenili jako bardziej nieprzyjemne bodźce kojarzone z bólem ($M = 2,99$; $SD = 0,11$) niż brakiem bólu ($M = 4,64$; $SD = 0,15$). Podobnie w przypadku owocu/warzywa osoby badane oceniały jako bardziej nieprzyjemne bodźce kojarzone z bólem ($M = 3,16$; $SD = 0,12$) niż brakiem bólu ($M = 3,54$; $SD = 0,12$).



Wykres 8. Efekt interakcji czynników Rodzaj i Stymulacja, dla zadania behawioralnego oceny poziomu odczuwanej nieprzyjemności. Niebieski słupek oznacza, że badane osoby obserwowały zdjęcia na których widniała stymulacja kojarzona z brakiem bólu; Zielony słupek oznacza, że badane osoby obserwowały zdjęcia na których widniała stymulacja kojarzona z bólem.

Pozostałe efekty okazały się nieistotne statystycznie (patrz, Tab. 45).

6.17. Dyskusja wyników. Blok drugi

Na podstawie przeprowadzonego przeglądu literatury oraz wyników badania przeprowadzonego w bloku pierwszym, przewidywano wpływ kontekstu społecznego oraz nie- społecznego, jak również stymulacji kojarzonej z bólem oraz brakiem bólu na amplitudę wczesnych (N1, N2, P2) oraz późnego (P3) komponentu ERP.

Hipoteza pierwsza (H1) dotyczyła różnic w amplitudzie wczesnych oraz późnego okna czasowego podczas obserwacji przez osoby badane człowieka oraz owocu/warzywa. W każdym z analizowanych okien czasowych (110-180 ms, 160-250 ms, 210-300ms, 300-500 ms) występowała różnica w amplitudzie ze względu na rodzaj prezentowanego bodźca. Co może oznaczać, że prezentowane cechy fizyczne poszczególnych bodźców przetwarzane są zarówno na wczesnych jak i na późnych etapach. W niektórych oknach czasowych, rodzaj prezentowanego bodźca występował w interakcji ze zmienną związaną z lokalizacją, co dodatkowo uszczegóławia uzyskane efekty. Co ciekawe, dla lokalizacji czołowej zarówno w oknie czasowym specyficznym dla komponentu N1 (110-180 ms), ani w oknie czasowym właściwym dla komponentu N2 (210- 300 ms) nie zostały zarejestrowane istotne różnice

między obserwowanymi ludzkimi twarzami a owocami/warzywami. Komponenty te, analizowane w badaniach nad empatią, powinny być wrażliwe na pojawiające się jednostki ludzkie w porównaniu do obiektów nie-osobowych (Li i in., 2018). Wyniki związane z rodzajem analizowanej zmiennej (człowiek vs. owoc/warzywo) mogą wspierać wyniki uzyskane w pierwszej części badania, jako że komponenty ERP są wrażliwe na fizyczne cechy bodźców, co oznacza, że zachodzi proces percepcji ze względu na krytyczne cechy różniące ukazywane bodźce.

Hipoteza druga dotyczyła efektu głównego dla bodźca kojarzonego z bólem i brakiem bólu. W części teoretycznej pracy zauważono, że ekspozycja osobom badanym bodźca, który kojarzony jest z bólem (w tym przypadku igły), może powodować reakcję afektywną niezwiązaną z procesem empatii. Takie wnioskowanie opierało się na wynikach badań związanych z przetwarzaniem bodźców afektywnych (Foti, Hajcak, Dien, 2009; Hajcak i in., 2012) oraz badania Vaesy, Meconi, Sessy i Olechowskiego (2016) i Susuki i współpracowników (2015). Istotny wynik dla zmiennej związanej z ukazaniem bodźcem bolesnym i bezbolesnym występował jedynie w oknie czasowym 160 – 250 ms w lokalizacji środkowej (testy *post-hoc* na granicy istotności $p = 0,050$). Zarówno lokalizacja jak i okno czasowe odpowiada komponentowi P2.

Występowanie komponentu P2 wiąże się z wczesnym etapem przetwarzania bodźca ze względu na jego fizyczne cechy, jako wskaźnik procesów selektywnej uwagi i detekcji cech wizualnych (O'Donnell, Swearer, Smith, Hokama, McCarley, 1997). W badaniach nad empatią wobec bólu pojawienie się tego komponentu wiąże się z reakcją na bodziec o treści emocjonalnej (Sheng, Han, 2012). Choć w badaniach nad empatią różnica w amplitudzie komponentu P2 interpretowana jest w oparciu o zmienne związane z procesem empatii (Sheng, Han, 2012), to jednak jak pokazuje niniejsze badanie bardziej trafna interpretacja powinna dotyczyć jedynie cech afektywnych wyświetlanych bodźców. Mianowicie, jak się okazuje, amplituda zarejestrowana w oknie czasowym 160 – 250 ms była istotnie różna ze względu na bodźce kojarzone z bólem (i brakiem bólu), bez względu na obserwowane twarze/ obiekty nieosobowe.

Trzecia hipoteza (H3) również nie została potwierdzona. Postulowano, że podczas obserwacji bodźca w kontekście społecznym zarejestrowana zostanie istotna różnica dla późnego okna czasowego, między bodźcem kojarzonym z stymulacją bolesną, a bezbolesną. Jednakże, jedyne istotne efekty w późnym oknie czasowym 300 – 500 ms dotyczyły zmiennych związanych z prezentowanym bodźcem oraz lokalizacją i płcią badanych osób.

Ten wynik jest zastanawiający w kontekście wyniku dla okna 280-500 ms uzyskanego w pierwszej oraz drugiej części badania. Jeżeli późny komponent P3 odzwierciedla bardziej poznawcze procesy, można się spodziewać, że głębszej analizie zostanie poddany prezentowany bodziec przedstawiający osobę w sytuacji związanej z odczuwaniem przez nią bólu.

Hipoteza czwarta (H4) odnosiła się do danych behawioralnych, związanych z oceną własnego poziomu odczuwanej nieprzyjemności w reakcji na prezentowane bodźce. Postulowano, że podczas obserwacji bodźca w kontekście społecznym wystąpią istotne różnice ze względu na ocenę poziomu nieprzyjemności, między bodźcem związanym z sytuacją bolesną, a bodźcem bezbolesnym. Hipoteza ta postulowała, że większy poziom odczuwanej nieprzyjemności osoby badane będą zaznaczały wówczas, gdy będą obserwowały człowieka. Choć średnia uzyskanych odpowiedzi rzeczywiście wskazuje na większą różnicę pomiędzy bodźcem kojarzonym ze stymulacją bolesną (i bezbolesną) podczas obserwacji ludzi, to jednak istotna różnica dla zmiennej „stymulacja” występowała również podczas obserwacji owoców/warzyw. Prawdopodobnie tak wprost sformułowane zadanie nakierowywało osoby badane na różnice związane z obserwacją bodźca związanego z bólem vs. bodźca bezbolesnego, jednakże pytanie to wg Colla i współpracowników (2017) może być wskaźnikiem procesu afektywnego dzielenia się. W tym kontekście można przypuszczać, że w tym zadaniu osoby badane oceniały afektywność samego bodźca, bez znaczenia dla kontekstu.

Inspiracją do przeprowadzenia niniejszego eksperymentu było badanie Vaesy, Meconi, Sessy i Olechowskiego (2016). Zakładali oni wpływ antropomorfizacji obiektu na reakcję empatyczną. Choć niezamierzenie, uzyskali wyniki które stanowiły podstawę rozważań nad wpływem afektu w badaniach ERP nad empatią wobec bólu. Jednakże badacze Ci w procedurze ukazywali te same obiekty, różniące się jedynie przymiotnikami sugerującym pożądane a zarazem ludzkie cechy. W badaniu prezentowanym w niniejszej pracy zdjęcia twarzy osób i zdjęcia obiektów zestawione były łącznie i wyświetlane losowo. Tak duża fizyczna różnica pomiędzy bodźcami mogła kierować uwagę osoby badanej jedynie na ich cechy fizyczne. Być może bardziej trafnym byłoby zestawienie bodźców wywołujących reakcje afektywne, między którymi nie ma tak znaczącej różnicy w wyglądzie fizycznym.

Choć przeprowadzone badanie nie było ujęte w temacie niniejszej pracy, to jednak sprawdzenie trafności operacjonalizacji zmiennych zależnych wydaje się być niemniej istotne. Wyciągnięte wnioski poddają pod wątpliwość trafność komponentów ERP jako właściwych wskaźników empatii wobec bólu. Należy jednak zauważyć, że aby moc wyciągnąć ogólne

wnioski podważające dotychczasowe ustalenia dotyczące badania empatii w paradygmacie potencjałów wywołanych, konieczne jest przeprowadzenie większej liczby badań.

7. Ogólna dyskusja wyników

Celem niniejszej pracy było sprawdzenie wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy oraz informacji dotyczącej odczuwanego bólu na neuronalne korelaty empatii. Jako podstawę teoretyczną przyjęto model empatii Colla i współpracowników (2017). Model ten określa procesy identyfikacji emocji oraz dzielenia się afektem. Interpretacja neuronalnych korelatów empatii została oparta o wyniki zawarte w artykule Peng i współpracowników (2019) oraz Fan i Han (2008). W tym celu przeprowadzono dwa badania eksperymentalne. Celem badania pierwszego była weryfikacja wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy na neuronalne korelaty empatii w kontekście zadania odwracającego uwagę uczestników badania od informacji związanej z bólem. Celem drugiego badania była weryfikacja wpływu atrakcyjności fizycznej twarzy na neuronalne korelaty empatii w kontekście zadania angażującego uwagę uczestników badania na informację związaną z bólem (blok pierwszy) oraz weryfikacja wpływu bodźca afektywnego na neuronalne korelaty empatii (blok drugi).

7.1. Weryfikacja hipotez

W badaniu pierwszym nie udało się uzyskać wyników wspierających hipotezy dotyczące wpływu bodźca związanego ze stymulacją bolesną oraz atrakcyjnością fizyczną twarzy na neuronalne procesy związane z identyfikacją emocji oraz dzieleniem się afektem (H1, H2). Postulowano, że w amplitudzie sygnału w oknach czasowych odpowiadającym komponentom N2 (w lokalizacji czołowo – środkowej) oraz P3 (w lokalizacji środkowo – ciemieniowej), wystąpią istotne różnice podczas obserwacji przez osoby badane stymulacji bolesnej w porównaniu do stymulacji bezbolesnej. Komponenty te zostały przez Peng i współpracowników (2019) uznane za wskaźniki procesów związanych z pobudzeniem afektywnym w reakcji na obserwowany bodziec (N2) oraz klasyfikacji i oceny obserwowanego bodźca (P3). Jednakże w badaniu pierwszym nie wykazano powyższych zależności. Zgodnie z modelem empatii Colla i współpracowników (2017) oraz interpretacją neuronalnych korelatów empatii nadanej przez Peng i współpracowników (2019), można przypuszczać, że brak zaangażowania uwagi uczestników badania na bodźce powiązane z sytuacją bolesną (lub bezbolesną), powodował, iż nie zostały zainicjowane neuronalne procesy związane z dzieleniem się afektem oraz identyfikacją emocji.

W niniejszym badaniu wykazano istotne różnice w amplitudzie sygnału w późnym oknie czasowym zarejestrowane u badanych kobiet i mężczyzn, ze względu na czynnik związany ze stymulacją bolesną w porównaniu do bezbolesnej. Tym samym nie potwierdzona została hipoteza (H3), w której postulowano iż zarówno u badanych mężczyzn i kobiet wystąpią istotne różnice we wskaźnikach neurofizjologicznych w reakcji na obserwowany bodziec bolesny i bezbolesny. Ponownie hipoteza ta nie znalazła potwierdzenia w uzyskanych wynikach.

Dodatkowo nie została zarejestrowana istotna interakcja między czynnikami związanymi z stymulacją bolesną a atrakcyjnością fizyczną twarzy. Interakcja ta została opisana w hipotezie czwartej (H4) i dotyczyła różnicy w amplitudzie komponentu P2. Postulowano, iż amplituda sygnału będzie bardziej pozytywna podczas obserwacji przez osoby badane stymulacji związanej z odczuwaniem bólu w porównaniu do stymulacji bezbolesnej jedynie dla atrakcyjnych fizycznie modeli. Uzyskany w niniejszym badaniu wynik pozwala przypuszczać, iż na tak wczesnym etapie zmienna związana z atrakcyjnością fizyczną twarzy nie wpływa na reakcję neurofizjologiczną rejestrowaną w oknie czasowym właściwym komponentowi P2.

W drugim badaniu, w ramach pierwszego bloku celem badawczym było zwrócenie uwagi uczestnika badania na informację związaną z odczuwanym bólem, ponownie nie uzyskano wyników wspierających hipotezę zakładającą wpływ bodźca związanego ze stymulacją bolesną na neuronalny proces dzielenia się afektem (H1). Postulowano, że w amplitudzie sygnału w oknie czasowym odpowiadającym komponentowi N2 (w lokalizacji czołowo – środkowej), wystąpią istotne różnice podczas obserwacji przez osoby badane stymulacji bolesnej w porównaniu do stymulacji bezbolesnej. Jednakże uzyskane wyniki nie potwierdzają postawionej hipotezy. Ponownie odnosząc uzyskane wyniki do modelu empatii Colla i współpracowników (2017) oraz interpretacji neuronalnych korelatów empatii zaproponowanej przez Peng i współpracowników (2019), można przypuszczać, że pomimo zaangażowania uwagi uczestników badania na bodźce powiązane z sytuacją bolesną (lub bezbolesną), nie zostały zainicjowane neuronalne procesy związane z dzieleniem się afektem.

Wykazano wpływ zmiennej związanej z atrakcyjnością fizyczną twarzy oraz stymulacji bolesnej na amplitudę rejestrowaną w późnym oknie czasowym. Uzyskany wynik dotyczył różnicy w amplitudzie sygnału zarejestrowanego dla późnego okna czasowego. Amplituda sygnału była istotnie różna podczas obserwacji przez osoby badane stymulacji bolesnej w porównaniu ze stymulacją bezbolesną, ale jedynie dla twarzy modeli atrakcyjnych fizycznie.

Różnica ta nie została zarejestrowana podczas obserwacji osób nieatrakcyjnych fizycznie. Uzyskany wynik nie potwierdza postawionej hipotezy dotyczącej wpływu zmiennej związanej z atrakcyjnością fizyczną twarzy na proces identyfikacji emocji. Postulowano, że podczas obserwacji twarzy nieatrakcyjnych fizycznie amplituda komponentu P3 (w lokalizacji środkowo-ciemieniowej), będzie bardziej pozytywna wówczas, gdy osoby badane będą obserwowały bodźce w warunku stymulacji bolesnej w porównaniu do warunku stymulacji bezbolesnej (H2).

Zgodnie z cytowaną literaturą późne okno czasowe może być wskaźnikiem procesów związanych z oceną i klasyfikacją bólu (Peng i in., 2019). Według Peng i współpracowników (2019) taki wynik może odzwierciedlać proces identyfikacji emocji. Zgodnie z taką interpretacją wskaźnika, wynik uzyskany w niniejszym badaniu, można zinterpretować jakoby procesy związane z oceną i klasyfikacją obserwowanego bólu miały miejsce jedynie wówczas, gdy osoby badane obserwowały atrakcyjnych fizycznie modeli. Z kolei podczas obserwacji osób nieatrakcyjnych fizycznie, osoby badane mogły doświadczać trudności podczas oceny i klasyfikacji obserwowanego bólu. Należy jednak zwrócić uwagę, że wynik uzyskany dla późnego okna czasowego, jest niezależny od czynnika związanego z lokalizacją. Zgodnie z metaanalizą uzyskaną przez Colla (2018), komponent P3 został uznany za wskaźnik, który występuje stale w badaniach nad empatią w paradygmacie ERP. Jednakże, również w metaanalizie Colla (2018) zaznaczona jest środkowo- ciemieniowa lokalizacja komponentu. Dlatego też prawdopodobnie wynik uzyskany w analizowanym oknie czasowym należy odnieść do ogólnej aktywności zarejestrowanej na późnym etapie przetwarzania.

W kontekście wyników behawioralnych, uzyskane dane potwierdzają hipotezę dotyczącą poziomu odczuwanej nieprzyjemności (H3). Postulowano, że osoby badane będą oceniały wyżej poziom odczuwanej nieprzyjemności podczas obserwacji twarzy w sytuacji związanej z bólem w porównaniu do sytuacji bezbolesnej. Zgodnie z modelem Colla i współpracowników taki wynik może świadczyć o procesie związanym z dzielenia się afektem, a więc o afektywnym odzwierciedleniu w obserwatorze stanu emocjonalnego osoby obserwowanej. Należy zauważyć, iż wynik ten nie zależał od tego czy osoby badane obserwowały modela atrakcyjnego czy nieatrakcyjnego.

Dodatkowo, na podstawie uzyskanych wyników wykazano, iż proces identyfikacji emocji również zachodzi bez względu na atrakcyjność fizyczną modela. Osoby badane oceniły zdjęcia przedstawiające stymulację bolesną jako bodźce, które u obserwowanych modeli powodują ból, bez względu czy obserwowali oni atrakcyjną czy nieatrakcyjną osobę. Wynik ten jest niezgodny ze stawianą hipotezą badawczą (H4), w której postulowano wpływ

atrakcyjności fizycznej twarzy na ocenę intensywności odczuwanego bólu przez modeli przedstawionych na zdjęciach.

W niniejszym eksperymencie, wykazano również istotną interakcję czynników dotyczących płci modela na zdjęciu, stymulacji bolesnej i bezbolesnej oraz zmiennej międzygrupowej jaką jest płeć uczestników badania (H5). Zgodnie z uzyskanymi wynikami, tylko w grupie mężczyzn, podczas obserwacji stymulacji bolesnej, występowała istotna statystycznie różnica w amplitudzie, ze względu na płeć osoby na zdjęciu. Amplituda sygnału w późnym oknie czasowym, była wyższa, kiedy badani mężczyźni, obserwowali zdjęcia innych mężczyzn w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu, w porównaniu do zdjęć kobiet również w sytuacji bolesnej. Z kolei w grupie kobiet, podczas sytuacji związanej z odczuwaniem bólu, również występowała istotna statystycznie różnica w amplitudzie ze względu na płeć osoby na zdjęciu. Kiedy badane kobiety obserwowały inne kobiety w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu, amplituda sygnału w oknie czasowym 280-500 ms była wyższa, niż wówczas, gdy obserwowały mężczyzn. Również w grupie badanych kobiet, podczas obserwacji zdjęcia innej kobiety, zarejestrowana została istotna statystycznie różnica w amplitudzie ze względu na stymulację bolesną w porównaniu do bezbolesnej. Amplituda sygnału w późnym oknie czasowym, była wyższa podczas obserwacji na zdjęciu kobiety przedstawionej w sytuacji bolesnej niż w przypadku obserwacji kobiety w sytuacji bezbolesnej. Dodatkowo tylko dla grupy badanych kobiet, w lokalizacji środkowej, występowała istotna statystycznie różnica w amplitudzie sygnału dla późnego okna czasowego, podczas obserwacji bodźców związanych z bólem w porównaniu do bezbolesnej. Należy zauważyć, że opisane powyżej wyniki ukazują nieraportowane jak dotąd w badaniach w paradygmacie ERP zależności dotyczące wpływu zmiennych takich jak płeć modela na zdjęciu oraz płeć uczestnika badania w kontekście bodźców mających wywołać reakcję empatyczną (zob. Han, Fan, Mao, 2008).

Postanowiono również o wykonaniu dodatkowego bloku, w którym sprawdzano wpływ bodźca afektywnego na neuronalne korelaty empatii. Powodem, dla którego ten problem badawczy został podjęty, były między innymi wątpliwości dotyczące komponentów ERP w badaniach nad empatią. Należy zauważyć, że empatia, jest zjawiskiem społecznym, które występuje w stosunku do drugiej osoby. Dlatego też w badaniach nad tematem empatii wobec bólu stosowane są zdjęcia, na których występują osoby których twarze lub części ciała (ręka, noga), przedstawiane są podczas stymulacji bolesnej. Bodźcem afektywnym jest przedmiot, zadający ból osobie przedstawionej na zdjęciu. W przypadku niniejszego badania, takim

przedmiotem jest igła, która uciska policzek modela na zdjęciu. Dlatego też by wnioskować o wpływie bodźca afektywnego, postanowiono wykonać badanie, w którym w towarzystwie bodźca afektywnego zaprezentowano zarówno człowieka (kontekst społeczny) jak i owoc/warzywo (kontekst nie-społeczny).

W badaniu drugim w bloku drugim, wykazano, iż amplituda sygnału we wszystkich analizowanych oknach czasowych istotnie różni się ze względu na obserwowany bodziec (człowiek vs. owoc/warzywo). Dodatkowo, w niektórych oknach czasowych uzyskane efekty zostały uszczegółowione dzięki interakcji rodzaju prezentowanego bodźca z lokalizacją. Wyniki te częściowo potwierdzają postawioną hipotezę badawczą (H1) częściowo, ponieważ postulowano iż różnice w amplitudzie wystąpią we wczesnych oraz późnym oknie czasowym (w lokalizacji środkowo – ciemieniowej). W późnym oknie czasowym nie zarejestrowano istnych różnic w amplitudzie sygnału dla interakcji „lokalizacja” i „rodzaj”. Jednakże, uzyskane wyniki ukazują wpływ cech fizycznych bodźców na amplitudę analizowanych komponentów. Również w badaniach nad tematem empatii, wygląd fizyczny bodźca (rasa własna vs. inna rasa – Sessa i in., 2014a; dłoń ludzka vs. „dłoń robota” - Suzuki i in., 2015), miał wpływ na analizowane komponenty ERP, co można interpretować jako wczesny etap kodowania cech fizycznych bodźca związanych z wskazówkami dotyczącymi wyglądu człowieka jak i owocu/warzywa.

Wykazano również, że we wczesnym oknie czasowym na granicy istotności zarejestrowano różnicę, pomiędzy obserwacją stymulacji bolesnej i bezbolesnej. Obserwacja bodźca prezentującego sytuację bolesną, powodowała wzrost amplitudy w porównaniu do obserwacji stymulacji bezbolesnej. Zarejestrowany wynik występował w lokalizacji środkowej oraz w oknie czasowym, które odpowiada komponentowi P2. Ponownie, wynik ten częściowo potwierdza postawioną hipotezę badawczą (H2), w której postulowano iż opisane powyżej różnice, wystąpią we wszystkich analizowanych oknach czasowych.

Uzyskany wynik może świadczyć o tym, iż komponent P2 jest prawdopodobnie występuje jako wskaźnik procesów powiązanych z bodźcem afektywnym. Należy mieć na uwadze, że w badaniach nad empatią, występowanie komponentu P2, powiązane jest z procesami empatycznymi. W badaniach Sheng i Han (2012), wykazali, różnice w amplitudzie komponentu P2 między stymulacją bolesną a bezbolesną w zadaniu detekcji bólu. Autorzy wysunęli wniosek, iż uzyskane wyniki mogą odzwierciedlać reakcję empatyczną (Sheng, Han, 2012).

Uzyskane wyniki nie potwierdzają hipotezy, w której postulowano iż podczas obserwacji bodźca przedstawiającego twarz człowieka zarejestrowana zostanie istotna różnica

dla późnego okna czasowego (w lokalizacji środkowo – ciemieniowej), między bodźcem kojarzonym z stymulacją bolesną a bodźcem kojarzonym z stymulacją bezbolesną (H3). Taki wynik może oznaczać iż na tym etapie obserwowany bodźce przedstawiający twarz człowieka nie został poddany głębszej analizie w porównaniu do bodźca na którym przedstawione jest owoc/warzywo.

W badaniu drugim bloku drugiego, wykazano również że ocena na skali będącej wskaźnikiem procesu dzielenia się afektem, istotnie różni się pomiędzy kontekstem społecznym a nie-społecznym, jedynie wówczas gdy osoby badane obserwują stymulację kojarzoną z brakiem bólu. Oznacza to, że osoby badane oceniały jako przyjemniejsze zdjęcie przedstawiające człowieka w porównaniu do warzywa/ owocu jedynie wówczas, gdy zdjęcie to przedstawione zostało w towarzystwie bodźca nie kojarzonego z bólem. Jednakże, różnica ta okazała się nieistotna, gdy osoby badane obserwowały człowieka oraz owoc/ warzywo w towarzystwie bodźca kojarzonego z bólem. Taki wynik nie potwierdza postulowanych założeń w hipotezie trzeciej (H4), jakoby różnice w ocenie poziomu nieprzyjemności miały wystąpić jedynie gdy osoby badane będą obserwowały twarz człowieka w towarzystwie bodźca kojarzonego z bólem w porównaniu do braku bólu.

7.2. W kierunku teorii empatii

Wyniki oraz interpretacje badań przeprowadzonych w niniejszej pracy powalają na wyciągnięcie kilku ogólnych wniosków dotyczących zjawiska empatii w kontekście modelu teoretycznego przyjętego w niniejszej dysertacji.

Zgodnie z sugestią Colla i współpracowników (2017), brak zaangażowania uwagi uczestników badania w analizę i identyfikację obserwowanego bólu, może budzić wątpliwości czy badane są procesy związane z reakcją empatyczną. Zaangażowanie uwagi osoby badanej na obserwowaną stymulację bolesną i bezbolesną, może przyczynić się do lepszej kontroli wskaźników, których wystąpienie może być kojarzone z procesami dzielenia się afektem oraz identyfikacji emocji.

W kontekście zmiennej jaką jest atrakcyjność fizyczna twarzy zauważono, że zgodnie z neurofizjologicznym wynikiem uzyskanym w badaniu drugim dla późnego okna czasowego, wykazano wpływ atrakcyjności fizycznej twarzy na amplitudę sygnału. Być może obserwacja atrakcyjnych i nieatrakcyjnych twarzy, może mieć wpływ na któryś z poszczególnych etapów identyfikacji emocji, wyszczególnionych przez Colla i współpracowników (2017).

Prawdopodobnie jednak uzyskany wynik w późnym oknie czasowym dotyczy procesów oddolnych powiązanych z percepcją bodźca. Zdaniem niektórych badaczy (Danziger

i in., 2006; Goubert i in., 2005) reakcje mierzone podczas badań nad empatią wobec bólu, zależą zarówno od procesów oddolnych napędzanych obserwowanymi bodźcami związanymi z bólem, jak i procesów odgórnych obejmujących wcześniejsze doświadczenia i przekonania obserwatorów na temat bólu. Prawdopodobne jest więc że zmienna związana z atrakcyjnością twarzy, miała wpływ na oddolne procesy związane z obserwowanym przez uczestników badania bodźcem. Taka interpretacja może oznaczać, że na bardzo podstawowych etapach, osoby badane mogą zauważyć różnice w fizycznym wyglądzie osób, które doświadczają bólu. Jednocześnie, zgodnie z wynikami uzyskanymi dla oceny behawioralnej, ocena ta mogła być dokonywana w oparciu o doświadczenia/ przekonania uczestników badania na temat bólu, gdzie atrakcyjność fizyczna twarzy nie okazała się istotnym czynnikiem.

Jednakże należy mieć również na uwadze wyniki behawioralne uzyskane w badaniu drugim w bloku drugim. Zadaniem osób badanych była ocena własnego poziomu odczuwanej nieprzyjemności ze względu na obserwowany bodziec jakim był człowiek oraz warzywo/owoc. Otrzymane dane wskazują, iż osoby badane dokonywały swoich ocen ze względu na obserwowany bodziec a nie ze względu na kontekst w jakim jest on ukazany. Zgodnie z założeniem Colla i współpracowników (2017), skala oceny odczuwanej nieprzyjemności może być rozpatrywana, jako wskaźnik procesu dzielenia się afektem. Według Colla i współpracowników (2017), dzielenie się afektem jest określone, jako proces emocjonalny, w którym identyfikacja stanu innej osoby może powodować, że stan ten zostaje urzeczywistniony w jaźni obserwatora (Coll i in., 2017, s. 133). Jeżeli więc obserwator widzi cierpienie u drugiej osoby, możliwe jest że on sam „odczuje” obserwowany ból. Pytanie sugerowane przez Colla i współpracowników (2017), oraz użyte w niniejszym badaniu, dotyczy oceny poziomu własnej nieprzyjemności. Jednakże należy zwrócić uwagę, iż uzyskany wynik sugeruje, że osoby badane poprawnie kategoryzują bodźce przyjemne oraz nieprzyjemne właśnie ze względu na obserwowaną wskazówkę. Jednakże prawdopodobnie nie oznacza to iż zaznaczane wyższe „uczucie nieprzyjemności” ma przełożenie na procesy powiązane z reakcją empatyczną. Taki wniosek może skłaniać do sugestii, iż pytanie dotyczące odczuwanego poziomu nieprzyjemności, może nie być powiązane z procesem dzielenia się afektem, a jedynie afektywnej kategoryzacji obserwowanych bodźców.

W kontekście badanej zmiennej zależnej, interesujące wyniki dotyczą płci osób badanych, płci modelu na zdjęciu oraz stymulacji bolesnej oraz bezbolesnej. Wyniki te wskazują iż u badanych kobiet mogły wystąpić procesy powiązane z identyfikacją emocji w reakcji na obserwowany ból u kobiet. W tym kontekście, należy mieć na uwadze iż zgodnie z cytowaną literaturą, kobiety rozwijają empatię wcześniej niż mężczyźni (Van der Mark, Van

Ijzenoorn, Bakermans-Kranenberg, 2002). Jak również kobiety wykazują wyższe wyniki w większości miar emocjonalnej troski o innych (Zahn-Waxler, Emde, in., 1992) i wyrażają więcej troski i odpowiedzialności za dobro innych (Beutel, Marini, 1995) w porównaniu do grupy mężczyzn. Również zgodnie z wynikami badania kwestionariuszowego przeprowadzonego na grupie 43 osób (badanie drugie), Skalą Wrażliwości Empatycznej, wykazano istotną różnicę między badanymi kobietami i mężczyznami w zakresie podskali jaką jest „Osobista Przykrość”. Podskala ta, określa „skłonność do przeżywania strachu, niepokoju, przykrości czy dyskomfortu w odpowiedzi na silne negatywne doświadczenia (cierpienie) innych ludzi”) (Kaźmierczak, Plopa, Retowski, 2007, s.12). W kontekście wyników miary kwestionariuszowej oraz uzyskanych różnic w amplitudzie sygnału analizowanego z późnego okna czasowego, między stymulacją bolesną a bezbolesną u grupy badanych kobiet, można przypuszczać, że obserwacja bólu na zdjęciu może wzbudzać niepokój lub dyskomfort.

Należy jeszcze zauważyć, iż w żadnym z przeprowadzonych w niniejszej pracy badań, nie wykazano neuronalnego procesu powiązanego z dzieleniem się afektem. Taki wyniki niniejszych badań skłaniają do rozważań, w których należy się zastanowić nad występowaniem komponentów ERP, jako wskaźników leżących u podstaw procesu dzielenia się afektem. Jest prawdopodobne, że wczesne wskaźniki ERP, należy traktować jako wskazówki dotyczące tego, iż zaprezentowany bodziec jest na pewnych etapach przetwarzania pobudzający oraz został dostrzeżony przez osoby badane. W kontekście modelu Colla i współpracowników (2017), taka reakcja afektywna, może nie być wystarczająca by można było wnioskować o rozpoczętym procesie dzielenia się afektem.

Z kolei w przypadku późniejszego komponentu rejestrowanego w późnym oknie czasowym, można wnioskować o procesie oceny i klasyfikacji bodźca. Prawdopodobnie jest, że zasoby uwagi kierowane na konkretny bodziec mogą być powiązane z komponentem P3. W kontekście modelu Colla i współpracowników (2017), na identyfikację emocji składają się trzy różne etapy 1) etap percepcji, 2) etap rozpoznawania i 3) etap kategoryzacji emocji. Być może komponent P3 odzwierciedla, któryś z poszczególnych etapów, gdzie czynniki modyfikujące jak na przykład atrakcyjność fizyczna twarzy mogą mieć wpływ na jego przebieg. Należy mieć jednak na uwadze fakt, iż w niniejszym badaniu wpływ atrakcyjności fizycznej twarzy na tym etapie, wiąże się z dostrzeżeniem różnic w prezentowanym bodźcu, ale prawdopodobnie może nie świadczyć o zmianach w procesie identyfikacji emocji.

Podsumowując, zgodnie z uzyskanymi wynikami neurofizjologicznymi zarówno ich występowanie (lub nie) oraz interpretacja, pozwalają sądzić iż prawdopodobnie reprezentują one reaktywne procesy afektywne, które zdaniem Francuza (2012) empatią nie są. Według

Francuza (2012), empatia może zachodzić w uzasadnionych warunkach związanych z możliwością udzielenia pomocy, zaś trafność umysłowej reprezentacji może być weryfikowana jedynie werbalnie. Należy zauważyć, że Francuz (2012), podobnie jak Coll i współpracownicy (2017), przewiduje rozbieżność umysłowej reprezentacji obserwatora i osoby obserwowanej. Autorzy (Francuz, 2012; Coll i in., 2017), widzą w empatii zjawisko niezwykle złożone, występujące w konkretnej sytuacji które opiera się o procesy emocjonalne, motywacyjne i poznawcze. Takie podsumowanie empatii najprawdopodobniej wykracza poza badania neurofizjologiczne.

7.3. Podejście badawcze

Niniejsze badania mogą wskazywać rolę zadania, które zwraca uwagę osoby badanej na obserwowane cierpienie. Brak takiego zadania w badaniu pierwszym może wspierać wątpliwości dotyczące tego czy oraz jakie procesy zostały zarejestrowane we wskaźnikach ERP. Prawdopodobnie, procedura użyta w badaniu pierwszym związana jest z zadaniem pamięciowym. Może to być związane z obciążeniem pamięci roboczej, gdyż zgodnie z wynikami badań Ciu i współpracowników (2017), zadania obciążające pamięć roboczą mogą istotnie wpływać na wyniki uzyskane w komponentach ERP.

Jednocześnie w tym kontekście zadania odwracającego uwagę osób badanych, należy zauważyć, że różnica w amplitudzie sygnału w późnym oknie czasowym została zarejestrowana dla efektu głównego związanego ze stymulacją bolesną i bezbolesną, niezależnie od czynnika lokalizacja. W badaniach Galang, Jenkins i Obhi (2020), występowanie późnego komponentu (P3), zależało od zadania wykonywanego przez osoby badane. Jednakże wyniki Galang, Jenkins i Obhi (2020), nie są zgodne z wynikami badań Decetyego, Yang, Cheng (2010). W badaniach Decetyego, Yang, Cheng (2010), amplituda komponentu P3, okazała się istotnie różna ze względu na obserwowany bodziec bolesny w porównaniu do bezbolesnego wówczas, gdy osoby badane jedynie biernie obserwowały pojawiające się bodźce. Wnioskując na podstawie wyników badań Decetyego, Yang, Cheng (2010), wynik uzyskany w niniejszym eksperymencie może świadczyć, iż występowanie różnic w późnym oknie czasowym, prawdopodobnie nie jest powiązane z procesami kierowania uwagi osób badanych na obserwowany ból.

Należy również zaznaczyć, że uzyskane wyniki mogą się przyczynić do wskazania dodatkowych czynników mogących mieć wpływ na badane wskaźniki neurofizjologiczne. Dokładniej, wpływ na amplitudę sygnału w analizowanych oknach czasowych mają również

cechy fizyczne związane z płcią osoby na zdjęciu oraz płcią uczestnika badania. Są to dodatkowe efekty, niereferowane w literaturze przedmiotu w paradygmacie badań ERP nad empatią wobec bólu. Należy zauważyć, że zgodnie z badaniami elektroencefalograficznymi Han, Fan i Mao (2008), zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn występują różnice w amplitudach wczesnych oraz późnych komponentów ERP, które pojawiały się podczas obserwacji stymulacji bolesnej w porównaniu do stymulacji bezbolesnej. Jednakże różnice te nie okazały się istotne statystycznie. Wyniki niniejszego eksperymentu, wykazują jednak różnice między badanymi kobietami i mężczyznami podczas obserwacji stymulacji bolesnej i bezbolesnej. Wykazane wyniki mogą sugerować iż płeć osoby badanej oraz osoby przedstawionej na zdjęciu może mieć istotny wpływ na analizowane potencjały wywołane, zwłaszcza jeżeli badana kobieta obserwuje inne kobiety na zdjęciach poddawane stymulacji bolesnej i bezbolesnej.

W badaniach w paradygmacie potencjałów wywołanych raportowane są wyniki, w których wykazano, że przynależność do grupy osób o określonych cechach (w tym wypadku jest to rasa do której należy osoba badana i inna rasa do której należy osoba na zdjęciu), może skutecznie modyfikować amplitudę sygnału komponentów ERP (np. Sessa i in., 2014a; Seng, Han, 2012; Centreras-Huerta i in., 2014). W badaniach tych, raportowano istotne różnice w amplitudzie wybranych komponentów ERP, wówczas gdy osoba badana obserwuje zdjęcia przedstawiające stymulację bolesną w porównaniu do bezbolesnej, jedynie gdy stymulacji poddawana jest osoba należąca do tej samej rasy co osoba badana (Sessa i in., 2014a; Seng, Han, 2012; Centreras-Huerta i in., 2014). Należy jednak zauważyć, że opisane powyżej efekty interakcyjne, dotyczą wczesnych komponentów ERP. Jednakże, w kontekście uzyskanych w niniejszym eksperymencie wyników, interpretacja mówiąca o wpływie procesów powiązanych z przynależnością do tej samej grupy (w tym wypadku o płci), może stanowić jedno z wyjaśnień efektu. Ponownie, wymaga to jednak podjęcia dodatkowych badań, by zweryfikować to przypuszczenie.

Podsumowując wnioski wyciągnięte z przeprowadzonych badań w niniejszej pracy, prowadzą do refleksji nad wartością poznawczą niektórych badań w nurcie empatii wobec bólu w paradygmacie potencjałów wywołanych. Nawet, jeżeli występowanie poszczególnych komponentów zinterpretowane zostanie z ostrożnością, to jednak dalsze przekładanie wskaźników neurofizjologicznych na zjawisko empatii może nie być trafne. Należy więc wziąć pod uwagę, że obserwacja, reakcja afektywna i poprawna identyfikacja bodźca, mogą być wyznacznikami procesu, który występuje w reakcji na obserwowany ból, ale jest bliższy badaniom nad bodźcami emocjonalnymi, niż samej empatii. Prawdopodobne więc

w niniejszym badaniu, analizowane komponenty dotyczą poprawnej detekcji cech oraz kategoryzacji bodźca, które mogą świadczyć o podstawowych procesach powiązanych z uwagą i reakcją na afektywną wskazówkę.

7.4 Ograniczenia badania i perspektywy badawcze

Należy również mieć na uwadze liczne ograniczenia związane z niniejszymi badaniami. W badaniu pierwszym analizę została poddana bardzo niewielka próbka osób. Przez co wnioskowanie na podstawie analizowanych danych, może budzić słuszne wątpliwości. Również, zadanie użyte w badaniu pierwszym znacząco różni się od innych zadań mających na celu odwrócenie uwagi osoby badanej od obserwowanego bólu. Przez co wyciągnięcie wniosków dotyczących procesów jakie mogą wówczas występować, jest utrudnione.

W drugim badaniu skorygowane zostały wymienione ograniczenia, należy mieć jednak na uwadze, iż blokowa organizacja badania mogła mieć wpływ na motywację do wykonania zadania przez uczestników badania. Również część osób badanych, która rozpoczynała badanie od bloku drugiego, mogła inaczej interpretować bodźce pojawiające się w bloku pierwszym, co mogło mieć wpływ na uzyskane efekty zarówno neurofizjologiczne jak i behawioralne. Blok drugi badania drugiego, może stanowić preludium do przyszłych badań. Następne pytania badawcze mogą dotyczyć wpływu bodźców negatywnych – nie związanych z bólem – na wczesne oraz późne komponenty, lub też wpływu bodźców negatywnych w kontekście społecznym i nie-społecznym na komponenty ERP. Takie badania mogą stanowić nową jakość i mogą zapoczątkować nowy trend w badaniach nad komponentami ERP w kontekście badań społecznych.

Aharon, I., Etcoff, N., Ariely, D., Chabris, C.F., O'Connor, E., & Breiter, H.C. (2001). Beautiful faces have variable reward value: fMRI and behavioral evidence. *Neuron*, 32(3), s. 537-551.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (DSM-5®). American Psychiatric Pub.

Amodio, D. M., Bartholow, B. D., & Ito, T. A. (2014). Tracking the dynamics of the social brain: ERP approaches for social cognitive and affective neuroscience. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 9(3), s. 385-393.

Aviezer, H., Trope, Y., & Todorov, A. (2012). Body cues, not facial expressions, discriminate between intense positive and negative emotions. *Science*, 338(6111), s. 1225-1229.

Lawrence, E. J., Shaw, P., Baker, D., Baron-Cohen, S., & David, A. S. (2004). Measuring empathy: reliability and validity of the Empathy Quotient. *Psychological Medicine*, 34(5), s. 911-920.

Baez, S., Flichtentrei, D., Prats, M., Mastandueno, R., García, A. M., Cetkovich, M., & Ibáñez, A. (2017). Men, women... who cares? A population-based study on sex differences and gender roles in empathy and moral cognition. *PloS one*, 12(6), s. 1-21.

Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2004). The empathy quotient: an investigation of adults with Asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences. *Journal of autism and developmental disorders*, 34(2), s. 163-175.

Bastiaansen, J. A., Thioux, M., & Keysers, C. (2009). Evidence for mirror systems in emotions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1528), s. 2391-2404.

Batson, C. D. (2002). Empathy and altruism. W: K. W. Brown, M. R. Leary (red.), *The Oxford handbook of hypo-egoic phenomena*, (s. 161-174). Oxford: Oxford University Press.

Beutel, A. M., & Marini, M. M. (1995). Gender and values. *American sociological review*, s. 436-448.

Bird, G., & Viding, E. (2014). The self to other model of empathy: providing a new framework for understanding empathy impairments in psychopathy, autism, and alexithymia. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 47, s. 520-532.

Bokura, H., Yamaguchi, S., & Kobayashi, S. (2001). Electrophysiological correlates for response inhibition in a Go/NoGo task. *Clinical neurophysiology*, 112(12), s. 2224-2232.

Bradley, M. M., Hamby, S., Löw, A., & Lang, P. J. (2007). Brain potentials in perception: picture complexity and emotional arousal. *Psychophysiology*, 44(3), s. 364-373.

Brüne, M. (2005). "Theory of mind" in schizophrenia: a review of the literature. *Schizophrenia bulletin*, 31(1), s. 21-42.

Brunnlieb, C., Münte, T.F., Tempelmann, C., & Heldmann, M. (2013). Vasopressin modulates neural responses related to emotional stimuli in the right amygdala. *Brain research*, 1499, s. 29-42.

Bzdok, D., Schilbach, L., Vogeley, K., Schneider, K., Laird, A.R., Langner, R., & Eickhoff, S.B. (2012). Parsing the neural correlates of moral cognition: ALE meta-analysis on morality, theory of mind, and empathy. *Brain Structure and Function*, 217(4), s. 783-796.

Casey, H., Rogers, R. D., Burns, T., & Yiend, J. (2013). Emotion regulation in psychopathy. *Biological psychology*, 92(3), s. 541-548.

Cedro, A., Kokoszka, A., Popiel, A., & Narkiewicz-Jodko, W. (2001). Alexithymia in schizophrenia: an exploratory study. *Psychological reports*, 89(1), s. 95-98.

Cervero, F. (2012). *Understanding pain: exploring the perception of pain*. Londyn: Mit Press.

Chakrabarti, B., Bullmore, E., & Baron-Cohen, S. (2006). Empathizing with basic emotions: common and discrete neural substrates. *Social neuroscience*, 1(3-4), s. 364-384.

Chatterjee, A., Thomas, A., Smith, S. E., & Aguirre, G.K. (2009). The neural response to facial attractiveness. *Neuropsychology*, 23(2), s. 135-143.

Chun, J. W., Park, H. J., Park, I. H., & Kim, J. J. (2012). Common and differential brain responses in men and women to nonverbal emotional vocalizations by the same and opposite sex. *Neuroscience Letters*, 515(2), s. 157-161.

Cloutier, J., Heatherton, T.F., Whalen, P.J., & Kelley, W.M. (2008). Are attractive people rewarding? Sex differences in the neural substrates of facial attractiveness. *Journal of cognitive neuroscience*, 20(6), s. 941-951.

Coll Michel-Pierre. Temat: Empathy for pain. [online]. Do: Natalia Kopiś-Posiej. 16 stycznia 2022; 15:15. [cytowany 1 kwietnia 2022; 07:40]. Korespondencja osobista.

Coll, M. P., Viding, E., Rütgen, M., Silani, G., Lamm, C., Catmur, C., & Bird, G. (2017). Are we really measuring empathy? Proposal for a new measurement framework. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 83, s. 132-139.

Coll, M.P. (2018). Meta-analysis of ERP investigations of pain empathy underlines methodological issues in ERP research. *Social cognitive and affective neuroscience*, 13(10), s. 1003-1017.

Coll, M.P., Grégoire, M., Latimer, M., Eugène, F., & Jackson, P.L. (2011). Perception of pain in others: implication for caregivers. *Pain management*, 1(3), 257-265.

Contreras-Huerta, L.S., Hielscher, E., Sherwell, C.S., Rens, N., & Cunningham, R. (2014). Intergroup relationships do not reduce racial bias in empathic neural responses to pain. *Neuropsychologia*, 64, s. 263-270.

Corradi-Dell'Acqua, C., Tusche, A., Vuilleumier, P., & Singer, T. (2016). Cross-modal representations of first-hand and vicarious pain, disgust and fairness in insular and cingulate cortex. *Nature communications*, 7(1), s. 1-12.

Corradi-Dell'Acqua, C., Hofstetter, C., & Vuilleumier, P. (2011). Felt and seen pain evoke the same local patterns of cortical activity in insular and cingulate cortex. *Journal of Neuroscience*, 31(49), s. 17996-18006.

Cui, F., Ma, N., & Luo, Y.J. (2016). Moral judgment modulates neural responses to the perception of other's pain: an ERP study. *Scientific reports*, 6(1), s. 1-8.

Cui, F., Zhu, X., Luo, Y., & Cheng, J. (2017). Working memory load modulates the neural response to other's pain: evidence from an ERP study. *Neuroscience letters*, 644, s. 24-29.

Danziger, N., Prkachin, K. M., & Willer, J. C. (2006). Is pain the price of empathy? The perception of others' pain in patients with congenital insensitivity to pain. *Brain*, 129(9), s. 2494-2507.

Davis, M. H. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44(1), s. 113–126.

De Waal, F. B., & de Waal, F. (1996). *Good natured: The origins of right and wrong in humans and other animals* (No. 87). Londyn: Harvard University Press.

De Vignemont, F., & Singer, T. (2006). The empathic brain: how, when and why?. *Trends in cognitive sciences*, 10(10), s. 435-441.

Decety, J. (2007). A social cognitive neuroscience model of human empathy. W: E. Harmon-Jones, P. Winkielman (red.), *Integrating biological and psychological explanations of social behavior*, (s. 246-270). Nowy Jork: The Guilford Press.

Decety, J. (2012). Dissecting the neural mechanisms mediating empathy. *Emotion review*, 3(1), s. 92-108.

Decety, J., & Fotopoulou, A. (2015). Why empathy has a beneficial impact on others in medicine: unifying theories. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 8, s. 1-11.

Decety, J., & Hodges, S. D. (2006). The social neuroscience of empathy. W: P. A. Van Lange (red.), *Bridging social psychology*, (s. 112 – 128). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Decety, J., & Jackson, P. L. (2004). The functional architecture of human empathy. W: J.E. Steinmetz (red.), *Behavioral and cognitive neuroscience reviews*, (s. 71-100). Londyn: SAGE Publications.

Decety, J., & Lamm, C. (2006). Human empathy through the lens of social neuroscience. *The scientific World journal*, 6, s. 1146-1163.

Decety, J., & Meyer, M. (2008). From emotion resonance to empathic understanding: A social developmental neuroscience account. *Development and psychopathology*, 20(4), s. 1053-1080.

Decety, J., & Sommerville, J. A. (2003). Shared representations between self and other: a social cognitive neuroscience view. *Trends in cognitive sciences*, 7(12), s. 527-533.

Decety, J., & Svetlova, M. (2012). Putting together phylogenetic and ontogenetic perspectives on empathy. *Developmental cognitive neuroscience*, 2(1), s. 1-24.

Decety, J., & Yoder, K.J. (2016). Empathy and motivation for justice: Cognitive empathy and concern, but not emotional empathy, predict sensitivity to injustice for others. *Social neuroscience*, 11(1), s. 1-14.

Decety, J., Lewis, K. L., & Cowell, J. M. (2015). Specific electrophysiological components disentangle affective sharing and empathic concern in psychopathy. *Journal of Neurophysiology*, 114(1), s. 493-504.

Decety, J., Michalska, K.J., & Akitsuki, Y. (2008). Who caused the pain? An fMRI investigation of empathy and intentionality in children. *Neuropsychologia*, 46(11), s. 2607-2614.

Decety, J., Skelly, L., Yoder, K.J., & Kiehl, K.A. (2014). Neural processing of dynamic emotional facial expressions in psychopaths. *Social neuroscience*, 9(1), s. 36-49.

Decety, J., Yang, C.Y., & Cheng, Y. (2010). Physicians down-regulate their pain empathy response: an event-related brain potential study. *Neuroimage*, 50(4), s. 1676-1682.

Delorme, A., & Makeig, S. (2004). EEGLAB: an open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. *Journal of neuroscience methods*, 134(1), s. 9-21.

Delplanque, S., Lavoie, M. E., Hot, P., Silvert, L., & Sequeira, H. (2004). Modulation of cognitive processing by emotional valence studied through event-related potentials in humans. *Neuroscience letters*, 356(1), 1-4.

Eagly, A.H., Ashmore, R.D., Makhijani, M.G., & Longo, L.C. (1991). What is beautiful is good, but...: A meta-analytic review of research on the physical attractiveness stereotype. *Psychological bulletin*, 110(1), 109-128.

Edwards, J., Jackson, H. J., & Pattison, P. E. (2002). Emotion recognition via facial expression and affective prosody in schizophrenia: a methodological review. *Clinical psychology review*, 22(6), s. 789-832.

Eisenberg, N., & Lennon, R. (1983). Sex differences in empathy and related capacities. *Psychological bulletin*, 94(1), s. 100-131.

Fabi, S., & Leuthold, H. (2018). Racial bias in empathy: Do we process dark-and fair-colored hands in pain differently? An EEG study. *Neuropsychologia*, 114, s. 143-157.

Fabiani, M., Gratton, G., & Federmeier, K. D. (2007). Event-related brain potentials: Methods, theory, and applications. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. G. Berntson (red.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 85–119). Cambridge University Press

Fan, Y., & Han, S. (2008). Temporal dynamic of neural mechanisms involved in empathy for pain: an event-related brain potential study. *Neuropsychologia*, 46(1), s. 160-173.

Feng, C., Li, W., Tian, T., Luo, Y., Gu, R., Zhou, C., & Luo, Y. J. (2014). Arousal modulates valence effects on both early and late stages of affective picture processing in a passive viewing task. *Social neuroscience*, 9(4), 364-377.

Fisher, R. J., & Ma, Y. (2014). The price of being beautiful: Negative effects of attractiveness on empathy for children in need. *Journal of Consumer Research*, 41(2), s. 436-450.

Fivush, R., Brotman, M. A., Buckner, J. P., & Goodman, S. H. (2000). Gender differences in parent–child emotion narratives. *Sex roles*, 42(3), s. 233-253.

Foti, D., Hajcak, G., & Dien, J. (2009). Differentiating neural responses to emotional pictures: Evidence from temporal-spatial PCA. *Psychophysiology*, 46(3), s. 521-530.

Francuz P. (2012). *O empatii i rozumieniu*. W: H. Kardela, Z. Muszyński, M. Rajewski (Eds), *Empatia, obrazowanie i kontekst jako kategorie kognitywistyczne* (s. 95-102). Lublin: Wydawnictwo UMCS.

Friedman, D., Cycowicz, Y.M., & Gaeta, H. (2001). The novelty P3: An event-related brain potential (ERP) sign of the brain's evaluation of novelty. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 25(4), s. 355-373.

Gable, P. A., & Harmon-Jones, E. (2012). Reducing attentional capture of emotion by broadening attention: Increased global attention reduces early electrophysiological responses to negative stimuli. *Biological psychology*, 90(2), s. 150-153.

Galang, C. M., Jenkins, M., & Obhi, S. S. (2020). Exploring the effects of visual perspective on the ERP components of empathy for pain. *Social Neuroscience*, 15(2), s. 186-198.

Gazzola, V., & Keysers, C. (2009). The observation and execution of actions share motor and somatosensory voxels in all tested subjects: single-subject analyses of unsmoothed fMRI data. *Cerebral cortex*, 19(6), s. 1239-1255.

Gerdes, K.E., Segal, E.A., & Lietz, C.A. (2010). Conceptualising and measuring empathy. *British Journal of Social Work*, 40(7), s. 2326-2343.

Goldman, A. (2005). Imitation, mind reading, and simulation. Perspectives on imitation: *From neuroscience to social science*, 2, s. 79-93.

Gordon RM, Cruz J. (2002). Simulation Theory. W: L. Nadel (red), *Encyclopedia of cognitive science* (s. 9-14). Nowy Jork: John Wiley & Sons.

Gordon, R. M. (1996). *Radical'simulationism* (11-21). W: P. Carruthers. P. K. Smith, (red.), *Theories of theories of mind*. Nowy Jork: Cambridge University Press.

Goubert, L., Craig, K. D., Vervoort, T., Morley, S., Sullivan, M. J., de CAC, W., ... & Crombez, G. (2005). Facing others in pain: the effects of empathy. *Pain*, 118(3), s. 285-288.

Gross, J. J. (2013). Emotion regulation: Conceptual and empirical foundations. W: J. J. Gross (red.), *Handbook of emotion regulation* (s. 3–20). The Guilford Press

Gu, X., Liu, X., Guise, K. G., Naidich, T. P., Hof, P. R., & Fan, J. (2010). Functional dissociation of the frontoinsula and anterior cingulate cortices in empathy for pain. *Journal of Neuroscience*, 30(10), 3739-3744.

Hadjistavropoulos, H.D., Ross, M.A., & Von Baeyer, C.L. (1990). Are physicians' ratings of pain affected by patients' physical attractiveness?. *Social Science & Medicine*, 31(1), s. 69-72.

Hadjistavropoulos, T., Craig, K. D., Duck, S., Cano, A., Goubert, L., Jackson, P. L., Mogil, J. S., Rainville, P., Sullivan, M. J. L., Williams, A. C. d. C., Vervoort, T., & Fitzgerald, T. D. (2011). A biopsychosocial formulation of pain communication. *Psychological Bulletin*, 137(6), s. 910–939.

Hajcak, G., Weinberg, A., MacNamara, A., & Foti, D. (2012). ERPs and the study of emotion. In S. J. Luck & E. S. Kappenman (red.), *The Oxford handbook of event-related potential components* (s. 441–472). Oxford: Oxford University Press.

Han, S., Fan, Y., & Mao, L. (2008). Gender difference in empathy for pain: an electrophysiological investigation. *Brain research*, 1196, s. 85-93.

Han, X., Luo, S., & Han, S. (2016). Embodied neural responses to others' suffering. *Cognitive neuroscience*, 7(1-4), s. 114-127.

Hein, G., Silani, G., Preuschoff, K., Batson, C. D., & Singer, T. (2010). Neural responses to ingroup and outgroup members' suffering predict individual differences in costly helping. *Neuron*, 68(1), s. 149-160.

Hoffman, M. L. (1977). Sex differences in empathy and related behaviors. *Psychological bulletin*, 84(4), s. 712-722.

Ibáñez, A., Hurtado, E., Lobos, A., Escobar, J., Trujillo, N., Baez, S., ... & Decety, J. (2011). Subliminal presentation of other faces (but not own face) primes behavioral and evoked cortical processing of empathy for pain. *Brain research*, 1398, s. 72-85.

Jabbi, M., Swart, M., & Keysers, C. (2007). Empathy for positive and negative emotions in the gustatory cortex. *Neuroimage*, 34(4), s. 1744-1753.

Jackson, P.L., Brunet, E., Meltzoff, A.N., & Decety, J. (2006). Empathy examined through the neural mechanisms involved in imagining how I feel versus how you feel pain. *Neuropsychologia*, 44(5), s. 752-761.

Jackson, P.L., Meltzoff, A.N., & Decety, J. (2005). How do we perceive the pain of others? A window into the neural processes involved in empathy. *Neuroimage*, 24(3), s. 771-779.

Jackson, P.L., Rainville, P., & Decety, J. (2006). To what extent do we share the pain of others? Insight from the neural bases of pain empathy. *Pain*, 125(1), s. 5-9.

Jankowiak-Siuda, K.J., Rymarczyk, K., Żurawski, Ł., Jednoróg, K., & Marchewka, A. (2015). Physical attractiveness and sex as modulatory factors of empathic brain responses to pain. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 9(236), s. 1-11.

Kaźmierczak, M., Plopa, M., & Retowski, S. (2007). Skala wrażliwości empatycznej. *Przegląd Psychologiczny*, 50(1), s. 9-24.

Keysers, C., & Gazzola, V. (2009). Expanding the mirror: vicarious activity for actions, emotions, and sensations. *Current opinion in neurobiology*, 19(6), s. 666-671.

Kolańczyk, A. (2004). Stany uwagi sprzyjające wpływom afektu na ocenianie [States of Attention Fostering Influences of Affect on Judgments]. *Studia Psychologiczne*, 42(1), s. 93-109.

Kopiś-Posiej, N., Cudo, A., Tużnik, P., Wojtasiński, M., Augustynowicz, P., Zabielska-Mendyk, E., & Bogucka, V. (2021). The impact of problematic Facebook use and Facebook

context on empathy for pain processing: An event-related potential study. *Computers in Human Behavior*, 124, s. 1-8.

Kościński, K. (2011). How do pairs matched in physical attractiveness form if people are unaware of their own attractiveness?. *AnthropologicAl review*, 74, s. 69-85.

Krüger, S., Sokolov, A. N., Enck, P., Krägeloh-Mann, I., & Pavlova, M. A. (2013). Emotion through locomotion: gender impact. *PloS one*, 8(11), s. 1-6.

Kuusikko, S., Haapsamo, H., Jansson-Verkasalo, E., Hurtig, T., Mattila, M. L., Ebeling, H., ... & Moilanen, I. (2009). Emotion recognition in children and adolescents with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 39(6), s. 938-945.

Lamm, C., Batson, C.D., & Decety, J. (2007). The neural substrate of human empathy: effects of perspective-taking and cognitive appraisal. *Journal of cognitive neuroscience*, 19(1), s. 42-58.

Lamm, C., Decety, J., & Singer, T. (2011). Meta-analytic evidence for common and distinct neural networks associated with directly experienced pain and empathy for pain. *Neuroimage*, 54(3), s. 2492-2502.

Lamm, C., Nusbaum, H.C., Meltzoff, A. N., & Decety, J. (2007). What are you feeling? Using functional magnetic resonance imaging to assess the modulation of sensory and affective responses during empathy for pain. *PloS one*, 2(12), s. 1-16.

Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1997). International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings. *NIMH Center for the Study of Emotion and Attention*, 1(39-58), s. 1-5.

Langlois, J. H., Kalakanis, L., Rubenstein, A. J., Larson, A., Hallam, M., & Smoot, M. (2000). Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical review. *Psychological Bulletin*, 126(3), s. 390-42.

Langmeyer, L. Shank M.D. (1995). Body and Soul: Beyond Physical Attractiveness-Implications For Consumer Behavior. W: F. R. Kardes, M. Suja (red.), *NA - Advances in Consumer Research* (s. 746-752). Provo UT : Association for Consumer Research.

Li, Y., Ding, Q., Zhao, Y., Bu, Y., Tang, X., Wang, P., ... & Liang, P. (2018). Direct electrophysiological mapping of shape-induced affective perception. *Neural plasticity*, 2018, s. 1-8.

Light, L.L., Hollander, S., & Kayra-Stuart, F. (1981). Why attractive people are harder to remember. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 7(2), s. 269-276.

Lindquist, K. A., Barrett, L. F., Bliss-Moreau, E., & Russell, J. A. (2006). Language and the perception of emotion. *Emotion*, 6(1), 125-138.

Lipps, T. (1903). Einfühlung, innere nachahmung und organenempfindungen. *Revue Philosophique de la France Et de l*, 56, s. 660-661.

Loeser, J. D., & Melzack, R. (1999). Pain: an overview. *The lancet*, 353(9164), s. 1607-1609.

Luck, S.J., & Kappenman, E.S. (red.). (2011). *The Oxford handbook of event-related potential components*. Oxford: Oxford University Press.

Ma, D. S., Correll, J., & Wittenbrink, B. (2015). The Chicago face database: A free stimulus set of faces and norming data. *Behavior research methods*, 47(4), s. 1122-1135.

Ma, Q., & Hu, Y. (2015). Beauty matters: social preferences in a three-person ultimatum game. *PLoS One*, 10(5), s. 1-17.

Ma, Q., Hu, Y., Jiang, S., & Meng, L. (2015). The undermining effect of facial attractiveness on brain responses to fairness in the Ultimatum Game: an ERP study. *Frontiers in neuroscience*, 9(77), s. 1-9.

Ma, Q., Zhang, L., & Pei, G. (2017). Neural process of the preference cross-category transfer effect: evidence from an event-related potential study. *Scientific reports*, 7(1), s. 1-10.

Ma, Y., Wang, C., & Han, S. (2011). Neural responses to perceived pain in others predict real-life monetary donations in different socioeconomic contexts. *NeuroImage*, 57(3), s. 1273-1280.

Mark, R. E., Geurdes, F. I., & Bekker, M. H. (2012). Attachment styles are related to erps elicited to angry faces in an oddball paradigm. *Journal of Behavioral and Brain Science*, 2(1), s. 128-140.

Mark, I. L. V. D., IJzendoorn, M. H. V., & Bakermans-Kranenburg, M. J. (2002). Development of empathy in girls during the second year of life: Associations with parenting, attachment, and temperament. *Social development*, 11(4), s. 451-468.

Marsh, A. A. (2011). Empathy and Compassion: A Cognitive Neuroscience Perspective. W: K. J. Decety (red.), *Empathy: From bench to bedside*, (s. 191-207). Londyn: The MIT Press.

McCarthy, G., & Donchin, E. (1981). A metric for thought: a comparison of P300 latency and reaction time. *Science*, 211(4477), s. 77-80.

McKone, E., Jeffery, L., Boeing, A., Clifford, C. W., & Rhodes, G. (2014). Face identity aftereffects increase monotonically with adaptor extremity over, but not beyond, the range of natural faces. *Vision Research*, 98, s. 1-13.

Mehrabian, A., & Blum, J.S. (1997). Physical appearance, attractiveness, and the mediating role of emotions. *Current Psychology*, 16(1), s. 20-42.

Mehrabian, A., & Epstein, N. (1972). A measure of emotional empathy. *Journal of Personality*, 40(4), s. 525–543.

Mehrabian, A., Young, A. L., & Sato, S. (1988). Emotional empathy and associated individual differences. *Current Psychology*, 7(3), s. 221-240.

Meng, J., Hu, L., Shen, L., Yang, Z., Chen, H., Huang, X., & Jackson, T. (2012). Emotional primes modulate the responses to others' pain: an ERP study. *Experimental brain research*, 220(3-4), s. 277-286.

Meng, J., Jackson, T., Chen, H., Hu, L., Yang, Z., Su, Y., & Huang, X. (2013). Pain perception in the self and observation of others: an ERP investigation. *Neuroimage*, 72, s. 164-173.

Meng, J., Li, X., Peng, W., Li, Z., & Shen, L. (2020). The interaction between pain and attractiveness perception in others. *Scientific reports*, 10(1), s. 1-11.

Mestre, M.V., Samper, P., Frías, M.D., & Tur, A.M. (2009). Are women more empathetic than men? A longitudinal study in adolescence. *The Spanish journal of psychology*, 12(1), s. 76-83.

Mitchell, R. L., & Phillips, L. H. (2015). The overlapping relationship between emotion perception and theory of mind. *Neuropsychologia*, 70, s. 1-10.

Muller, B. C., Van Leeuwen, M. L., Van Baaren, R. B., Bekkering, H., & Dijksterhuis, A. (2013). Empathy is a beautiful thing: Empathy predicts imitation only for attractive others. *Scandinavian journal of psychology*, 54(5), s. 401-406.

Muñoz-Ruata, J., Caro-Martínez, E., Martínez Perez, L., & Borja, M. (2010). Visual perception and frontal lobe in intellectual disabilities: a study with evoked potentials and neuropsychology. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(12), s. 1116-1129.

Nieuwenhuis, S., Holroyd, C. B., Mol, N., & Coles, M. G. (2004). Reinforcement-related brain potentials from medial frontal cortex: origins and functional significance. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 28(4), s. 441-448.

Nieuwenhuis, S., Yeung, N., Van Den Wildenberg, W., & Ridderinkhof, K. R. (2003). Electrophysiological correlates of anterior cingulate function in a go/no-go task: effects of response conflict and trial type frequency. *Cognitive, affective, & behavioral neuroscience*, 3(1), s. 17-26.

O'Donnell, B. F., Swearer, J. M., Smith, L. T., Hokama, H., & McCarley, R. W. (1997). A topographic study of ERPs elicited by visual feature discrimination. *Brain Topography*, 10(2), s. 133-143.

Olderbak, S., & Wilhelm, O. (2017). Emotion perception and empathy: An individual differences test of relations. *Emotion*, 17(7), s. 1092-1106.

Olson, I. R., & Marshuetz, C. (2005). Facial attractiveness is appraised in a glance. *Emotion*, 5(4), s. 498-502.

Panksepp, J., & Panksepp, J.B. (2013). Toward a cross-species understanding of empathy. *Trends in neurosciences*, 36(8), s. 489-496.

Peng, W., Meng, J., Lou, Y., Li, X., Lei, Y., & Yan, D. (2019). Reduced empathic pain processing in patients with somatoform pain disorder: Evidence from behavioral and neurophysiological measures. *International Journal of Psychophysiology*, 139, s. 40-47.

Pfefferbaum, A., Ford, J.M., Weller, B.J., & Kopell, B.S. (1985). ERPs to response production and inhibition. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 60(5), s. 423-434.

Polich, J. (1998). P300 clinical utility and control of variability. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 15(1), s. 14-33.

Polich, J. (2007). Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. *Clinical Neurophysiology*, 118(10), s. 2128–2148.

Preston, S. D. (2007). A perception-action model for empathy W: T. Farrow P. Woodruff, (red.), *Empathy in mental illness*, (s. 428-447). Nowy Jork: Cambridge University Press

Preston, S. D., & De Waal, F. B. (2002). Empathy: Its ultimate and proximate bases. *Behavioral and brain sciences*, 25(1), s. 1-20.

Rainville, P., Duncan, G. H., Price, D. D., Carrier, B., & Bushnell, M. C. (1997). Pain affect encoded in human anterior cingulate but not somatosensory cortex. *Science*, 277(5328), s. 968-971.

Ravenscroft, I. (1998). What is it like to be someone else? Simulation and empathy. *Ratio*, 11(2), s. 170-185.

Richins, M.T., Barreto, M., Karl, A., & Lawrence, N. (2019). Empathic responses are reduced to competitive but not non-competitive outgroups. *Social neuroscience*, 14(3), s. 345-358.

Ritter, J.M., Casey, R.J., & Langlois, J.H. (1991). Adults' responses to infants varying in appearance of age and attractiveness. *Child Development*, 62(1), s. 68-82.

Rossion, B., Caldara, R., Seghier, M., Schuller, A.M., Lazeyras, F., & Mayer, E. (2003). A network of occipito-temporal face-sensitive areas besides the right middle fusiform gyrus is necessary for normal face processing. *Brain*, 126(11), s. 2381-2395.

Rottenberg, J., & Gross, J. J. (2003). When emotion goes wrong: Realizing the promise of affective science. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 10(2), 227–232.

Rueckert, L., Branch, B., & Doan, T. (2011). Are gender differences in empathy due to differences in emotional reactivity?. *Psychology*, 2(6), s. 574-578

Rupp, H., Librach, G.R., Feipel, N.C., Ketterson, E.D., Sengelaub, D.R., & Heiman, J.R. (2009). Partner status influences women's interest in the opposite sex. *Human Nature*, 20(1), s. 93-104.

Rütgen, M., Seidel, E. M., Riečanský, I., & Lamm, C. (2015b). Reduction of empathy for pain by placebo analgesia suggests functional equivalence of empathy and first-hand emotion experience. *Journal of Neuroscience*, 35(23), s. 8938-8947.

Rütgen, M., Seidel, E. M., Silani, G., Riečanský, I., Hummer, A., Windischberger, C., ... & Lamm, C. (2015a). Placebo analgesia and its opioidergic regulation suggest that empathy for pain is grounded in self pain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(41), s. E5638-E5646.

Samson, A. C., Huber, O., & Gross, J. J. (2012). Emotion regulation in Asperger's syndrome and high-functioning autism. *Emotion*, 12(4), s. 659–665.

Sarno, J.A., & Alley, T.R. (1997). Attractiveness and the memorability of faces: Only a matter of distinctiveness?. *American Journal of Psychology*, 110, s. 81-92.

Scherer, K. R. (1984). On the nature and function of emotion. W: K. R. Scherer P. Ekman (red.), *Approaches to emotion*, (s. 393-317). Nowy Jork: Psychology Press.

Sessa, P., Meconi, F., Castelli, L., & Dell'Acqua, R. (2014a). Taking one's time in feeling other-race pain: an event-related potential investigation on the time-course of cross-racial empathy. *Social cognitive and affective neuroscience*, 9(4), 454-463.

Sessa, P., Meconi, F., Castelli, L., & dell'Acqua, R. (2014b). Taking one's time in feeling other-race pain: an event-related potential investigation on the time-course of cross-racial empathy. *Social cognitive and affective neuroscience*, 9(4), s. 454-463.

Shamay-Tsoory, S. G., Aharon-Peretz, J., & Perry, D. (2009). Two systems for empathy: a double dissociation between emotional and cognitive empathy in inferior frontal gyrus versus ventromedial prefrontal lesions. *Brain*, 132(3), s. 617-627.

Shamay-Tsoory, S. G. (2011). The neural bases for empathy. *The Neuroscientist*, 17(1), s. 18-24.

Sheng, F., & Han, S. (2012). Manipulations of cognitive strategies and intergroup relationships reduce the racial bias in empathic neural responses. *NeuroImage*, 61(4), s. 786-797.

Shimojo, S., Simion, C., Shimojo, E., & Scheier, C. (2003). Gaze bias both reflects and influences preference. *Nature neuroscience*, 6(12), s.1317-1322.

Singer, T. (2006). The neuronal basis and ontogeny of empathy and mind reading: review of literature and implications for future research. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30(6), s. 855-863.

Singer, T., Seymour, B., O'doherty, J., Kaube, H., Dolan, R.J., & Frith, C.D. (2004). Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science*, 303(5661), s. 1157-1162.

Singh, D. (1993). Adaptive significance of female physical attractiveness: role of waist-to-hip ratio. *Journal of personality and social psychology*, 65(2), s. 293-307.

Slater, A., von der Schulenburg, C., Brown, E., Badenoch, M., Butterworth, G., Parsons, S., & Samuels, C. (1998). Newborn infants prefer attractive faces. *Infant Behavior and Development*, 21(2), s. 345-354.

Smith, A. (2002). *The theory of moral sentiments*. Cambridge: Cambridge University Press. (Original work published 1790).

Sosnowski T. (2000). Psychofizjologia. W: J. Strelau (red.),: *Psychologia. Podręcznik akademicki. T. 1.*, (s. 140 – 147). Gdańsk. GWP.

Stephan, C.W., & Langlois, J.H. (1984). Baby beautiful: Adult attributions of infant competence as a function of infant attractiveness. *Child Development*, 55, s. 576-585.

Sun, Y. B., Lin, X. X., Ye, W., Wang, N., Wang, J. Y., & Luo, F. (2017). A screening mechanism differentiating true from false pain during empathy. *Scientific reports*, 7(1), s. 1-13.

Suzuki, Y., Galli, L., Ikeda, A., Itakura, S., & Kitazaki, M. (2015). Measuring empathy for human and robot hand pain using electroencephalography. *Scientific reports*, 5(1), s. 1-9.

Titchener, E.B. (1909). *Lectures on the experimental psychology of the thought processes*. New York, NY: Macmillan.

Gulin P., (2013). Filozoficzne korzenie empatii. *Studia Psychologica UKSW* 6(2005), s.207-220.

Vaes, J., Meconi, F., Sessa, P., & Olechowski, M. (2016). Minimal humanity cues induce neural empathic reactions towards non-human entities. *Neuropsychologia*, 89, s. 132-140.

van Hooff, J. C., Crawford, H., van Vugt, M. (2011). The wandering mind of men: ERP evidence for gender differences in attention bias towards attractive opposite sex faces. *Social cognitive and affective neuroscience*, 6(4), s. 477-485.

van Leeuwen, M.L., & Macrae, C. (2004). Is beautiful always good? Implicit benefits of facial attractiveness. *Social cognition*, 22(6), s. 637-649.

van Leeuwen, M.L., Veling, H., van Baaren, R.B., & Dijksterhuis, A. (2009). The influence of facial attractiveness on imitation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 45(6), s. 1295-1298.

Vanman, E. J. (2016). The role of empathy in intergroup relations. *Current Opinion in Psychology*, 11, s. 59-63.

Volbrecht, M. M., Lemery-Chalfant, K., Aksan, N., Zahn-Waxler, C., & Goldsmith, H. H. (2007). Examining the familial link between positive affect and empathy development in the second year. *The Journal of genetic psychology*, 168(2), s. 105-130.

Wang, Q., Zhang, Z., Dong, F., Chen, L., Zheng, L., Guo, X., & Li, J. (2014). Anterior insula GABA levels correlate with emotional aspects of empathy: a proton magnetic resonance spectroscopy study. *PloS one*, 9(11), s. 1-11.

Weinberg, A., & Hajcak, G. (2010). Beyond good and evil: the time-course of neural activity elicited by specific picture content. *Emotion*, 10(6), s. 1-16.

Wilson, K., Juodis, M., & Porter, S. (2011). Fear and loathing in psychopaths: A meta-analytic investigation of the facial affect recognition deficit. *Criminal Justice and Behavior*, 38(7), s. 659-668.

Winston, J. S., O'Doherty, J., Kilner, J. M., Perrett, D. I., & Dolan, R. J. (2007). Brain systems for assessing facial attractiveness. *Neuropsychologia*, 45(1), s. 195-206.

Wordliczek, J., & Dobrogowski, J. (2007). Mechanizmy powstawania bólu. W: J. Wordliczek, J. Dobrogowski (red.), *Leczenie bólu* (s. 11-27). Warszawa: PZWL.

Zahn-Waxler, C., Robinson, J. L., & Emde, R. N. (1992). The development of empathy in twins. *Developmental psychology*, 28(6), s. 1038-1047.

Zaki, J., & Ochsner, K. N. (2012). The neuroscience of empathy: progress, pitfalls and promise. *Nature neuroscience*, 15(5), s. 675-680.

Zhang, Y., Kong, F., Chen, H., Jackson, T., Han, L., Meng, J., ... & Najam ul Hasan, A. (2011). Identifying cognitive preferences for attractive female faces: An event-related potential experiment using a study-test paradigm. *Journal of Neuroscience Research*, 89(11), s. 1887-1893.

Zhang, Y., Zheng, M., & Wang, X. (2016). Effects of facial attractiveness on personality stimuli in an implicit priming task: an ERP study. *Neurological research*, 38(8), s. 685-691.

Zhang, Z., & Deng, Z. (2012). Gender, facial attractiveness, and early and late event-related potential components. *Journal of integrative neuroscience*, 11(04), s. 477-487.

Zhao, Q., Neumann, D. L., Yan, C., Djekic, S., & Shum, D. H. (2021). Culture, sex, and group-bias in trait and state empathy. *Frontiers in psychology*, 12, s. 1-19.

ANEKS

Tabela 3. Zestawienie prezentuje liczbę warunków przypadających na każdą osobę badaną, której dane zostały uwzględnione w analizie statystycznej w podziale na warunki eksperymentalne, dla badania pierwszego.

Płeć osoby badanej	K_ Atr _B0	M_ Atr _B0	K_ Atr _B1	M_ Atr _B1	K_ Natr _B0	M_ Natr _B0	K_ Natr _B1	M_ Natr _B1	Suma	Procent (%)
K	100	100	100	100	100	100	100	99	799	100
K	98	100	97	98	99	98	99	99	788	99
K	85	86	81	78	80	78	79	81	648	81
K	98	97	98	98	96	100	98	98	783	98
K	99	99	98	98	99	96	99	99	787	98
K	98	100	99	97	99	100	100	100	793	99
K	98	97	99	100	99	98	98	99	788	99
K	46	48	53	50	46	54	56	48	401	50
K	89	85	82	82	72	90	85	89	674	84
K	100	98	99	99	99	97	98	99	789	99
K	97	97	95	93	95	93	96	94	760	95
K	100	100	100	99	100	100	100	100	799	100
M	89	85	92	92	94	87	79	85	703	88
M	58	55	54	56	54	52	63	60	452	57
M	39	32	33	41	46	41	43	50	325	41
M	59	58	63	68	59	70	57	66	500	63
M	72	72	70	69	80	71	68	61	563	70
M	98	98	99	100	99	99	99	98	790	99
M	76	73	69	71	77	74	64	69	573	72
M	66	70	74	62	69	64	72	64	541	68
M	98	96	99	99	97	95	97	94	775	97
M	99	99	98	97	99	99	99	95	785	98
M	92	94	93	96	92	96	94	94	751	94
M	61	58	58	62	68	69	66	55	497	62

Płeć osoby badanej: M – mężczyzna,

Płeć osoby badanej: K – kobieta,

K_Atr_B0 – zdjęcie atrakcyjnej kobiety w sytuacji braku bólu, M_Atr_B0 - zdjęcie atrakcyjnego mężczyzny w sytuacji braku bólu, K_Atr_B1 - zdjęcie atrakcyjnej kobiety w sytuacji bolesnej, M_Atr_B1 - zdjęcie atrakcyjnego mężczyzny w sytuacji bolesnej, K_Natr_B0 - zdjęcie nieatrakcyjnej kobiety w sytuacji braku ból, M_Natr_B0 - zdjęcie nieatrakcyjnego mężczyzny w sytuacji braku bólu, K_Natr_B1 - zdjęcie nieatrakcyjnej kobiety w sytuacji bolesnej, M_Natr_B1 - zdjęcie atrakcyjnego mężczyzny w sytuacji bolesnej

Tabela 4. Istotne porównania w oknie czasowym 110 – 150, dla zmiennych LOKALIZACJA*STYMULACJA. Badanie pierwsze.

LOKALIZACJA		STYMULACJA	Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Czołowa	Brak stymulacji	Obecność stymulacji	-0,172	0,139	0,230
	bolesnej	bolesnej			
Środkowa	Brak stymulacji	Obecność stymulacji	-0,106	0,051	0,050
	bolesnej	bolesnej			
Ciemieniowa	Brak stymulacji	Obecność stymulacji	0,382	0,121	0,005
	bolesnej	bolesnej			

Tabela 5. Istotne porównania w oknie czasowym 110 – 150, dla zmiennych LOKALIZACJA*STYMULACJA. Badanie pierwsze.

STYMULACJA		LOKALIZACJA	Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Brak stymulacji bolesnej	Czołowa	Środkowa	-0,398	0,119	0,009
		Ciemieniowa	-4,053	0,364	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa	-3,655	0,282	<,001
Obecność stymulacji bolesnej	Czołowa	Środkowa	-0,333	0,135	0,066
		Ciemieniowa	-3,500	0,408	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa	-3,167	0,296	<,001

Tabela 6. Zestawienie efektów, badanie pierwsze. Wyniki elektroencefalograficzne dla okna czasowego 110-150 ms

Efekt	F	df1	df2	p	η_p^2
PŁEĆ MODELA	0,918	1	22	0,348	0,040
PŁEĆ MODELA*PŁEĆ	0,81	1	22	0,778	0,004
LOKALIZACJA *PŁEĆ	2,708	2	21	0,090	0,205
LOKALIZACJA	93,12	2	21	0,001	0,89
LOKALIZACJA*STYMULACJA	11,27	2	21	0,001	0,51
ATRAKCYJNOŚĆ	4,20	1	22	0,052	0,16
ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ	2,82	1	22	0,163	0,086
STYMULACJA	0,884	1	22	0,357	0,039
STYMULACJA*PŁEĆ	0,65	1	22	0,801	0,003
PŁEĆ MODELA*LOKALIZACJA	1,432	2	21	0,261	0,120

PLEĆ MODELA*LOKALIZACJA*PLEĆ	0,21	2	21	0,979	0,002
PLEĆ MODELA*STYMULACJA*PLEĆ*LOKALIZACJA	3,4	2	21	0,052	0,24
PLEĆ MODELA*ATRAKCYJNOŚĆ	2,459	1	22	0,131	0,101

F – współczynnik; $df1/df2$ – liczba stopni swobody; p - istotność; η_p^2 – cząstkowa eta kwadrat.

Tabela 7. Istotne porównania w oknie czasowym 150 – 210, dla zmiennych LOKALIZACJA*PLEĆ MODELA. Badanie pierwsze.

PLEĆ MODELA	LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Kobieta	Czołowa	Środkowa	0,207	0,278	1,000
		Ciemieniowa	-0,795	0,419	0,213
	Środkowa	Ciemieniowa	-1,002	0,337	0,021
Mężczyzna	Czołowa	Środkowa	-0,589	0,124	<0,001
		Ciemieniowa	-0,848	0,336	0,058
	Środkowa	Ciemieniowa	-0,259	0,290	1,000

Tabela 8. Istotne porównania w oknie czasowym 150 – 210, dla zmiennych LOKALIZACJA*PLEĆ MODELA*PLEĆ. Badanie pierwsze.

PLEĆ	PLEĆ MODELA	LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
MĘŻCZYŻNA	KOBIEȚA	Czołowa	Środkowa	-0,354	0,393	1,000
			Ciemieniowa	-0,511	0,592	1,000
		Środkowa	Ciemieniowa	-0,157	0,477	1,000
	MĘŻCZYŻNA	Czołowa	Środkowa	-0,431	0,175	0,065
			Ciemieniowa	-0,712	0,476	0,446
		Środkowa	Ciemieniowa	-0,281	0,410	1,000
KOBIEȚA	KOBIEȚA	Czołowa	Środkowa	0,768	0,393	0,191
			Ciemieniowa	-1,078	0,592	,247
		Środkowa	Ciemieniowa	-1,846	0,477	,002
	MĘŻCZYŻNA	Czołowa	Środkowa	-0,746	0,175	<,001
			Ciemieniowa	-0,984	0,476	,152
		Środkowa	Ciemieniowa	-0,238	0,410	1,000

Tabela 9. Zestawienie efektów. Wyniki elektroencefalograficzne dla okna czasowego 150-210 ms

Efekt	F	$df1$	$df2$	p	$p\eta^2$
-------	-----	-------	-------	-----	-----------

LOKALIZACJA	2,435	2	21	0,112	0,188
LOKALIZACJA*PŁEĆ	2,568	2	21	0,101	0,197
ATRAKCYJNOŚĆ	0,204	1	22	0,656	0,009
ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ	1,964	1	22	0,175	0,082
PŁEĆ MODELA	10,555	2	21	0,004	0,32
LOKALIZACJA*PŁEĆ MODELA	4,475	2	21	0,024	0,42
LOKALIZACJA*PŁEĆ MODELA*PŁEĆ	6,01	2	21	0,009	0,36
ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ MODELA*PŁEĆ	8,879	2	21	0,008	0,271
STYMULACJA	0,779	1	22	0,387	0,034
STYMULACJA*PŁEĆ	0,677	1	22	0,420	0,030
PŁEĆ MODELA*ATRAKCYJNOŚĆ	0,004	1	22	0,953	0,000
LOKALIZACJA*ATRAKCYJNOŚĆ	0,289	2	21	0,752	0,027
LOKALIZACJA*ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ	0,172	2	21	0,843	0,016
LOKALIZACJA*ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ MODELA	1,078	2	21	0,358	0,093
LOKALIZACJA*ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ*PŁEĆ MODELA	1,606	2	21	0,224	0,133
PŁEĆ MODELA*STYMULACJA	0,260	1	22	0,615	0,012
PŁEĆ MODELA*STYMULACJA*PŁEĆ	0,211	1	22	0,651	0,009
LOKALIZACJA*STYMULACJA*PŁEĆ	,821	2	21	0,454	0,073
LOKALIZACJA*STYMULACJA*PŁEĆ MODELA	,373	2	21	0,693	0,034
LOKALIZACJA*STYMULACJA*PŁEĆ MODELA*PŁEĆ	2,795	2	21	0,084	0,210
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA	1,867	1	22	0,186	0,078
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*PŁEĆ	0,013	1	22	0,911	0,001
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*PŁEĆ MODELA	20,282	1	22	0,145	0,094
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*PŁEĆ*PŁEĆ MODELA	0,055	1	22	0,817	0,002
LOKALIZACJA* ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA	0,244	2	21	0,785	0,023
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*LOKALIZACJA*PŁEĆ	0,289	2	21	0,752	0,027
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*LOKALIZACJA*PŁEĆ MODELA	0,252	2	21	0,780	0,023
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*LOKALIZACJA*PŁEĆ MODELA*PŁEĆ	1,553	2	21	0,235	0,129

F – współczynnik; $df1/df2$ – liczba stopni swobody; p - istotność; η_p^2 – cząstkowa eta kwadrat.

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 10. Istotne porównania w oknie czasowym 210 – 280, dla zmiennych PŁEĆ* LOKALIZACJA. Badanie pierwsze.

			Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Płeć osoby badanej	LOKALIZACJA				
		Środkowa	-1,541	0,322	<,001
		Ciemieniowa	-5,236	0,972	<,001
		Ciemieniowa	-3,695	0,722	<,001

Kobieta	Czołowa	Środkowa	-2,071	0,322	<,001
		Ciemieniowa	-4,184	0,972	<,001
	Środkowa	Czołowa	2,071	0,322	<,001

Tabela 11. Istotne porównania w oknie czasowym 210 – 280, dla zmiennych PŁEĆ MODELA *LOKALIZACJA. Badanie pierwsze

PŁEĆ	LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Kobieta	Czołowa	Środkowa	-2,088	0,255	<0,001
		Ciemieniowa	-4,745	0,691	<,0001
	Środkowa	Czołowa	2,088	0,255	<,001
Mężczyzna	Czołowa	Środkowa	-1,524	0,231	<0,001
		Ciemieniowa	-4,674	0,694	<0,001
	Środkowa	Czołowa	1,524	0,231	<0,001

Tabela 12. Istotne porównania w oknie czasowym 210 – 280, dla zmiennych PŁEĆ* MODELA* PŁEĆ *LOKALIZACJA. Badanie pierwsze.

PŁEĆ	PŁEĆ MODELA	LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Mężczyźni	Kobiety	Czołowa	Środkowa	-1,555	0,360	<,001
			Ciemieniowa	-5,405	0,977	<,001
			Ciemieniowa	-3,849	0,748	<,001
	Mężczyźni	Czołowa	Środkowa	-1,526	0,327	<,001
			Ciemieniowa	-5,067	0,982	<,001
			Ciemieniowa	-3,541	0,726	<,001
Kobiety	Kobiety	Czołowa	Środkowa	-2,621	0,360	<,001
			Ciemieniowa	-4,086	0,977	0,001
			Ciemieniowa	-1,465	0,748	0,189
	Mężczyźni	Czołowa	Środkowa	-1,521	0,327	<,001
			Ciemieniowa	-4,281	0,982	<,001
			Ciemieniowa	-2,760	0,726	0,003

Tabela 13. Zestawienie pozostałych nieistotnych efektów. Wyniki elektroencefalograficzne dla okna czasowego 210-280 ms

Efekt	F	df1	df2	p	η ²
ATRAKCYJNOŚĆ	0,594	1	22	0,449	0,026
ATRAKCYJNOŚĆPŁEĆ	1,654	1	22	0,212	0,070
PŁEĆ MODELA	6,41	2	21	0,019	0,22

LOKALIZACJA	30,11	2	21	<0,001	0,14
PŁEĆ*PŁEĆ MODELA	8,63	1	22	0,008	0,28
PŁEĆ*LOKALIZACJA	5,68	2	21	0,011	0,35
PŁEĆ MODELA*LOKALIZACJA	5,23	2	21	0,014	0,33
PŁEĆ MODELA*LOKALIZACJA*PŁEĆ	7,37	2	21	0,004	0,41
STYMULACJA	0,015	1	22	0,905	0,001
STYMULACJA*PŁEĆ	0,089	1	22	0,768	0,004
PŁEĆ MODELA*ATRAKCYJNOŚĆ	0,080	1	22	0,780	0,004
PŁEĆ MODELA*ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ	3,814	1	22	0,064	0,148
LOKALIZACJA*ATRAKCYJNOŚĆ	3,251	2	21	0,059	0,236
LOKALIZACJA*ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ	0,322	2	21	0,728	0,030
LOKALIZACJA*ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ MODELA	0,413	2	21	0,667	0,038
LOKALIZACJA*ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ*PŁEĆ MODELA	1,687	2	21	0,209	0,138
PŁEĆ MODELA*STYMULACJA	10,579	1	22	0,222	0,067
PŁEĆ MODELA*STYMULACJA*PŁEĆ	0,459	1	22	0,505	0,020
LOKALIZACJA*STYMULACJA	1,683	2	21	0,210	0,138
LOKALIZACJA*STYMULACJA*PŁEĆ	0,362	2	21	0,701	0,033
LOKALIZACJA*STYMULACJA*PŁEĆ MODELA	2,939	2	21	0,075	0,219
LOKALIZACJA*STYMULACJA*PŁEĆ *MODELAPŁEĆ	30,034	2	21	0,070	0,224
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA	3,401	1	22	0,079	0,134
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*PŁEĆ	0,113	1	22	0,740	0,005
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*PŁEĆ MODELA	0,829	1	22	0,372	0,036
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*PŁEĆ*PŁEĆ MODELA	0,636	1	22	0,434	0,028
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*LOKALIZACJA	0,045	2	21	0,956	0,004
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*LOKALIZACJA*PŁEĆ	0,250	2	21	0,781	0,023
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*LOKALIZACJA*PŁEĆ MODELA	0,084	2	21	0,919	0,008
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*LOKALIZACJA*PŁEĆ MODELA*PŁEĆ	0,052	2	21	0,949	0,005

F – współczynnik; $df1/df2$ – liczba stopni swobody; p - istotność; η_p^2 – cząstkowa eta kwadrat.

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 14. Istotne porównania w oknie czasowym 280 – 500, dla zmiennych PŁEĆ MODELA* LOKALIZACJA. Badanie pierwsze.

LOKALIZACJ					
A	PŁEĆ MODELA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Czołowa	Kobieta	Mężczyzna	-0,081	0,071	0,270
Środkowa	Kobieta	Mężczyzna	-0,198	0,107	0,078
Ciemieniowa	Mężczyzna	Kobieta	-0,127	0,068	0,076

Tabela 15. Istotne porównania w oknie czasowym 280 – 500, dla zmiennych PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA.
Badanie pierwsze

PŁEĆ MODELA		LOKALIZACJA	Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
KOBIETA	Czołowa	Środkowa	-1,700	,271	<,001
		Ciemieniowa	-5,680	,740	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa	-3,979	,529	<,001
MĘŻCZYZNA	Czołowa	Środkowa	-1,818	,285	<,001
		Ciemieniowa	-5,472	,691	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa	-3,654	,464	<,001

Tabela 16. Istotne porównania w oknie czasowym 280 – 500, dla zmiennych PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA
STYMULACJA PŁEĆ. Badanie pierwsze

PŁEĆ MODELA		LOKALIZACJA		STYMULACJA		PŁEĆ	Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
KOBIETA	Czołowa					M K	0,856	0,813	0,304
						M K	0,994	0,757	0,203
	Środkowa					M K	0,431	0,476	0,375
						M K	0,278	0,474	0,564
	Ciemieniowa					M K	-1,101	0,852	0,210
						M K	-0,748	0,720	0,310
MEZCZYZNA	Czołowa					M K	0,511	0,723	0,487
						M K	0,681	0,730	0,361
	Środkowa					M K	0,152	0,419	0,720
						M K	0,477	0,381	0,225
	Ciemieniowa					M K	-0,492	0,710	0,495
						M K	-0,767	0,736	0,309

Tabela 17. Istotne porównania w oknie czasowym 280 – 500, dla zmiennych PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA
STYMULACJA PŁEĆ. Badanie pierwsze

PŁEĆ	LOKALIZACJA	STYMULACJA	PŁEĆ MODELA	Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
MĘŻCZYŻNI	Czołowa	Brak stymulacji bolesnej	K M	0,103	0,151	0,503
		Obecność stymulacji bolesnej	K M	0,064	0,135	0,639
	Środkowa	Brak stymulacji bolesnej	K M	0,001	0,128	0,994
		Obecność stymulacji bolesnej	K M	-0,357	0,240	0,151
	Ciemieniowa	Brak stymulacji bolesnej	K M	-0,060	0,203	0,769
		Obecność stymulacji bolesnej	K M	0,019	0,123	0,876

KOBIECY	Czołowa	Brak stymulacji bolesnej	K	M	-0,242	0,151	0,124
		ObecnoŹ stymulacji bolesnej	K	M	-0,249	0,135	0,080
	Źrodkowa	Brak stymulacji bolesnej	K	M	-0,277	0,128	0,041
		ObecnoŹ stymulacji bolesnej	K	M	-0,158	0,240	0,517
	Ciemienniowa	Brak stymulacji bolesnej	K	M	0,548	0,203	0,013
		ObecnoŹ stymulacji bolesnej	K	M	0,001	0,123	0,997

Tabela 18. Istotne porównania w oknie czasowym 280 – 500, dla zmiennych PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA STYMULACJA * PŁEĆ . Badanie pierwsze

PŁEĆ		PŁEĆ MODELA		STYMULACJA		LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	IstotnoŹ
MĘŻCZYZNI	KOBIECY	Brak stymulacji bolesnej	Czołowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	-1,409	0,429	0,010
								-4,646	1,127	0,001
		ObecnoŹ stymulacji bolesnej	Czołowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	-3,237	0,804	0,002
								-1,421	0,367	0,002
								-4,864	0,995	<,001
	MĘŻCZYŻNA	Brak stymulacji bolesnej	Czołowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	-3,443	0,705	<,001
								-1,511	0,371	0,001
								-4,810	0,963	<,001
		ObecnoŹ stymulacji bolesnej	Czołowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	-3,298	0,672	<,001
								-1,842	0,465	0,002
KOBIECY	MĘŻCZYŻNA	Brak stymulacji bolesnej	Czołowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	-4,909	1,006	<,001
								-3,066	0,660	<,001
		ObecnoŹ stymulacji bolesnej	Czołowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	-1,834	0,429	<,001
								-6,603	1,127	<,001
								-4,769	0,804	<,001
		ObecnoŹ stymulacji bolesnej	Czołowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	-2,137	0,367	<,001
								-6,606	0,995	<,001
	MĘŻCZYŻNA	Brak stymulacji bolesnej	Czołowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	-4,469	0,705	<,001
								-1,870	0,371	<,001
								-5,813	0,963	<,001
		ObecnoŹ stymulacji bolesnej	Czołowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	Źrodkowa	Ciemienniowa	-3,943	0,672	<,001
								-2,047	0,465	<,001
								-6,357	1,006	<,001
								-4,310	0,660	<,001

Tabela 19. Istotne porównania w oknie czasowym 280 – 500, dla zmiennych PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA STYMULACJA * PŁEĆ . Badanie pierwsze

PŁEĆ		PŁEĆ MODELA		LOKALIZACJA		STYMULACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	IstotnoŹ
------	--	-------------	--	-------------	--	------------	--	---------------------	---------------------	----------

MĘŻCZYŻNA	KOBIEȚA	Czołowa	Brak stymulacji bolesnej	Obecność stymulacji bolesnej	0,194	0,202	0,347
		Środkowa	Brak stymulacji bolesnej	Obecność stymulacji bolesnej	0,182	0,099	0,080
		Ciemienia	Brak stymulacji bolesnej	Obecność stymulacji bolesnej	-0,024	0,225	0,917
	MĘŻCZYŻNA	Czołowa	Brak stymulacji bolesnej	Obecność stymulacji bolesnej	0,155	0,137	0,270
		Środkowa	Brak stymulacji bolesnej	Obecność stymulacji bolesnej	-0,176	0,228	0,449
		Ciemienia	Brak stymulacji bolesnej	Obecność stymulacji bolesnej	0,056	0,145	0,703
	KOBIEȚA	KOBIEȚA	Czołowa	Brak stymulacji bolesnej	0,332	0,202	0,114
			Środkowa	Brak stymulacji bolesnej	0,029	0,099	0,773
			Ciemienia	Brak stymulacji bolesnej	0,329	0,225	0,158
		MĘŻCZYŻNA	Czołowa	Brak stymulacji bolesnej	0,325	0,137	0,027
			Środkowa	Brak stymulacji bolesnej	0,148	0,228	0,523
			Ciemienia	Brak stymulacji bolesnej	-0,219	0,145	0,145

Tabela 20. Zestawienie efektów. Wyniki elektroencefalograficzne dla okna czasowego 280-500 ms

Efekt	F	df1	df2	p	η_p^2
PŁEĆ MODELA	0,976	1	22	0,334	0,042
PŁEĆ MODELA*PŁEĆ	0,058	1	22	0,813	0,003
LOKALIZACJA	29,39	1	22	<,001	0,737
LOKALIZACJA*PŁEĆ	0,603	2	21	0,556	0,054
ATRAKCYJNOŚĆ	2,332	1	22	0,141	0,096
ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ	0,503	1	22	0,486	0,022
STYMULACJA	4,349	1	22	0,049	0,165
STYMULACJA*PŁEĆ	0,761	1	22	0,392	0,033
PŁEĆ MODELA*ATRAKCYJNOŚĆ	1,265	1	22	0,273	0,054
PŁEĆ MODELA*LOKALIZACJA	3,655	2	21	0,043	0,258
PŁEĆ MODELA*LOKALIZACJA*PŁEĆ	3,44	2	21	0,051	0,247
PŁEĆ MODELA*ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ	2,173	1	22	0,155	0,090
LOKALIZACJA*ATRAKCYJNOŚĆ	0,966	2	21	0,397	0,084

LOKALIZACJA*ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ	0,063	2	21	0,939	0,006
PŁEĆ MODELA*LOKALIZACJA*ATRAKCYJNOŚĆ	0,416	2	21	0,665	0,038
PŁEĆ MODELA*LOKALIZACJA*ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ	0,962	2	21	0,398	0,084
PŁEĆ MODELA*STYMULACJA	1,860	1	22	0,186	0,078
PŁEĆ MODELA*STYMULACJA*PŁEĆ	0,046	1	22	,833	0,002
LOKALIZACJA*STYMULACJA	1,536	2	21	0,238	0,128
LOKALIZACJA*STYMULACJA*PŁEĆ	0,060	2	21	0,942	0,006
LOKALIZACJA*STYMULACJA*PŁEĆ MODELA	0,254	2	21	0,778	0,024
LOKALIZACJA*STYMULACJA*PŁEĆ *MODELAPŁEĆ	3,611	2	21	0,045	0,256
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA	0,777	1	22	0,387	0,034
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*PŁEĆ	0,950	1	22	0,340	0,041
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*PŁEĆ MODELA	2,926	1	22	0,101	0,117
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*PŁEĆ MODELAPŁEĆ	0,017	1	22	0,897	0,001
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*LOKALIZACJA	1,121	2	21	0,345	0,096
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*LOKALIZACJA*PŁEĆ	0,234	2	21	0,793	0,022
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*LOKALIZACJA*PŁEĆ MODELA	2,578	2	21	0,100	0,197
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*LOKALIZACJA*PŁEĆ MODELA*PŁEĆ	0,140	2	21	0,870	0,013

F – współczynnik; $df1/df2$ – liczba stopni swobody; p - istotność; η_p^2 – cząstkowa eta kwadrat.

Tabela 21. Zestawienie prezentuje liczbę warunków przypadających na każdą osobę badaną, której dane zostały uwzględnione w analizie statystycznej w podziale na warunki eksperymentalne, dla badania pierwszego.

Osoby badane	Atr_K_B0	Atr_K_B1	Atr_M_B0	Atr_M_B1	Natr_K_B0	Natr_K_B1	Natr_M_B0	Natr_M_B1	Suma	Procent %
K	37	39	35	38	39	38	38	38	302	94
K	35	38	37	37	36	31	37	35	286	89
K	40	40	39	40	37	40	40	40	316	98
K	40	40	38	39	40	40	40	40	317	99
K	40	40	40	40	40	40	40	40	320	100
K	39	38	37	38	39	38	40	37	306	95
K	29	21	27	29	24	28	28	25	211	65
K	34	34	34	36	36	33	37	32	276	86
K	36	32	35	33	34	35	37	37	279	87
K	39	40	40	40	40	39	40	40	318	99
K	35	39	38	39	35	36	39	38	299	93
K	26	34	34	29	33	27	34	30	247	77
K	40	40	40	40	40	40	40	40	320	100
K	40	40	40	40	40	40	40	40	320	100
K	40	40	40	40	40	40	40	40	320	100
K	40	40	40	40	40	40	40	40	320	100
K	40	40	39	40	40	40	40	40	319	99

K	36	39	37	40	36	39	38	39	304	95
K	25	25	25	25	25	26	28	30	209	65
K	40	40	40	40	40	40	40	40	320	100
M	39	39	36	38	39	34	36	34	295	92
M	32	31	29	26	30	29	35	28	240	75
M	31	29	25	28	30	32	28	26	229	71
M	38	38	39	38	40	36	38	38	305	95
M	37	37	35	39	34	37	40	35	294	91
M	33	21	29	29	29	22	27	23	213	66
M	31	28	25	27	32	28	27	20	218	68
M	39	40	40	40	37	40	40	39	315	98
M	32	35	33	31	29	31	31	34	256	80
M	36	35	39	32	36	34	36	32	280	87
M	39	38	39	40	39	40	40	40	315	98
M	35	36	36	36	37	36	37	34	287	89
M	35	38	39	38	40	38	40	34	302	94
M	40	39	40	40	40	40	39	39	317	99
M	28	24	26	26	20	25	26	34	209	65
M	33	32	32	33	35	31	35	34	265	82
M	40	40	40	40	40	40	40	40	320	100
M	29	28	30	27	31	29	30	31	235	73
M	30	33	34	34	31	32	31	30	255	79
M	22	22	30	27	23	26	24	26	200	62
M	33	31	32	29	35	32	32	32	256	80

Płeć osoby badanej: M – mężczyzna,

Płeć osoby badanej: K – kobieta,

K_Atr_B0 – zdjęcie atrakcyjnej kobiety w sytuacji braku bólu, M_Atr_B0 - zdjęcie atrakcyjnego mężczyzny w sytuacji braku bólu, K_Atr_B1 - zdjęcie atrakcyjnej kobiety w sytuacji bolesnej, M_Atr_B1- zdjęcie atrakcyjnego mężczyzny w sytuacji bolesnej, K_Natr_B0 - zdjęcie nieatrakcyjnej kobiety w sytuacji braku ból, M_Natr_B0 - zdjęcie nieatrakcyjnego mężczyzny w sytuacji braku bólu, K_Natr_B1 - zdjęcie nieatrakcyjnej kobiety w sytuacji bolesnej, M_Natr_B1 - zdjęcie atrakcyjnego mężczyzny w sytuacji bolesnej

Tabela 22. Porównania w oknie czasowym 110 – 150, dla zmiennych PŁEĆ *LOKALIZACJA. Badanie drugie, blok pierwszy.

PŁEĆ	LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Mężczyźni	Czołowa	Środkowa	-0,645	0,679	01,000
		Ciemieniowa	-2,622	0,803	0,0007
	Środkowa	Ciemieniowa	-1,977	0,236	<,001
Kobiety	Czołowa	Środkowa	-0,717	0,695	0,927
		Ciemieniowa	-1,537	0,823	0,208

	Środkowa	Ciemieniowa	-0,820	0,242	00,005
--	----------	-------------	--------	-------	--------

Tabela 23. Porównania w oknie czasowym 110 – 150, dla zmiennych PŁEĆ MODELA *LOKALIZACJA.
Badanie drugie, blok pierwszy.

PŁEĆ MODELA	LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Kobieta	Czołowa	Środkowa	0,171	0,492	1,000
		Ciemieniowa	-1,707	0,636	0,032
	Środkowa	Ciemieniowa	-1,878	0,251	<,001
Mężczyzna	Czołowa	Środkowa	-1,533	0,525	0,017
		Ciemieniowa	-2,452	0,543	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa	-0,919	0,129	<,001

Tabela 24. Porównania w oknie czasowym 110 – 150, dla zmiennych PŁEĆ MODELA* LOKALIZACJA *PŁEĆ.
Badanie drugie, blok pierwszy.

PŁEĆ	PŁEĆ MODELA	LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
MĘŻCZYŻNA	Kobieta	Czołowa	Środkowa	-0,685	0,687	0,974
			Ciemieniowa	-2,801	0,889	0,009
		Środkowa	Ciemieniowa	-2,116	0,351	<,001
	Mężczyzna	Czołowa	Środkowa	-0,605	0,733	1,000
			Ciemieniowa	-2,443	0,759	0,008
		Środkowa	Ciemieniowa	-1,838	0,180	<,001
KOBIECI	Kobieta	Czołowa	Środkowa	1,028	0,704	0,457
			Ciemieniowa	-0,613	0,911	1,000
		Środkowa	Ciemieniowa	-1,641	0,360	<,001
	Mężczyzna	Czołowa	Środkowa	-2,461	0,751	0,007
			Ciemieniowa	-2,461	0,778	0,009
		Środkowa	Ciemieniowa	7,633E-17	0,185	1,000

Tabela 25. Zestawienie efektów. Wyniki elektroencefalograficzne dla okna czasowego 110-150 ms

Efekt	F	df1	df2	p	η_p^2
PŁEĆ MODELA	0,804	1	39	0,375	0,020
PŁEĆ MODELA*PŁEĆ	0,436	1	39	0,513	0,011
LOKALIZACJA	35,544	2	38	<,001	0,652
LOKALIZACJA * PŁEĆ	6,924	2	38	0,003	0,267
ATRAKCYJNOŚĆ	0,926	1	39	0,342	0,023

ATRAKCYJNOŚĆ * PŁEĆ	0,144	1	39	0,706	0,004
STYMULACJA	0,014	1	39	0,905	0,000
STYMULACJA * PŁEĆ	0,352	1	39	0,557	0,009
PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA	18,09	2	38	<,001	0,488
PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA * PŁEĆ	17,446	2	38	<,001	0,479
PŁEĆ MODELA * ATRAKCYJNOŚĆ	4,127	1	39	0,049	0,096
PŁEĆ MODELA * ATRAKCYJNOŚĆ * PŁEĆ	2,364	1	39	0,132	0,057
LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ	0,050	2	38	0,952	00,003
LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ * PŁEĆ	1,397	2	38	0,260	0,069
PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ	1,270	2	38	0,292	0,063
PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ * PŁEĆ	1,664	2	38	0,203	0,081
PŁEĆ MODELA * STYMULACJA	1,443	1	39	0,237	0,036
PŁEĆ MODELA * STYMULACJA * PŁEĆ	0,000	1	39	0,998	0,000
LOKALIZACJA * STYMULACJA	0,509	2	38	0,605	0,026
LOKALIZACJA * STYMULACJA * PŁEĆ	0,259	2	38	0,773	0,013
PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA * STYMULACJA	0,318	2	38	0,729	0,016
PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA * STYMULACJA * PŁEĆ	0,331	2	38	0,720	0,017
ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA	0,047	1	39	0,830	0,001
ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA * PŁEĆ	0,009	1	39	0,924	0,000
PŁEĆ MODELA * ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA	0,037	1	39	0,849	0,001
PŁEĆ MODELA * ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA * PŁEĆ	0,367	1	39	00,548	0,009
LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA	0,008	2	38	0,992	0,000
LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA * PŁEĆ	1,545	2	38	0,226	0,075

PLEĆ MODELA * LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA	3,229	2	38	0,051	0,145
PLEĆ MODELA * LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA * PLEĆ	0,142	2	38	0,868	0,007

Tabela 26. Porównania w oknie czasowym 150 – 210, dla zmiennych LOKALIZACJA. Badanie drugie, blok pierwszy.

LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Czołowa	Środkowa	-,684	,406	,300
	Ciemieniowa	-,254	,638	1,000
Środkowa	Ciemieniowa	,431	,285	,416

Tabela 27. Zestawienie efektów. Wyniki elektroencefalograficzne dla okna czasowego 150-210 ms

Efekt	F	df1	df2	p	η ²
PLEĆ MODELA	6,994	1	39	0,012	0,152
PLEĆ*MODELA PLEĆ	1,646	1	39	0,207	0,040
LOK.ALIZACJA	8,164	2	38	0,001	0,301
LOKALIZACJA PLEĆ	0,204	2	38	0,816	0,011
ATRAKCYJNOŚĆ	1,714	1	39	0,198	0,042
ATRAKCYJNOŚĆ * PLEĆ	1,417	1	39	0,241	0,035
STYMULACJA	0,110	1	39	0,742	0,003
STYMULACJA * PLEĆ	0,205	1	39	0,653	0,005
PLEĆ MODELA* LOK.ALIZACJA	2,121	2	38	0,134	0,100
PLEĆ MODELA *LOKALIZACJA* PLEĆ	1,386	2	38	0,262	0,068
PLEĆ MODELA *ATRAKCYJNOŚĆ	0,094	1	39	0,761	0,002
PLEĆ MODELA *ATRAKCYJNOŚĆ* PLEĆ	0,184	1	39	0,671	0,005
LOKALIZACJA ATRAKCYJNOŚĆ	1,526	2	38	0,231	0,074
LOKALIZACJA ATRAKCYJNOŚĆ *PLEĆ	0,864	2	38	0,430	0,043
PLEĆ MODELA LOKALIZACJA *ATRAKCYJNOŚĆ	1,452	2	38	0,247	0,071
PLEĆ MODELA LOKALIZACJA ATRAKCYJNOŚĆ *PLEĆ	0,037	2	38	0,964	0,002
PLEĆ MODELA STYMULACJA	0,895	1	39	0,350	0,022
PLEĆ MODELA STYMULACJA *PLEĆ	1,174	1	39	0,285	0,029
LOKALIZACJA STYMULACJA	0,244	2	38	0,784	0,013
LOKALIZACJA STYMULACJA *PLEĆ	0,404	2	38	0,670	0,021
PLEĆ MODELA LOKALIZACJA STYMULACJA	0,180	2	38	0,836	0,009
PLEĆ MODELA LOKALIZACJA STYMULACJA *PLEĆ	1,258	2	38	0,296	0,062
ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA	0,105	1	39	0,748	0,003
ATRAKCYJNOŚĆ* STYMULACJA * PLEĆ	0,065	1	39	0,801	0,002

PŁEĆ MODELA ATRAKCYJNOŚĆ* STYMULACJA	0,308	1	39	0,582	0,008
PŁEĆ MODELA ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA * PŁEĆ	0,703	1	39	0,407	0,018
LOKALIZACJA ATRAKCYJNOŚĆ* STYMULACJA	1,081	2	38	0,350	0,054
LOKALIZACJA ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA * PŁEĆ	0,334	2	38	0,718	0,017
PŁEĆ MODELA LOKALIZACJA ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA	0,326	2	38	0,724	0,017
PŁEĆ MODELA LOKALIZACJA ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA* PŁEĆ	0,730	2	38	0,489	0,037

F – współczynnik; $df1/df2$ – liczba stopni swobody; p - istotność; η_p^2 – cząstkowa eta kwadrat.

Tabela 28. Porównania w oknie czasowym 210 – 280, dla zmiennych LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ.
Badanie drugie, blok pierwszy.

		Różnica średnich		Błąd standardowy	Istotność
ATRAKCYJNOŚĆ	LOKALIZACJA			y	
Twarze atrakcyjne	Czołowa	Środkowa	-1,449	0,402	0,003
		Ciemieniowa	-3,143	0,668	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa	-1,694	0,326	<,001
Twarze nieatrakcyjne	Czołowa	Środkowa	-1,193	0,445	0,032
		Ciemieniowa	-3,005	0,699	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa	-1,812	0,320	<,001

Tabela 29. Zestawienie efektów. Wyniki elektroencefalograficzne dla okna czasowego 210-280 ms, blok pierwszy.

PLEC_MODELA	F	df1	df2	p	η_p^2
PLEC_MODELA	4,749	1	39	0,035	,109
PŁEĆ MODELA PŁEĆ	2,080	1	39	0,157	,051
LOK.ALIZACJA	14,944	2	38	<,001	,440
LOKALIZACJA PŁEĆ	0,427	2	38	0,655	,022
ATRAKCYJNOŚĆ	3,374	1	39	0,074	,080
ATRAKCYJNOŚĆ* PŁEĆ	1,057	1	39	0,310	,026
STYMULACJA	1,763	1	39	0,192	,043
STYMULACJA *PŁEĆ	0,235	1	39	0,630	,006
PŁEĆ MODELA *LOK.ALIZACJA	2,580	2	38	0,089	,120
PŁEĆ MODELA LOKALIZACJA *PŁEĆ	1,774	2	38	0,183	0,085
PŁEĆ MODELA* ATRAKCYJNOŚĆ	1,585	1	39	0,216	0,039

PŁEĆ MODELA* ATRAKCYJNOŚĆ * PŁEĆ	0,054	1	39	0,818	0,001
LOKALIZACJA* ATRAKCYJNOŚĆ	4,165	2	38	0,023	0,180
LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ *PŁEĆ	0,301	2	38	0,742	0,016
PŁEĆ MODELA *LOKALIZACJA *ATRAKCYJNOŚĆ	0,210	2	38	0,812	0,011
PŁEĆ MODELA *LOKALIZACJA *ATRAKCYJNOŚĆ* PŁEĆ	0,297	2	38	0,744	0,015
PŁEĆ MODELA *STYMULACJA	0,00	1	39	0,999	0,00
PŁEĆ MODELA* STYMULACJA *PŁEĆ	0,015	1	39	0,904	0,00
LOKALIZACJA* STYMULACJA	1,164	2	38	0,323	0,058
LOKALIZACJA *STYMULACJA* PŁEĆ	0,651	2	38	0,527	0,033
PŁEĆ MODELA* LOKALIZACJA *STYMULACJA	0,434	2	38	0,651	0,022
PŁEĆ MODELA*LOKALIZACJA *STYMULACJA *PŁEĆ	0,082	2	38	0,921	0,004
ATRAKCYJNOŚĆ *STYMULACJA	0,518	1	39	0,476	0,013
ATRAKCYJNOŚĆ *STYMULACJA *PŁEĆ	0,008	1	39	0,929	0,00
PŁEĆ MODELA *ATRAKCYJNOŚĆ *STYMULACJA	1,192	1	39	0,282	0,030
PŁEĆ MODELA *ATRAKCYJNOŚĆ* STYMULACJA * PŁEĆ	1,054	1	39	0,311	0,026
LOKALIZACJA *ATRAKCYJNOŚĆ* STYMULACJA	0,700	2	38	0,503	0,036
LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ *STYMULACJA * PŁEĆ	0,035	2	38	0,965	0,002
PŁEĆ MODELA *LOKALIZACJA* ATRAKCYJNOŚĆ *STYMULACJA	0,394	2	38	0,677	0,020
PŁEĆ MODELA* LOKALIZACJA* ATRAKCYJNOŚĆ *STYMULACJA * PŁEĆ	1,057	2	38	0,357	0,053

F – współczynnik; $df1/df2$ – liczba stopni swobody; p - istotność; η_p^2 – cząstkowa eta kwadrat.

Tabela 30. Porównania w oknie czasowym 280 – 500, dla zmiennych LOKALIZACJA* PŁEĆ MODELA. Badanie drugie, blok pierwszy.

PŁEĆ MODELA		LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Kobieta	Czołowa	Środkowa		-2,496	0,506	<,001
		Ciemieniowa		-5,474	0,832	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa		-2,977	0,371	<,001
Mężczyzna	Czołowa	Środkowa		-2,030	0,461	<,001

		Ciemieniowa	-5,033	0,766	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa	-3,003	0,351	<,001

Tabela 31. Porównania w oknie czasowym 280 – 500, dla zmiennych LOKALIZACJA PŁEĆ* MODELA *PŁEĆ.
Badanie drugie, blok pierwszy.

PŁEĆ	PŁEĆ OBRAZKA	LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
MĘŻCZYŻ NI	KOBIECY	Czołowa	Środkowa	-1,476	0,707	0,130
			Ciemieniowa	-4,221	1,162	0,002
		Środkowa	Ciemieniowa	-2,746	0,518	<,001
	MĘŻCZYŻNI	Czołowa	Środkowa	-1,149	0,643	0,246
			Ciemieniowa	-3,488	1,070	0,007
		Środkowa	Ciemieniowa	-2,340	0,491	<,001
KOBIECY	KOBIECY	Czołowa	Środkowa	-3,517	0,724	<,001
			Ciemieniowa	-6,726	1,191	<,001
		Środkowa	Ciemieniowa	-3,209	0,531	<,001
	MĘŻCZYŻNI	Czołowa	Środkowa	-2,911	0,659	<,001
			Ciemieniowa	-6,577	1,096	<,001
		Środkowa	Ciemieniowa	-3,666	0,503	<,001

Tabela 32. Porównania w oknie czasowym 280 – 500, dla zmiennych STYMULACJA*PŁEĆ*LOKALIZACJA.
Badanie drugie, blok pierwszy

PŁEĆ	STYMUL ACJA	LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
MĘŻCZYŻ NA	Brak stymulacji bolesnej	Czołowa	Środkowa	-1,298	0,688	0,200
			Ciemieniowa	-3,787	1,125	0,005
		Środkowa	Ciemieniowa	-2,489	0,497	<,001
	Obecność stymulacji bolesnej	Czołowa	Środkowa	-1,327	0,660	0,154
			Ciemieniowa	-3,923	1,104	0,003
		Środkowa	Ciemieniowa	-2,596	0,509	<,001
KOBIECY	Brak stymulacji bolesnej	Czołowa	Środkowa	-3,136	0,705	<,001
			Ciemieniowa	-6,680	1,153	<,001
		Środkowa	Ciemieniowa	-3,544	0,509	<,001

Obecność stymulacji bolesnej	Czołowa	Środkowa	-3,292	0,676	<,001
		Ciemieniowa	-6,623	1,131	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa	-3,331	0,522	<,001

Tabela 33. Zestawienie efektów. Wyniki elektroencefalograficzne dla okna czasowego 280-500 ms

Efekt	<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>p</i>	<i>pη²</i>
PŁEĆ MODELA	0,003	1	39	0,957	0,001
PŁEĆ MODELA * PŁEĆ	5,242	1	39	0,028	0,118
LOKALIZACJA	38,753	2	38	<,001	0,671
LOKALIZACJA * PŁEĆ	2,074	2	38	0,140	0,098
ATRAKCYJNOŚĆ	20,392	1	39	<,001	0,343
ATRAKCYJNOŚĆ * PŁEĆ	0,121	1	39	0,730	0,003
STYMULACJA	0,544	1	39	0,465	0,014
STYMULACJA * PŁEĆ	3,964	1	39	0,054	0,092
PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA	6,403	2	38	0,004	0,252
PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA * PŁEĆ	14,603	2	38	<,001	0,435
PŁEĆ MODELA * ATRAKCYJNOŚĆ	3,497	1	39	0,069	0,082
PŁEĆ MODELA * ATRAKCYJNOŚĆ * PŁEĆ	1,700	1	39	0,200	0,042
LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ	1,130	2	38	0,334	0,056
LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ * PŁEĆ	0,080	2	38	0,923	0,004
PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ	0,042	2	38	0,959	0,002
PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ * PŁEĆ	0,724	2	38	0,492	0,037
PŁEĆ MODELA * STYMULACJA	0,013	1	39	0,909	0,01
PŁEĆ MODELA * STYMULACJA * PŁEĆ	4,810	1	39	0,034	0,110
LOKALIZACJA * STYMULACJA	0,909	2	38	0,412	0,046
LOKALIZACJA * STYMULACJA * PŁEĆ	3,413	2	38	0,043	0,152
PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA * STYMULACJA * PŁEĆ	1,286	2	38	0,288	,063
ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA	6,590	1	39	0,014	00,145
ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA * PŁEĆ	0,087	1	39	0,769	0,002
PŁEĆ MODELA * ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA	0,085	1	39	0,772	0,002
PŁEĆ MODELA * ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA * PŁEĆ	1,354	1	39	0,252	0,034
LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA	0,047	2	38	0,954	0,002
LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA * PŁEĆ	0,171	2	38	0,844	0,009
PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA	0,182	2	38	0,834	0,009
PŁEĆ MODELA * LOKALIZACJA * ATRAKCYJNOŚĆ * STYMULACJA * PŁEĆ	0,122	2	38	0,885	0,006

F – współczynnik; *df1/df2* – liczba stopni swobody; *p* - istotność; η_p^2 – cząstkowa eta kwadrat.

Tabela 34. Zestawienie pozostałych nieistotnych efektów. Wyniki behawioralne dla zadania związanego z oceną poziomu bólu

Efekt	F	df 1	df 2	p	η_p^2
ATRAKCYJNOŚĆ	1,081	1	41	0,304	0,026
ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ	0,000	1	41	0,995	0,000
STYMULACJA*PŁEĆ	0,000	1	41	0,988	0,000
ATRAKCYJNOŚĆ*STYMULACJA*PŁEĆ	0,064	1	41	0,801	0,002

F – współczynnik; df1/df2 – liczba stopni swobody; p - istotność; η_p^2 – cząstkowa eta kwadrat.

Tabela 35. Zestawienie pozostałych nieistotnych efektów. Wyniki behawioralne dla zadania związanego z oceną poziomu odczuwanej nieprzyjemności przez osobę badaną podczas obserwacji bodźców

Efekt	F	df 1	df 2	p	η_p^2
ATRAKCYJNOŚĆ * PŁEĆ	0,078	1	41	0,781	0,002
STYMULACJA*PŁEĆ	0,264	1	41	0,610	0,006
STYMULACJA*ATRAKCYJNOŚĆ*PŁEĆ	0,097	1	41	0,757	0,002

Tabela 36. Zestawienie prezentuje liczbę warunków przypadających na każdą osobę badaną, której dane zostały uwzględnione w analizie statystycznej w podziale na warunki eksperymentalne, dla bloku drugiego..

Osoby badane	Osoba _B0	Osoba_B1	Obiek nie- osobowy_B0	Obiekt nie- osobowy _B1	Suma	%
K	79	80	80	80	319	99
K	70	75	68	72	285	89
K	79	80	80	80	319	99
K	80	80	80	79	319	99
K	80	80	80	80	320	100
K	78	80	76	78	312	97
K	42	46	38	46	172	53
K	73	72	71	73	289	90
K	65	68	71	61	265	82
K	79	80	80	80	319	99
K	77	77	78	77	309	96
K	68	63	71	66	268	83
K	80	80	80	80	320	100

K	80	80	80	80	320	100
K	80	80	80	80	320	100
K	80	80	80	80	320	100
K	79	78	80	78	315	98
K	68	62	56	65	251	78
K	56	54	47	52	209	65
K	80	80	79	80	319	99
M	68	67	70	68	273	85
M	65	62	62	63	252	78
M	65	63	58	65	251	78
M	78	75	78	78	309	96
M	73	74	77	76	300	93
M	56	58	53	54	221	69
M	59	52	35	39	185	57
M	76	80	73	78	307	95
M	53	50	53	43	199	62
M	64	66	61	65	256	80
M	76	80	78	77	311	97
M	78	74	77	77	306	95
M	73	68	67	71	279	87
M	80	80	80	80	320	100
M	63	64	59	56	242	75
M	58	53	57	60	228	71
M	80	80	80	80	320	100
M	60	62	54	54	230	71
M	59	62	67	66	254	79
M	43	39	38	43	163	50
M	68	70	74	72	284	88

Płeć osoby badanej: M – mężczyzna,

Płeć osoby badanej: K – kobieta,

Osoba_B0 – zdjęcie kobiety lub mężczyzny w sytuacji braku bodźca bolesnego; Osoba_B1 - zdjęcie kobiety lub mężczyzny w sytuacji związanej z odczuwaniem bólu; Obiekt nie-osobowy_B0 - zdjęcie owocu lub warzywa dotykanego patyczkiem kosmetycznym; Obiekt nie-osobowy_B1 - zdjęcie owocu lub warzywa nakłuwanego igłą

Tabela 37. Zestawienie efektów. Wyniki elektroencefalograficzne dla okna czasowego 110-180 ms Badanie drugie, blok drugi.

Efekt	F	df1	df2	p	η_p^2
LOKALIZACJA	25,542	2	38	<,001	0,573
LOKALIZACJA PŁEĆ	0,618	2	38	0,545	0,031
RODZAJ	21,619	1	39	<,001	0,357
RODZAJ *PŁEĆ	0,302	1	39	0,586	0,008
STYMULACJA	0,744	1	39	0,394	0,019
STYMULACJA ·*PŁEĆ	0,784	1	39	0,381	0,020

LOKALIZACJA* RODZAJ	5,412	2	38	0,009	0,222
LOKALIZACJA RODZAJ *PŁEĆ	0,007	2	38	0,993	0,000
LOKALIZACJA *STYMULACJA	2,060	2	38	0,141	0,098
LOKALIZACJA STYMULACJA * PŁEĆ	0,295	2	38	0,746	0,015
RODZAJ *STYMULACJA	0,000	1	39	0,996	0,000
RODZAJ * STYMULACJA* PŁEĆ	0,018	1	39	0,895	0,000
LOKALIZACJA *RODZAJ* STYMULACJA	1,026	2	38	0,368	0,051
LOKALIZACJA *RODZAJ *STYMULACJA PŁEĆ	1,140	2	38	0,057	0,31

F – współczynnik; $df1/df2$ – liczba stopni swobody; p - istotność; η_p^2 – cząstkowa eta kwadrat.

Tabela 38. Porównania w oknie czasowym 160 – 250, dla zmiennych RODZAJ LOKALIZACJA. Badanie drugie, blok drugi.

RODZAJ	LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Osoba	Czołowa	Środkowa	-,522	,295	,254
		Ciemieniowa	-,995	,519	,188
	Środkowa	Ciemieniowa	-,474	,318	,433
Obiekt nie- osobowy	Czołowa	Środkowa	-1,399	,388	,003
		Ciemieniowa	-3,028	,641	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa	-1,629	,352	<,001

Tabela 39. Porównania w oknie czasowym 160 – 250, dla zmiennych STYMULACJA LOKALIZACJA. Badanie drugie, blok drugi.

STYMULACJA	LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Brak stymulacji bolesnej	Czołowa	Środkowa	0-,923	0,328	0,023
		Ciemieniowa	-2,117	0,562	0,002
	Środkowa	Ciemieniowa	-1,195	0,329	0,002
Obecność stymulacji bolesnej	Czołowa	Środkowa	-0,999	0,352	0,022
		Ciemieniowa	-1,906	0,581	0,007
	Środkowa	Ciemieniowa	-,907	0,317	0,020

Tabela 40. Zestawienie efektów. Wyniki elektroencefalograficzne dla okna czasowego 280-500 ms Badanie drugie, blok drugi.

Efekt	F	$df1$	$df2$	p	η_p^2
LOKALIZACJA	6,323	2,000	38,000	,004	,250
LOKALIZACJA * PŁEĆ	,268	2,000	38,000	,766	,014
RODZAJ	39,796	1,000	39,000	<,001	,505
RODZAJ * PŁEĆ	2,485	1,000	39,000	,123	,060
STYMULACJA	,133	1,000	39,000	,718	,003
STYMULACJA * PŁEĆ	2,170	1,000	39,000	,149	,053
LOKALIZACJA * RODZAJ	21,948	2,000	38,000	<,001	,536

LOKALIZACJA * RODZAJ * PŁEĆ	1,327	2,000	38,000	,277	,065
LOKALIZACJA * STYMULACJA	3,861	2,000	38,000	,030	,169
LOKALIZACJA * STYMULACJA * PŁEĆ	,069	2,000	38,000	,934	,004
RODZAJ * STYMULACJA	,615	1,000	39,000	,438	,016
RODZAJ * STYMULACJA * PŁEĆ	,087	1,000	39,000	,770	,002
LOKALIZACJA RODZAJ * STYMULACJA	,631	2,000	38,000	,538	,032
LOKALIZACJA RODZAJ * STYMULACJA * PŁEĆ	2,838	2,000	38,000	,071	,130

F – współczynnik; $df1/df2$ – liczba stopni swobody; p – istotność; η_p^2 – cząstkowa eta kwadrat.

Tabela 41. Porównania w oknie czasowym 210 – 300, dla zmiennych RODZAJ * LOKALIZACJA. Badanie drugie, blok drugi.

RODZAJ	LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
Osoba	Czołowa	Środkowa	-1,940*	0,336	<,001
		Ciemieniowa	-3,784*	0,581	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa	-1,844*	0,319	<,001
Obiekt nie-osobowy	Czołowa	Środkowa	-2,396*	0,392	<,001
		Ciemieniowa	-4,998*	0,625	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa	-2,602*	0,334	<,001

Tabela 42. Zestawienie efektów. Wyniki elektroencefalograficzne dla okna czasowego 210-300 ms Badanie drugie, blok drugi.

Efekt	F	$df1$	$df2$	p	η_p^2
LOKALIZACJA	29,174	2	38	<,001	0,606
LOKALIZACJA * PŁEĆ	0,974	2	38	0,387	0,049
RODZAJ	2,234	1	39	0,143	0,054
RODZAJ * PŁEĆ	0,000	1	39	0,988	0,000
STYMULACJA	1,700	1	39	0,200	0,042
STYMULACJA * PŁEĆ	0,731	1	39	0,398	0,018
LOKALIZACJA * RODZAJ	7,161	2	38	0,002	0,274
LOKALIZACJA * RODZAJ * PŁEĆ	0,348	2	38	0,709	0,018
LOKALIZACJA * STYMULACJA	1,005	2	38	0,375	0,050
LOKALIZACJA * STYMULACJA * PŁEĆ	0,481	2	38	0,622	0,025
RODZAJ * STYMULACJA	2,791	1	39	0,103	0,067
RODZAJ * STYMULACJA * PŁEĆ	0,578	1	39	0,452	0,015
LOKALIZACJA * RODZAJ * STYMULACJA	1,052	2	38	0,359	0,052
LOKALIZACJA * RODZAJ * STYMULACJA * PŁEĆ	0,149	2	38	0,862	0,008

F – współczynnik; $df1/df2$ – liczba stopni swobody; p – istotność; η_p^2 – cząstkowa eta kwadrat.

Tabela 43. Porównania w oknie czasowym 300 – 500, dla zmiennych PŁEĆ * LOKALIZACJA. Badanie drugie, blok drugi.

PŁEĆ	LOKALIZACJA		Różnica średnich	Błąd standardowy	Istotność
MĘŻCZYZNA	Czołowa	Środkowa	-0,987	0,587	,301
		Ciemieniowa	-3,550*	0,976	,002
	Środkowa	Ciemieniowa	-2,563*	0,472	<,001
KOBIEȚA	Czołowa	Środkowa	0,081	0,601	1,000
		Ciemieniowa	-6,803*	1,001	<,001
	Środkowa	Ciemieniowa	-6,884*	0,483	<,001

Tabela 44. Zestawienie efektów. Wyniki elektroencefalograficzne dla okna czasowego 300-500 ms Badanie drugie, blok drugi.

Efekt	F	df1	df2	p	η_p^2
LOKALIZACJA	167,926	2	38	<,001	0,898
LOKALIZACJA * PŁEĆ	51,561	2	38	<,001	0,731
RODZAJ	12,911	1	39	<,001	0,249
RODZAJ * PŁEĆ	0,384	1	39	0,539	0,010
STYMULACJA	1,947	1	39	0,171	0,048
STYMULACJA * PŁEĆ	1,269	1	39	0,267	0,032
LOKALIZACJA * RODZAJ	1,880	2	38	0,166	0,090
LOKALIZACJA * RODZAJ * PŁEĆ	2,385	2	38	0,106	0,112
LOKALIZACJA * STYMULACJA	1,434	2	38	0,251	0,070
LOKALIZACJA * STYMULACJA * PŁEĆ	0,744	2	38	0,482	0,038
RODZAJ * STYMULACJA	1,643	1	39	0,207	0,040
RODZAJ * STYMULACJA * PŁEĆ	0,720	1	39	0,401	0,018
LOKALIZACJA * RODZAJ * STYMULACJA	0,145	2	38	0,865	0,008
LOKALIZACJA * RODZAJ * STYMULACJA * PŁEĆ	0,582	2	38	0,564	0,030

F – współczynnik; df1/df2 – liczba stopni swobody; p - istotność; η_p^2 – cząstkowa eta kwadrat.

Tabela 45. Zestawienie nieistotnych efektów. Wyniki behawioralne dla zadania związanego z oceną poziomu odczuwanej nieprzyjemności przez osobę badaną podczas obserwacji bodźców

Efekt	F	df1	df2	p	η_p^2
-------	---	-----	-----	---	------------

RODZAJ	19,016	1	41	<,001	0,317
RODZAJ * PŁEĆ	0,358	1	41	0,553	0,009
STYMULACJA	55,589	1	41	<,001	0,576
STYMULACJA * PŁEĆ	1,351	1	41	0,252	0,032
RODZAJ* STYMULACJA	37,726	1	41	<,001	0,479
RODZAJ* STYMULACJA * PŁEĆ	0,373	1	41	0,545	0,009

F – współczynnik; $df1/df2$ – liczba stopni swobody; p - istotność; η_p^2 – cząstkowa eta kwadrat.