UNIWERSYTET
EKONOMICZNY
W POZNANIU

Wydział Zarządzania

Aneta Disterheft

Badania neuromarketingowe w przewidywaniu intencji zakupowych

Predicting purchase intentions with neuromarketing research

Rozprawa doktorska

Promotor: dr hab. Ewa Jerzyk, prof. nadzw. UEP

Pracę przyjęto dnia: .....

.....

(podpis promotora)

Katedra Strategii Marketingowych

Poznań 2018

Spis treści

Wstęp **5**

Rozdział 1 Badania marketingowe w analizie zachowań konsumentów **10**

1.1 Istota i znaczenie badań marketingowych 10
1.2 Obszary badań marketingowych 12
1.3 Typy badań z udziałem konsumentów 13
1.4 Proces podejmowania decyzji konsumenckich i jego uwarunkowania 18
1.5 Ograniczenia deklaratywnych metod badań konsumentów 23
1.6 Kierunki rozwoju badań konsumentów - narodziny neuromarketingu 27
1.7 Geneza badań neuromarketingowych 29
1.8 Definicja i istota badań neuromarketingowych 30
1.9 Dziedziny pokrewne neuromarketingu 31
1.10 Obszary badań w neuromarketingu 33

Rozdział 2 Neuromarketingowe metody badawcze w przewidywaniu decyzji i zachowań konsumentów **36**

2.1 Klasyfikacja metod 36
2.2 Rzetelność, trafność i ograniczenia poszczególnych metod badawczych 39
2.3 Analiza porównawcza poszczególnych metod badawczych 42
2.4 Analiza ruchów gałek ocznych 46
2.4.1 Urządzenia i mechanizm pomiarowy. 46
2.4.2 Dane okulograficzne i formy ich wizualizacji. 47
2.4.3 Ograniczenia i dobre praktyki przy badaniach okulograficznych. 49
2.4.4 Okulografia w badaniach marketingowych. 52
2.5 Analiza poziomu rozszerzenia źrenic 53
2.5.1 Urządzenia, mechanizm pomiarowy i dane pupilometryczne. 54
2.5.2 Ograniczenia i dobre praktyki w stosowaniu metody. 55
2.5.3 Pupilometria w badaniach marketingowych. 55
2.6 Analiza ekspresji mimicznej 56
2.6.1 Urządzenia i mechanizm pomiarowy. 57
2.6.2 Dane elektromiograficzne. 59
2.6.3 Ograniczenia i dobre praktyki w stosowaniu metody. 59
2.6.4 Elektromiografia twarzy w badaniach marketingowych. 60
2.7 Analiza aktywności elektrodermalnej 61
2.7.1 Urządzenia pomiarowe i mechanizm psychofizjologiczny. 62
2.7.2 Wskaźniki i analiza danych. 63
2.7.3 Ograniczenia i dobre praktyki w stosowaniu metody. 64
2.7.4 Aktywność elektrodermalna w badaniach marketingowych. 66

2.8 Elektroencefalografia 67
2.9 Analiza asymetrii czołowej mózgu 68
2.9.1 Budowa i funkcje poszczególnych podobszarów kory przedczołowej. 72
2.9.2 Narzędzia badawcze oraz sposoby obliczania wskaźnika asymetrii. 73
2.9.3 Ograniczenia i dobre praktyki w stosowaniu metody. 75
2.9.4 Zastosowanie asymetrii czołowej w badaniach marketingowych. 76
2.10 Rola i możliwości prognozowania w badaniach neuromarketingowych 76
2.10.1 Lubienie a pragnienie - dwa odrębne mechanizmy. 77
2.10.2 Klasyczne i neuromarketingowe metody badawcze w prognozowaniu intencji i decyzji zakupowych. 79
2.10.3 Łączenie metod pomiarowych. 83

Rozdział 3 Metodologia i rezultaty badań własnych 87
3.1 Metodologia badań własnych 87
3.1.1 Cele pracy i problemy badawcze. 87
3.1.2 Zmienne w badaniu. 88
3.1.3 Charakterystyka osób badanych. 91
3.1.4 Procedura badawcza. 91
3.1.5 Urządzenia pomiarowe i proces analizy danych. 94
3.2 Rezultaty badań własnych dotyczących opakowań produktów 96
3.2.1 Opis statystyczny zmiennych. 96
3.2.2 Modele predykcyjne dla opakowań produktów. 107
3.3 Rezultaty badań własnych dotyczących reklam wideo 117
3.3.1 Opis statystyczny zmiennych 117
3.3.2 Modele predykcyjne dla reklam wideo. 124

Rozdział 4 Dyskusja - kierunki dalszych badań i rozwoju neuromarketingu 126
4.1 Podsumowanie i interpretacja rezultatów badań własnych 126
4.2 Ograniczenia badań własnych i rekomendacje odnośnie przyszłych badań 132
4.2.1 Charakterystyka próby badawczej 132
4.2.2 Dobór bodźców. 134
4.2.3 Dobór zmiennych. 135
4.2.4 Ograniczenia techniczne oraz związane z procesem analizy danych. 137
4.2.5 Specyfika badań laboratoryjnych. 139
4.2.6 Przewidywanie na poziomie jednostki i na poziomie populacji. 141
4.3 Rozwój nowych narzędzi badawczych 142
4.4 Demitologizacja neuromarketingu 143
4.5 Etyka w badaniach neuromarketingowych 145

Zakończenie 150

Literatura cytowana 153

Spis tabel **170**

Spis rysunków **172**

Spis wykresów **173**

Aneks - informacje o badaniu **175**

Wstęp

Celem działań marketingowych przedsiębiorstwa jest dążenie do jak najlepszego dopasowania produktu (bądź usługi) oraz jego atrybutów do potrzeb konsumenta. Im większa zachodzi zbieżność między tym, co oferuje przedsiębiorstwo a tym, czego oczekują konsumenci, tym większe prawdopodobieństwo zainicjowania procesu wymiany. Jego rezultatem będzie obustronna korzyść - konsument otrzyma dobra i wartości, jakich potrzebował, a przedsiębiorstwo będzie mogło dalej dobrze prosperować. Aby możliwe było osiągnięcie takiego punktu optimum, konieczne jest zebranie jak najbardziej dokładnych danych na temat aktualnych potrzeb rynkowych. W tym celu prowadzone są badania marketingowe. Przez długi czas opierały się one przede wszystkim na słownych deklaracjach konsumentów. Powodzenie badań kwestionariuszowych, fokusowych czy wywiadów pogłębionych było więc w dużej mierze uzależnione od możliwości oraz chęci zwerbalizowania przez konsumentów ich potrzeb i motywacji. Badania prowadzone w obszarze nauk poznawczych i neuronauk wykazują jednak, że możliwości werbalizacji własnych stanów mentalnych są bardzo ograniczone. Podaje się, że aż 90% informacji, które do nas docierają, jest przetwarzanych bez udziału świadomości (Zaltman, 2008). Treści, które komunikujemy innym, to w bardzo dużej mierze racjonalizacje odnośnie podjętych działań. Jak przytacza Ohme (2011) korelacja między deklarowaną postawą a faktycznym działaniem wynosi średnio zaledwie 0,3. W jaki sposób zatem można przezwyciężyć ograniczenia badań deklaratywnych? Pewną nadzieję na uzyskanie bardziej rzetelnych danych dają neuromarketingowe metody badawcze.

Gwałtowny rozwój neuronauk mający swój początek w latach 90. ubiegłego wieku przyniósł nieocenione odkrycia dotyczące funkcjonowania umysłu człowieka. Nowa wiedza, jak również nowe, bardziej zaawansowane rozwiązania technologiczne stworzyły ogromny potencjał badawczy. Został on dostrzeżony nie tylko w świecie nauki, ale także wśród praktyków gospodarczych. W 2002 roku po raz pierwszy użyto słowa *neuromarketing* w odniesieniu do dziedziny badań marketingowych prowadzonych przy wykorzystaniu metod badawczych rodem z neuronauki (Smidts, 2002). Wkrótce potem został on wpisany już na stałe do słownika, a dziedzina ta cieszyła się coraz większym zainteresowaniem. Owo zainteresowanie pojawiające się ze strony prasy popularnonaukowej niekoniecznie jednak sprzyjało jej rozwojowi. Spore oczekiwania ze strony pierwszych przedsiębiorstw, które

zainwestowały w neuromarketing, spotkały się z niemałym rozczarowaniem (Disterheft, Woźniak, 2017). Początkowy entuzjazm związany z możliwością dotarcia do podświadomości i zarazem ukrytych potrzeb konsumentów nieco osłabł, a w jego miejscu coraz częściej pojawiał się sceptycyzm. Należy jednak mieć na uwadze, że neuromarketing znajduje się wciąż na początkowych etapach swojego rozwoju, a wiele mechanizmów poznawczo-afektywnych zachodzących w mózgu nie zostało jeszcze dobrze wyjaśnionych. Wykorzystywana w początkowych fazach rozwoju neuromarketingu aparatura często też nie pozwalała uzyskać takiej precyzji pomiaru, co obecnie stosowane urządzenia. Co więcej, pewne ograniczenia interpretacyjne związane są z tak zwanym problem inferencji zwrotnej (Plassmann, Ramsøy, Milosavljevic, 2012). Choć istnieje spora ewidencja empiryczna odnośnie neuronalnych i biometrycznych korelatów procesu podejmowania decyzji, to dane tego rodzaju nie pozwalają na konstruowanie jednoznacznych predykcji. Nawet jeśli dany obszar mózgu był aktywny w momencie kiedy konsument podejmował decyzję o zakupie, to nie wiadomo czy ta aktywność zawsze prowadzi do zakupu. Większość obszarów w mózgu jest bowiem wielofunkcyjna. Z uwagi na te ograniczenia, badacze często podkreślają potrzebę skupienia się na badaniach o charakterze predykcyjnym. Należy mieć pewność, że określona aktywacja mózgu, ekspresja mimiczna czy ruchy oczu faktycznie pozwalają przewidzieć decyzję o zakupie. Choć istnieją pojedyncze badania dotykające kwestii prognozowania decyzji i zachowań konsumenckich, to najczęściej skupiają się one wokół jednej metody badawczej. Z tego względu na etapie projektowania badania neuromarketingowego i doboru odpowiednich metod badawczych rodzi się pytanie - w jaki sposób porównywać ze sobą moc predykcyjną różnych metod, jeśli każda użyta była w innym kontekście i w odniesieniu do innych bodźców marketingowych?

Celem niniejszej pracy, w jej zakresie teoretycznym, jest zaprezentowanie oraz analiza porównawcza najczęściej stosowanych metod badawczych w neuromarketingu. Omówione zostaną najważniejsze aspekty związane z ich implementacją, jak procedura badawcza, rzetelność i trafność poszczególnych narzędzi pomiarowych, komfort i bezpieczeństwo badanych, koszty badań oraz możliwości i ograniczenia interpretacyjne. Część empiryczna z kolei skupia się na oszacowaniu mocy predykcyjnej każdej z tych metod w kontekście przewidywania intencji zakupowych konsumenta. Przedmiotem badań były dwa rodzaje bodźców marketingowych - opakowania produktów oraz reklamy wideo wybranych sieci handlowych. Dodatkowo dokonano rozróżnienia na bodźce znane i nieznane. Dotychczas

prowadzone badania wskazują bowiem na istnienie istotnych różnic w danych neuromarketingowych oraz przetwarzaniu afektywnym w zależności od rodzaju przekazu (np. czy jest on dynamiczny, czy też statyczny) oraz tego, czy konsument wcześniej miał z nim styczność (m.in. Derbaix, 1995). Można zatem wyodrębnić cel główny przeprowadzonych badań empirycznych, jakim było ustalenie, czy możliwe jest w ogóle przewidywanie intencji zakupu na podstawie danych neuromarketingowych zebranych w trakcie oddziaływania komunikatu marketingowego, a także czy przewidywania takie są bardziej dokładne niż w przypadku danych deklaratywnych. Cele szczegółowe skupiają się wokół określenia mocy predykcyjnej poszczególnych metod pomiarowych w zależności od typu komunikatu marketingowego oraz poziomu jego znajomości.

W rozdziale pierwszym omówiono najważniejsze aspekty badań marketingowych - cele ich prowadzenia, obszary badawcze, a także wyróżniane typy badań. Następnie wskazano na ograniczenia metod badawczych bazujących na słownych deklaracjach konsumentów. Omówiony został też proces podejmowania decyzji konsumenckich, a także dwa systemy decyzyjne Kahnemana (Kahneman, 2011). W oparciu o nie wskazano, dlaczego badania deklaratywne mogą prowadzić do błędnych wniosków. Przytoczono też przykłady zakończonych niepowodzeniem działań marketingowych bazujących na badaniach deklaratywnych. Następnie przedstawione zostały przesłanki przemawiające za włączeniem nowych technik pomiaru do repertuaru badań konsumentów. Omówiona została geneza neuromarketingu, a także jego cele i obszary badawcze.

Kolejny rozdział stanowi omówienie najczęściej stosowanych w neuromarketingu metod badawczych. Znalazły się wśród nich: analiza ruchów oczu, poziomu rozszerzenia źrenic, ekspresji mimicznej, aktywności elektrodermalnej oraz asymetrii czołowej mózgu. Omówione zostały zarówno ich geneza, mechanizmy leżące u ich podłoża, sposób funkcjonowania aparatury pomiarowej, rodzaj uzyskiwanych danych, jak i ograniczenia oraz dobre praktyki w stosowaniu każdej z tych metod. Wskazano także na istotną rolę prognozowania w badaniach marketingowych oraz omówiono dotychczasowe rezultaty badań empirycznych skupiających się właśnie na tej kwestii i wykorzystujących omawiane wcześniej metody. Dokonano także porównania mocy predykcyjnej metod neuromarketingowych i deklaratywnych. Wskazano też, dlaczego korzystne może być łączenie wielu metod pomiarowych oraz w jaki sposób analiza porównawcza mocy

predykcyjnej każdej z metod neuromarketingowych pozwoli wypełnić dotychczasową lukę w wiedzy.

Rozdział trzeci stanowi omówienie zastosowanej metodologii oraz uzyskanych rezultatów badań własnych. Badania eksperymentalne miały na celu oszacowanie mocy predykcyjnej każdej z omawianych metod pomiarowych, czyli analizy ruchów gałek ocznych, poziomu rozszerzenia źrenic, ekspresji mimicznej, aktywności elektrodermalnej oraz wskaźnika asymetrii czołowej mózgu. W tym celu skonstruowano model regresji logistycznej, gdzie wskaźniki neuromarketingowe stanowiły zmienne wyjaśniające, podczas gdy zmienną wyjaśnianą była intencja zakupowa. Dodatkowo dokonano porównania modeli skonstruowanych w oparciu o dane neuromarketingowe i dane deklaratywne oraz dane obu typów aby wskazać na rodzaj danych pozwalający uzyskać największą precyzję w kontekście przewidywania intencji zakupowych konsumenta. Ponadto wyróżniono dwa rodzaje bodźców marketingowych - opakowania produktów i reklamy wideo, a także dwa poziomy znajomości bodźca - znany i nieznany. Rezultaty badań własnych wskazują na to, iż istotnie w zależności od rodzaju bodźca, inne metody pomiarowe okazują się użyteczne. W przypadku badania opakowań produktów, intencję zakupu w największym stopniu pozwalały przewidywać dane o aktywności mózgu oraz ruchach gałek ocznych. Mówiąc dokładniej, im wyższe wartości przybierał wskaźnik asymetrii czołowej, tym wyższe było prawdopodobieństwo zaistnienia intencji zakupu produktu. Równocześnie dobrym predyktorem tychże intencji były dłuższe fiksacje oraz rzadsze mrugnięcia w trakcie oglądania opakowania produktu. Z kolei w przypadku reklam wideo, dobrym predyktorem decyzji była aktywność elektrodermalna. W tym przypadku, im większa była liczba reakcji elektrodermalnych, tym więcej produktów reklamowanej sieci handlowej konsument był skłonny kupić. Jednocześnie kontrolowano też moc predykcyjną odpowiedzi udzielonych w pytaniach kwestionariuszowych i dotyczących percypowanej na poziomie świadomym atrakcyjności komunikatów marketingowych. Jak się okazało, w przypadku opakowań produktów stanowiły one wartościowe uzupełnienie modeli predykcyjnych opartych na danych neuromarketingowych. W przypadku bodźców marketingowych o charakterze dynamicznym natomiast, jakimi są reklamy wideo, dane deklaratywne okazały się nie mieć istotnej wartości predykcyjnej. Podsumowując, wyniki badań empirycznych dają nadzieję na uzyskanie bardziej rzetelnych danych o konsumentach dzięki łączeniu danych deklaratywnych oraz neuromarketingowych i w konsekwencji na budowanie bardziej adekwatnego przekazu marketingowego przez przedsiębiorstwa.

Ostatni rozdział stanowi omówienie uzyskanych rezultatów empirycznych oraz ograniczeń związanych z procedurą badawczą. Zaproponowane zostały możliwe przyczyny uzyskania takich, a nie innych danych, a także wskazówki odnośnie prowadzenia dalszych badań w zakresie eksploracji mocy predykcyjnej danych neuromarketingowych. Pokrótce omówiono też metody neuromarketingowe, które nie zostały użyte w badaniach własnych, a mogą stanowić przydatne uzupełnienie danych empirycznych. Poruszono też kwestie etyczne, często pojawiające się przy okazji prowadzenia badań neuromarketingowych. Wyjaśniono między innymi dlaczego założenia i cele neuromarketingu nie odbiegają znacząco od założeń samego marketingu. Podjęto też próbę "odczarowania" neuromarketingu i wskazania, dlaczego dalszy rozwój tej dziedziny badań może przynieść daleko idące korzyści. Rozprawę kończy podsumowanie dotychczas uzyskanej wiedzy oraz wskazanie możliwych kierunków rozwoju tejże interesującej i interdyscyplinarnej nauki, jaką jest neuromarketing.

Rozdział 1 Badania marketingowe w analizie zachowań konsumentów

1.1 Istota i znaczenie badań marketingowych

Istotą prowadzenia badań marketingowych jest zebranie takich informacji na temat rynku i potencjalnego konsumenta, które pozwolą w miarę możliwości zminimalizować ryzyko związane z działaniami marketingowymi. Mogą one dotyczyć na przykład wprowadzenia nowego produktu na rynek czy też modyfikacji poszczególnych elementów marketingu mix. Istnieje wiele definicji badań marketingowych. Jedna z nich, zaproponowana wiele lat temu przez Dietla (1977), określa je jako zestaw technik i reguł zbierania, zapisywania, analizowania i przetwarzania informacji, których zadaniem jest ułatwienie podejmowania decyzji marketingowych. Według autora badania takie mają na celu lepsze zrozumienie istoty oraz przyczyn zmian zachodzących w podaży na określone dobra i usługi, a także na tej podstawie lepsze dostosowanie asortymentu przedsiębiorstwa. Najogólniej definicje badań marketingowych można podzielić na dwie grupy: definicje sformułowane w ujęciu czynnościowym oraz funkcjonalnym. Zgodnie z pierwszym ujęciem skupiano się bardziej na czynnościach związanych z prowadzeniem badań. Należy do nich między innymi definicja Kotlera (Kotler, Keller, 2014), zgodnie z którą badania marketingowe to proces systematycznego planowania, zbierania, analizowania i prezentowania danych i wniosków, które mają związek z określoną sytuacją marketingową firmy. Drugie podejście podkreślało z kolei funkcje i cele prowadzenia badań, a przykładem takiej definicji jest choćby ta podana przez Tulla i Hawkinsa (1993), według której funkcją badań marketingowych jest dostarczanie informacji, które wesprą kierownictwo przedsiębiorstwa w podejmowaniu trafnych decyzji. Do fuzji obu podejść doprowadzili Aaker i Day (Aaker, Kumar, Leone, Day, 2013) proponując, że dana organizacja projektuje badania, a następnie gromadzi, analizuje oraz interpretuje dane by pomóc kierownictwu zrozumieć otoczenie, zidentyfikować problemy i sprzyjające sytuacje, a także rozwinąć się i przeprowadzić działania na wybranych rynkach. Jak dodatkowo wskazuje Mazurek-Łopacińska (2016), cele badań marketingowych można podzielić na trzy główne kategorie: uzyskanie wiedzy o zjawiskach zachodzących na rynku oraz czynnikach je kształtujących, wsparcie procesów decyzyjnych przedsiębiorstwa oraz weryfikacja skuteczności podjętych działań i wykorzystywanych instrumentów marketingu mix.

Jako najważniejsze cechy charakteryzujące badania marketingowe wymienia się najczęściej (m.in. Garbarski, Rutkowski, 2000):

- systematyczność - badania powinny być prowadzone w sposób ciągły, zarówno przed wprowadzeniem nowego produktu czy usługi na rynek, jak i po ich wprowadzeniu, umożliwiając bieżące dostosowywanie oferty do zmieniających się potrzeb rynkowych,
- użyteczność - badania powinny dostarczać takich danych, które ułatwią podejmowanie kluczowych decyzji strategicznych,
- celowość - badania powinny mieć określony cel i prowadzić do wypracowania konkretnych rozwiązań.

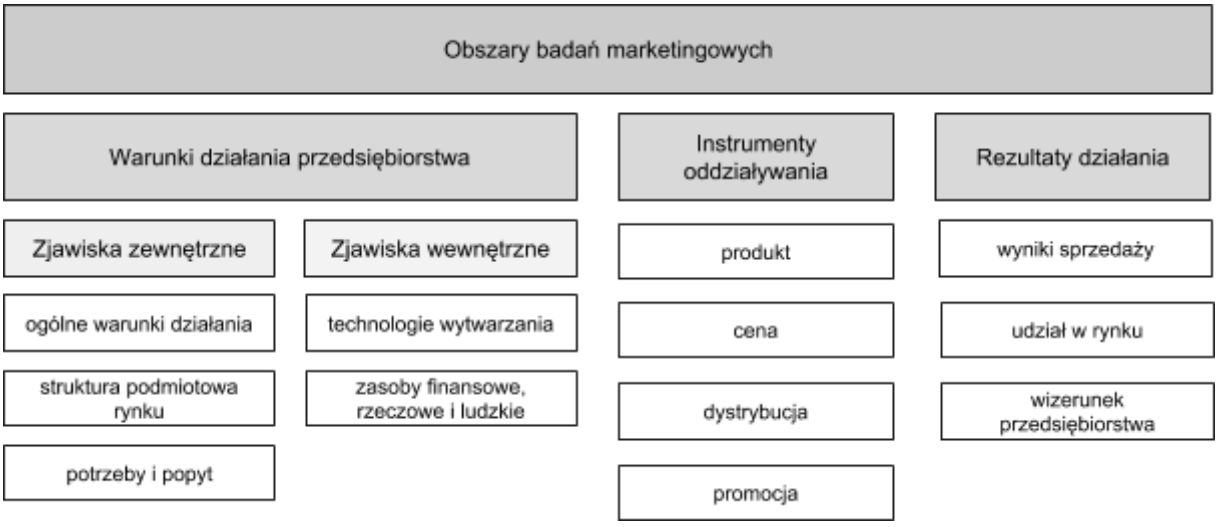
Istnieje wiele propozycji odnośnie kategoryzacji poszczególnych etapów badania marketingowego (por. Kaczmarczyk, 2003), natomiast najczęściej wyodrębnia się etapy: projektowania badań, przeprowadzania ich, analizy danych oraz przygotowywania raportu zawierającego rekomendacje i proponowane działania. Pierwszy etap obejmuje zarówno określenie przedmiotu, jak i podmiotu badań, a także ustalenie liczebności próby i dobór odpowiednich narzędzi badawczych. Przy przeprowadzaniu badań istotne jest między innymi zachowanie standaryzacji warunków badawczych oraz dbałość o rzetelny pomiar danych. W zależności od wybranych narzędzi badawczych proces analizy danych będzie obejmował inne techniki czy testy statystyczne. Często korzysta się na tym etapie z dedykowanego oprogramowania do analiz czy konstrukcji modeli predykcyjnych. Końcowy raport z badań powinien zawierać takie elementy jak: streszczenie menedżerskie, wstęp, opis metodyki badań, wyniki, a także wnioski i rekomendacje (Mruk, Pilarczyk, Sławińska, 2015).

Obecnie trudno wyobrazić sobie dobrze prosperujące na rynku przedsiębiorstwo, które nie prowadzi regularnych badań marketingowych. Stały się one niezbędnym elementem tworzenia efektywnych strategii funkcjonowania. Wśród czynników katalizujących rozwój badań marketingowych można wymienić między innymi postępujące tempo zmian w otoczeniu rynkowym przedsiębiorstwa (Mazurek-Łopacińska, 2016). Zarówno otoczenie ekonomiczne, technologiczne, polityczne, jak i prawne zmieniają się w tempie, które wymusza nieustanne procesy adaptacji ze strony podmiotów gospodarczych. Jednocześnie nie do przecenienia pozostaje zdolność prognozowania zmian, która może pomóc uchronić się przed negatywnymi skutkami niedostosowania i odpowiednio przygotować ofertę do zmieniających się potrzeb rynku. Jednocześnie wraz z postępującą globalizacją gospodarki,

a także bogaceniem się społeczeństw w krajach wysoko rozwiniętych, liczba czynników, które należy uwzględnić w prognozowaniu tychże zmian konsekwentnie rośnie. Zmianom ulegają także potrzeby i zachowania konsumentów. W krajach wysoko rozwiniętych, gdzie podstawowe potrzeby są u nich najczęściej zaspokojone, rośnie złożoność procesów decyzyjnych, a do głosu dochodzą różne, często trudne do przewidzenia motywacje. Dopiero dogłębne ich zrozumienie może pozwolić na adekwatne dopasowanie oferty produktowej czy usługowej. Badania marketingowe są też szczególnie ważne na etapie wprowadzania nowej oferty na rynek i umożliwiają zminimalizowanie ryzyka z nim związanego. Jednocześnie krótki cykl życia niektórych produktów wymusza wprowadzanie co jakiś czas innowacji, które za każdym razem wymagają odpowiedniego przygotowania i przetestowania na próbie reprezentującej rynek docelowy. Również rosnąca konkurencja na rynkach dojrzałych wzmaga zapotrzebowanie na unikalne i jak najbardziej dokładne informacje o coraz bardziej wyrafinowanych potrzebach konsumenta.

1.2 Obszary badań marketingowych

Pojęcie badań marketingowych jest bardzo pojemne i zawiera w sobie analizę warunków, w jakich funkcjonuje przedsiębiorstwo, obejmujących zarówno zjawiska wewnętrzne, jak i zewnętrzne, a także analizę instrumentów marketingu mix oraz rezultatów podjętych działań. Poszczególne obszary badań marketingowych w sposób uproszczony przedstawione zostały na Rysunku 1.



Rysunek 1. Obszary badań marketingowych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Garbarski, Rutkowski i Wrzosek (2000).

Jak podaje Mazurek-Łopacińska (2016) jednym z przewodnich celów badań marketingowych jest wyjaśnienie mechanizmów funkcjonowania poszczególnych podmiotów na rynku oraz identyfikacja możliwych sposobów oddziaływania na te zachowania. Podmiotem, do którego w szczególności kierowany jest przekaz marketingowy konstruowany w oparciu o instrumenty marketingu mix, jest konsument. To od jego decyzji zależy powodzenie działań przedsiębiorstwa i ostateczny sukces na rynku.

W dalszej części pracy omawiane będą szczegółowo metody badań marketingowych z udziałem konsumentów, dotyczące instrumentów oddziaływania przedsiębiorstwa. Badania tego rodzaju pozwalają określić optymalne cechy zarówno samego produktu, jak i jego ceny, sposobów dystrybucji oraz narzędzi aktywizacji sprzedaży. Pytania, na które odpowiedzi można szukać przy pomocy takich badań, to między innymi:

- Czy produkt ma odpowiednią gramaturę?
- Czy opakowanie produktu kojarzy się z wysoką jakością?
- Czy kształt opakowania ułatwia korzystanie z produktu?
- Czy opakowanie produktu jest atrakcyjne?
- Jak duży wzrost cen konsumenci są w stanie zaakceptować przy zachowaniu tych samych właściwości produktu?
- Czy produkt wyróżnia się na półce sklepowej?
- Czy materiały reklamowe zachęcają do zakupu?

1.3 Typy badań z udziałem konsumentów

Ze względu na źródło danych można wyróżnić badania pierwotne i wtórne. Drugi rodzaj dotyczy danych zebranych już wcześniej przez inne podmioty. Najczęściej rozpoznanie rynku rozpoczyna się właśnie od analizy danych, które już są dostępne. W zależności od tego, na ile szczegółowo dane te pozwalają odpowiedzieć na kluczowe dla firmy pytania, formułuje się cele i problem badawczy, które następnie będą podejmowane podczas badań pierwotnych. Na nich teraz się skupimy. Choć typologia badań z udziałem konsumentów jest bardzo rozbudowana (por. Kaczmarczyk, 2014), a poszczególni autorzy stosują różne kryteria klasyfikacji, wśród najczęściej wykorzystywanych metod można wymienić: obserwację, wywiady grupowe (nazywane też badaniami fokusowymi), badania behawioralne, ankietowe oraz eksperymenty (Kotler, Keller, 2014). Każdy z wymienionych typów zostanie pokrótce omówiony poniżej.

Dane na temat zachowań konsumenckich w najprostszy sposób można pozyskać poprzez ich obserwację. W zależności od tego, czy konsument zdaje sobie sprawę, że jest obserwowany, wyróżnia się obserwację jawną oraz ukrytą. Następnie w zależności od tego, czy obserwator ma wpływ na warunki badania, wyróżnia się obserwację kontrolowaną i niekontrolowaną. Badacz może też być uczestnikiem wydarzeń, stawiając się na miejscu osób badanych (mamy wtedy do czynienia z obserwacją uczestniczącą) lub też pozostawać w odosobnieniu (w przypadku obserwacji nieuczestniczącej). Ze względu na ramy czasowe wyodrębnia się także obserwację pośrednią, kiedy przedmiotem badań są rezultaty czynności mających miejsce w przeszłości, a także bezpośrednią, dotyczącą zdarzeń bieżących (Kędzior, 2005).

Bogate źródło danych stanowią też fotografie przedstawiające na przykład stan koszyka zakupowego czy lodówki, na podstawie których można oszacować występowanie w nich określonych marek i produktów. Szczególną formę obserwacji stanowią badania etnograficzne, których celem jest jak najgłębsze wniknięcie w życie konsumenta i tym samym zrozumienie jego zachowań i potrzeb. Badanie zachowań konsumentów w ich naturalnym otoczeniu zakupowym cechuje się przede wszystkim najwyższą trafnością środowiskową. Dodatkowo, pozwala na zebranie szerokiego wachlarza informacji, które mogą stanowić doskonałą inspirację do dalszego doskonalenia produktu bądź stworzenia zupełnie nowej oferty. Wysoka trafność środowiskowa tego typu badań pociąga za sobą jednak pewne ograniczenia. W związku z brakiem możliwości ingerencji w sytuację zakupową, nie jest możliwe zaobserwowanie zależności o charakterze przyczynowo-skutkowym. Choć obserwacja może stanowić dobry punkt wyjścia do dalszych analiz, należy mieć na uwadze, że odnotowane zjawiska jedynie współwystępują ze sobą, w związku z czym niewiele wiadomo o charakterze i kierunku zależności pomiędzy zmiennymi.

Większe możliwości jeśli chodzi o zrozumienie przekonań oraz motywów zachowań konsumentów daje metoda wywiadu. Pozwala ona też na bliższe poznanie zjawisk nowych lub stosunkowo mało rozpoznanych. Często służy też jako początkowy etap badań służący generowaniu hipotez lub bardziej szczegółowych pytań do badań ilościowych. Wyróżnia się cztery rodzaje wywiadów: osobisty, telefoniczny, pogłębiony i zogniskowany wywiad grupowy (Kędzior, 2005). Ten ostatni ze względu na możliwość zebrania odpowiedzi od kilku osób jednocześnie, a także przyjrzenie się ich interakcjom cieszy się stosunkowo dużą popularnością wśród badaczy. Wywiad grupowy najczęściej przeprowadzany jest na

kilkuosobowej grupie, nazywanej też grupą fokusową. Badanie ma postać dyskusji, w której moderator zadaje pytania dotyczące zagadnień interesujących w danym momencie firmę. Ma ono na celu odkrycie motywów określonych zachowań zakupowych, a także nakreślenie sieci skojarzeniowej, jaką tworzy dana marka czy produkt. Zazwyczaj dla ułatwienia późniejszych analiz cała sesja badawcza jest nagrywana czy też obserwowana przez osoby trzecie zza weneckiego lustra. Choć badania tego rodzaju mogą dostarczyć ciekawych wniosków oraz inspiracji do dalszych analiz, w tym wypadku również niewiele możemy dowiedzieć się o przyczynach wyłaniania się takich czy innych postaw i skojarzeń wśród konsumentów (na przykład czy postrzeganie produktu jako rozrywkowego wynika z kolorystyki opakowania, charakteru czcionki, a może tekstu, który pojawia się w reklamie?). Sam kontekst społeczny badania fokusowego, a więc przebywanie w grupie określonych osób, może też wywoływać wśród uczestników tendencję do przejawiania pewnych zachowań. Niektóre osoby mogą celowo wypowiadać się w sposób kontrowersyjny by zwrócić na siebie uwagę, podczas gdy pozostałe mogą być bardziej zainteresowane wysłuchaniem opinii innych jednocześnie same ograniczając swe wypowiedzi do minimum. Obraz produktu czy marki, który wyłoni się po takim badaniu może więc naturalnie być do pewnego stopnia zaburzony.

W ramach zogniskowanego wywiadu grupowego często wykorzystuje się przy okazji techniki projekcyjne (identyfikowane też jako osobna metoda badań marketingowych). Należą do nich: testy skojarzeń słownych, testy uzupełniania zdań, testy rysunkowe czy personifikacja i animalizacja. Pierwszy typ, zgodnie ze swoją nazwą, polega na podaniu słów, które jako pierwsze przychodzą na myśl respondentowi, który usłyszał określony wyraz czy nazwę produktu lub marki. Pozwala to na poznanie sieci skojarzeniowej zbudowanej między innymi w oparciu o komunikaty marketingowe, z jakimi respondent miał do czynienia. Dzięki takim testom można między innymi określić, czy komunikacja marketingowa w istocie wywołuje wśród konsumentów zamierzone obrazy mentalne. Może się bowiem zdarzyć, że sieć skojarzeniową zdominuje element reklamy, który miał stanowić jedynie jej tło. Testy uzupełniania zdań pozwalają na dotarcie do różnego typu przekonań, w zależności od tego, w jaki sposób zdanie zostanie skonstruowane (np. “Chciałbym uniknąć…”, “Jestem dumny z…”, “Kąpiel to dla mnie…”). Graficznym odzwierciedleniem testu uzupełniania zdań jest test rysunkowy (balonowy, chmurkowy). Polega on na uzupełnieniu wypowiedzi postaci przedstawionych na obrazku. Mogą to być na przykład użytkownicy produktów konkurencyjnych marek. Tego typu testy pozwalają określić jak postrzegani są konsumenci

określonych produktów czy usług i tym samym zrozumieć potrzebę identyfikacji respondenta z wybranymi cechami uznanymi przez niego za pożądane. W przypadku personifikacji uczestnicy badania mają za zadanie wyobrazić sobie na przykład, że dana marka kawy jest osobą i opisać, jak według nich zachowywałaby się ona na przyjęciu. Animalizacja z kolei polega na przyporządkowaniu marce lub produktowi wybranego zwierzęcia. Czasem powyższe zadania łączy się z techniką kolażu, czyli komponowania obrazu marki lub produktu z wycinków gazet i zdjęć. Takie zabiegi pozwalają wniknąć głębiej w sieć przekonań i skojarzeń konsumenta, czasem również tych niezupełnie uświadomionych.

Wiele informacji na temat zachowań nabywczych jest rejestrowanych w sposób automatyczny. Na podstawie zapisów kasowych, rejestru zamówień telefonicznych czy danych dotyczących zachowań użytkowników na stronach internetowych (czyli ogólniej mówiąc danych behawioralnych) można sformułować wiele cennych wniosków. Wyjątkowo bogatym medium dostarczającym bardzo szczegółowych informacji o klientach jest oczywiście internet. Narzędzia analityczne, w wielu przypadkach darmowe (jak choćby Google Analytics), są nie tylko wygodne i proste w użyciu, ale też dostarczają danych pozwalających na bardzo dokładne dostosowanie przekazu marketingowego do poszczególnych grup odbiorców. Działania oparte o tego typu dane mogą cechować się bardzo wysoką skutecznością, czego objawem może być rosnąca popularność narzędzi do optymalizacji i personalizacji produktów cyfrowych. Jednocześnie jednak, choć wykonywane działania optymalizacyjne mogą być skuteczne, niewiele wiemy na temat tego, dlaczego tak się dzieje. Powiedzmy, że użytkownicy stron internetowych częściej klikają w reklamy, jeśli zawierają one zielony przycisk niż czerwony. Jednak to, co jest powodem takiego zachowania, pozostaje niewyjaśnione.

Najczęściej stosowanym sposobem gromadzenia informacji o konsumentach są wciąż badania ankietowe. W zależności od sposobu komunikacji z respondentem wyróżnić można: ankiety pocztowe, prasowe, telefoniczne, bezpośrednie i internetowe (Kędzior, 2005). Ostatnia z metod, ze względu na wygodę użycia, szczególnie zyskuje na popularności. Jej zaletą jest z pewnością możliwość zebrania wielu danych w stosunkowo krótkim czasie i niewielkim kosztem. Jedną z kluczowych wad, już niezależnie od medium komunikacji z respondentem, jest natomiast to, że sposób sformułowania pytania, jak i możliwych do wyboru odpowiedzi narzuca konsumentowi dość wąski zakres reakcji. Zatem zebrane informacje w dużej mierze zależą od tego, jak skonstruowany jest sam kwestionariusz

ankiety. Ograniczenia związane z przeprowadzaniem badań ankietowych zostaną szerzej omówione w dalszej części pracy.

W niektórych opracowaniach wyróżnia się też osobno metodę badań panelowych (m.in. Kaczmarczyk, 2003), których celem jest między innymi określenie dynamiki zmian wybranych cech poprzez wielokrotne zbieranie danych od stałej grupy respondentów. Podobnie jak w przypadku badań ankietowych, wyróżnić można panel pocztowy, telefoniczny, bezpośredni czy internetowy (Kędzior, 2005), przy czym ostatni z nich jest obecnie najbardziej popularny. Wyróżnić można także panel statyczny, w którym grupa badanych nie ulega zmianie, oraz dynamiczny, w którym grupa ta jest zmieniana lub uzupełniana o nowe osoby.

Eksperyment z kolei to jedyna forma badania pozwalająca na identyfikację związków przyczynowo-skutkowych. Polega na manipulacji określoną zmienną (np. ceną produktu) przy zachowaniu pozostałych zmiennych w jednakowej formie i następnie analizie wpływu tej zmiennej na interesujący nas rezultat (np. decyzję o zakupie). Podczas gdy trzy pierwsze metody badawcze (obserwacja, wywiad, badania behawioralne) sprawdzają się bardzo dobrze na etapie eksploracji sytuacji rynkowej i mogą prowadzić do narodzenia się pomysłów co do ulepszenia aktualnej oferty produktowej, to na etapie porównywania alternatywnych rozwiązań częściej korzysta się z pozostałych, czyli badań ankietowych oraz eksperymentu. Do tej pory badania ankietowe w zasadzie dominowały w obszarze badań marketingowych, natomiast z czasem okazało się, że są one w wielu aspektach niedoskonałe. Jednocześnie należy mieć na uwadze, że im dokładniej zebrane dane będą odzwierciedlały rzeczywistość, tym większa szansa odniesienia sukcesu rynkowego przez przedsiębiorstwo, a tym samym generowania większych zysków. Używając metafory zaproponowanej przez Porowską (2016): “badania marketingowe są tym dla marek czym mikroskop dla naukowca”. Użycie odpowiedniego “mikroskopu” przez odpowiednio wykwalifikowany zespół pozwala ujrzeć przedmiot badań w całej jego szczegółowości i krasie. Jednocześnie nieodpowiednio dobrane narzędzia badawcze mogą doprowadzić zespół do błędnych wniosków i tym samym do zaimplementowania nieefektywnych strategii na rynku. Wobec powyższego powstaje pytanie - jakie metody badawcze są najbardziej adekwatne do badania zachowań i procesów podejmowania decyzji przez konsumentów? A przede wszystkim - jakie narzędzia pozwalają efektywnie prognozować owe decyzje i zachowania i tym samym wspomagać proces

decyzyjny dotyczący doboru odpowiednich narzędzi marketingu mix? Aby odpowiedzieć na powyższe pytania, przyjrzyjmy się najpierw naturze procesów decyzyjnych konsumenta.

1.4 Proces podejmowania decyzji konsumenckich i jego uwarunkowania

Jednym z najbardziej rozpowszechnionych modeli przedstawiających proces podejmowania decyzji przez konsumenta jest model opracowany przez trójkę badaczy - Engla, Kollata i Blackwella (1973). Nazwa modelu (EBK) pochodzi zresztą od pierwszych liter nazwisk badaczy. Sugerują oni, że proces podejmowania decyzji można rozpisać na pięć następujących po sobie etapów: rozpoznanie problemu, poszukiwanie problemu, ocenę wariantów wyboru, wybór oraz skutki tegoż wyboru. Poszczególne, następujące po sobie etapy przedstawia Rysunek 2.

Rysunek 2. Proces podejmowania decyzji zakupowych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Engel, Kollat i Blackwell (1973); Garbarski i in. (2000).

Pierwszy etap związany jest z uświadomieniem sobie istnienia pewnej potrzeby. Stan ten określany jest jako dostrzeżenie rozbieżności pomiędzy idealnym i aktualnym stanem rzeczy, która uruchamia proces podejmowania decyzji. Proces ten może zakończyć się podjęciem decyzji, lecz nie musi. Najczęściej potrzeba zostaje uświadomiona na skutek braku danego produktu, uzyskania informacji o nowym produkcie, lub też na skutek ujawnienia się nowej, nie występującej dotąd potrzeby. Przyczyną może być też zmiana warunków finansowych, które pozwalają na zaspokojenie nowej gamy potrzeb, czy też zmiana oczekiwań w stosunku do produktu i co za tym idzie zmiana priorytetu poszczególnych cech

produktu (Garbarski i in., 2000). Zgodnie z propozycją Falkowskiego i Tyszki (2001) rozpoznanie potrzeby może zaistnieć wskutek zmiany stanu istniejącego (np. noszone dotychczas buty zostały zniszczone), zmiany stanu pożądanego (np. zmieniła się moda lub czyjś indywidualny styl) lub jednoczesnej zmiany obu aspektów (np. stare buty zostały zniszczone i jednocześnie pojawiła się nowa moda). Proces uświadamiania sobie istniejących potrzeb jest procesem motywacyjnym, a więc prowadzi do podjęcia celowych działań. Prawidłowe rozpoznanie motywów postępowania na etapie badań marketingowych pozwala adekwatnie zaadresować przekaz oraz podkreślić te właściwości produktu, które zaspokajają powstałe potrzeby.

Kolejny etap procesu polega na poszukiwaniu i identyfikowaniu możliwych sposobów zaspokojenia potrzeby. Najczęściej punktem wyjścia dla takich poszukiwań są dotychczasowe doświadczenia konsumenta. W dalszej kolejności sięga on po doświadczenia innych osób, najpierw tych bliższych, później nieco dalszych, czy nawet obcych. Jeżeli dotychczasowe doświadczenia były zadowalające, nieznacznie oddalone w czasie, a zmiany w ofercie produktowej nie następują często, wtedy konsument dużo bardziej skłonny jest polegać jedynie na doświadczeniach własnych.

Kiedy już zostaną zidentyfikowane możliwe sposoby zaspokojenia potrzeby, następuje etap oceny dostępnych możliwości. Ocena taka jest trzyetapowa i zawiera w sobie: kształtowanie opinii dotyczących dostępnych alternatyw, formowanie się wobec nich określonych postaw oraz powzięcie zamiaru zakupu. Element pierwszy, czyli kształtowanie opinii funkcjonuje w oparciu o kryteria, które są dla konsumenta istotne. Do takich kryteriów może należeć między innymi cena produktu, jego jakość, czy też reputacja marki. W przypadku ostatniego kryterium znaczącą rolę odgrywa obraz marki powstały w umyśle konsumenta na skutek określonego sposobu komunikacji marketingowej. Wskutek oceny produktu wedle wyodrębnionych istotnych kryteriów formuje się określona postawa. Postawę tę można zdefiniować jako stosunek do danego przedmiotu związany z określonym nastawieniem poznawczo-emocjonalnym oraz określonym prawdopodobieństwem podjęcia pewnych działań wobec tego przedmiotu. Postawa ma więc zarówno wymiar poznawczy, emocjonalny, jak i behawioralny. To, w jaki sposób wykrystalizuje się postawa wobec danego produktu, zależy w dużej mierze od przyjętych przez konsumenta reguł decyzyjnych. Reguły te mogą być zależne od czynników stałych, takich jak osobowość konsumenta, czy też zmiennych, takich jak nastrój czy warunki otoczenia. Garbarski i in. (2000) wymieniają trzy

rodzaje reguł decyzyjnych: kompensacyjne, satysfakcji oraz leksykograficzne. Reguły kompensacyjne polegają na ocenie poszczególnych cech produktów i następnie wyborze takiego produktu, u którego niektóre jego słabe cechy są najlepiej rekompensowane innymi mocnymi cechami. Reguły satysfakcji z kolei polegają na określeniu minimalnego progu wymagań związanych z jedną lub kilkoma cechami produktu. Pierwszy produkt, który przekroczy próg, zostanie wybrany. Reguły leksykograficzne natomiast skupiają się na jednej cesze i następnie prowadzą do wyboru tego produktu, który jest najlepszy pod względem tej właśnie cechy. Postawa wobec produktu uformowana na skutek działania określonych reguł decyzyjnych prowadzi następnie do powstania zamiaru zakupu. Badania wskazują na istnienie wysokiej korelacji między zamiarem zakupu a faktycznym zakupem (Garbarski i in., 2000).

Ostateczny zakup produktu jest wypadkową zamiaru zakupu oraz czynników sytuacyjnych, które dochodzą do głosu w momencie podejmowania decyzji. Należą do nich między innymi warunki fizyczne (jak oświetlenie, muzyka, temperatura i wilgotność powietrza), warunki społeczne (np. osoby towarzyszące w zakupach), czasowe (ilość czasu na dokonanie zakupu, pora dnia), jak również przyczyna dokonywania zakupu oraz zmienne dodatkowe, jak posiadana gotówka, aktualne promocje czy długość kolejki do kasy. Oczywiście, wiele spośród tych zmiennych sytuacyjnych może być intencjonalnie modyfikowanych poprzez działania marketingowe. Na przykład oświetlenie czy sposób ekspozycji produktów mogą znacząco wpływać na ostateczne decyzje o zakupie.

Po dokonaniu zakupu pojawia się ostatni etap, jakim jest sytuacja pozakupowa. Pożądanym z punktu widzenia marketingowego jest w tym momencie stan satysfakcji z podjętej decyzji oraz poczucie zaspokojenia potrzeby. Zwiększają one bowiem prawdopodobieństwo dokonania ponownych zakupów oraz wykształcenie się lojalności konsumenckiej. Na ostatnim etapie może się jednak pojawić poczucie dysonansu pozakupowego. Jest ono szczególnie prawdopodobne gdy liczba dostępnych alternatyw produktów jest spora, a ich walory wysokie. Istnieją różne sposoby redukcji tegoż dysonansu, choćby przez zmniejszenie liczby dostępnych produktów. Choć bogata oferta sklepu z jednej strony zachęca do zakupu, z drugiej strony może powodować negatywne doświadczenia pozakupowe i co za tym idzie niską lojalność konsumentów. Odpowiednie działania marketingowe mogą pozwolić na ustalenie optymalnej oferty, która będzie maksymalizować zadowolenie z dokonywanych zakupów.

Choć omówiony wyżej proces podejmowania decyzji konsumenckich stanowi użyteczne ujęcie teoretyczne, to należy mieć na względzie, że stanowi on w dużej mierze uproszczenie realnych procesów podejmowania decyzji o zakupie. Współczesny konsument pokonuje bardzo złożoną ścieżkę od momentu pojawienia się potrzeby do jej zaspokojenia poprzez zakup. Ścieżkę tę komplikuje przede wszystkim dostęp do bogatego źródła danych jakim jest internet, a będąc bardziej szczegółowym: wyszukiwarka, fora internetowe, media społecznościowe, komunikatory czy portale. Konsumenci coraz częściej chcą mieć pewność, że będą zadowoleni z zakupu i tym samym zminimalizować szanse wystąpienia dysonansu pozakupowego. Przykładowo, konsument może natrafić na reklamę banerową przeglądając wiadomości na ulubionym portalu. Następnie odwiedza sklep internetowy, zapoznaje się z ofertą i postanawia odwiedzić stacjonarny sklep aby na przykład przymierzyć oglądane wcześniej buty. Będąc jeszcze w sklepie i przymierzając buty czyta recenzje produktu i korzysta z porównywarek cenowych. Dochodzi do wniosku, że zamówi buty przez sklep internetowy, ponieważ taka opcja jest tańsza i wygodniejsza - produkt zostanie dostarczony bezpośrednio do jego domu. Przykładów podobnych zachowań jest coraz więcej, zyskały one nawet własną nazwę - ROPO (*Research Online, Purchase Offline*) jako określenie na porównywanie ofert w internecie i ostateczny zakup w sklepie stacjonarnym. Takim samym skrótem oznacza się też czasami zachowania odwrotne (*Research Offline, Purchase Online*), czyli porównywanie ofert w sklepie stacjonarnym i zakup w internecie. Jak podają Mruk i inni (2015), szacuje się, że średnio konsument około dziesięciu razy ma styczność z informacją o interesującym go produkcie (reklama, opinia, oferta sklepu internetowego lub stacjonarnego) zanim dokona zakupu. Ponadto, jak słusznie wskazują Kołodziej i Gola (2006) proces podejmowania decyzji przez konsumenta może u każdego przebiegać odmiennie. O ostatecznym zakupie decyduje też szereg uwarunkowań, wśród których wyróżnić można: demograficzne, ekonomiczne, psychologiczne i społeczne, polityczne, prawne, technologiczne czy naturalne (Mruk i in., 2015).

Procesy podejmowania decyzji przez człowieka zawierają zarówno komponent świadomego, jak i nieświadomego przetwarzania. Kahneman (2011) proponuje by procesy decyzyjne podzielić na dwie kategorie - zarządzane przez system 1 i 2. Pierwszy z nich określany jest jako szybki, automatyczny, nieuświadomiony i związany z emocjami. Odpowiada on między innymi za takie czynności, jak prowadzenie auta, czytanie, czy podstawowe operacje matematyczne. System drugi z kolei związany jest z przetwarzaniem

wolniejszym, świadomym i mającym charakter logiczny. Odpowiada on na przykład za ocenę złożonych zachowań społecznych, skomplikowane operacje matematyczne, czy też przywoływanie z pamięci numeru telefonu.

Badania wskazują, że w sytuacjach złożonych, kiedy dostępnych jest wiele informacji, ludzie są skłonni korzystać z Systemu 1, co usprawnia ich procesy decyzyjne. W sytuacji, gdy do wyboru mamy na przykład kilkanaście różnych produktów tej samej kategorii, analiza porównawcza ich wszystkich oraz ocena poszczególnych cech zajęłaby zwyczajnie zbyt wiele czasu. Koszty czasowe i energetyczne związane z podejmowaniem decyzji w sposób systematyczny i logiczny przekraczałyby korzyści związane z zakupem najlepszej spośród dostępnych opcji. Zależność ta ma zastosowanie szczególnie w przypadku produktów niskiego zaangażowania, jak choćby szybko zbywalne towary konsumpcyjne (*FMCG, fast moving consumer goods*), gdzie ewentualne różnice w jakości i cenie mają niewielkie znaczenie dla nabywcy. System 2 z większym prawdopodobieństwem będzie zaangażowany w momencie podejmowania decyzji o zakupie dóbr luksusowych, jak samochód. W tym momencie, poza czynnikami emocjonalnymi, które oczywiście też odegrają istotną rolę, do głosu dochodzi więcej przesłanek racjonalnych, jak koszty naprawy, spalanie, awaryjność.

Fakt istnienia dwóch omawianych systemów ma spore znaczenie w kontekście prowadzenia badań marketingowych. Metoda badawcza musi bowiem być dostosowana do sposobu podejmowania decyzji i pozwalać na uchwycenie tych zmiennych, które mają istotne znaczenie przy zakupie. W momencie, kiedy konsument dokonuje zakupu pewnych produktów w oparciu o przetwarzanie informacji w Systemie 1, zadanie mu bezpośredniego pytania o to, dlaczego to zrobił, najprawdopodobniej nie zaprowadzi nas ku prawdziwym informacjom. Decyzja była bowiem podjęta nieświadomie, a konsument zmuszony do odpowiedzi będzie próbował przedstawić pewne racjonalizacje na temat dokonanego przez siebie wyboru. Możliwe też, że będzie starał się udzielić odpowiedzi, która według niego miałaby największy sens logiczny, czy też byłaby postrzegana jako najbardziej racjonalna. Badania wskazują bowiem, że bycie odbieranym jako osoba racjonalna jest przez większość osób pożądane (Cialdini, 2007).

Zgodnie z założeniami ekonomii klasycznej, każda obniżka cen produktu powinna prowadzić do zwiększenia prawdopodobieństwa zakupu - tę samą rzecz można bowiem nabyć mniejszym kosztem. Jednakże taka zależność nie zawsze występuje. Zdarza się, że konsumenci percypują obniżkę cen jako znak, że towar nie cieszył się zbyt dużym

zainteresowaniem (Bridger, 2015). A skoro tak, to być może jego jakość jest niezadowalająca. Jednocześnie promocja, w której oferuje się dodatkową ilość towaru gratis, nawet jeżeli ostatecznie prowadzi do takich samych oszczędności, może być percypowana w bardziej korzystnym świetle. Może ona wręcz dowodzić, że towar cieszy się tak dużą popularnością, że wzrosło zapotrzebowanie na jego ilość (Bridger, 2015).

Badania z wykorzystaniem funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (Plassmann, O'Doherty, Shiv, Rangel, 2008) dowodzą, że cena produktu może nawet wpływać na rzeczywiście odczuwany smak. Uczestnicy badania kilkukrotnie degustowali wina. Choć był to dokładnie ten sam trunek, za każdym razem podawano inną jego cenę. Okazało się, że kiedy uczestnicy byli przekonani, że próbują droższego wina, oceniali jego smak dużo lepiej. Co więcej, ośrodki odpowiedzialne za odczuwanie przyjemności w mózgu (przyśrodkowa część kory oczodołowo-czołowej) były u nich bardziej aktywne. Skoro więc cena produktu jest pozytywnie skorelowana z oczekiwaną przyjemnością z jego konsumpcji, można oczekiwać, że w niektórych sytuacjach konsumenci będą gotowi zapłacić więcej za produkt, mimo istnienia jego tańszych odpowiedników. W innym eksperymencie (Hsee, 1998) badani mieli za zadanie wybrać, który deser lodowy preferują. W pierwszej wersji lody ledwo mieściły się w kubeczku i sprawiały wrażenie bardzo obfitej porcji. W drugiej wersji zaś były umieszczone w takim kubku, że mieściły się tam swobodnie, zostawiając nieco pustej przestrzeni. Choć obie porcje lodów były dokładnie tej samej wielkości, zdecydowana większość konsumentów wybrała lody podane w wersji pierwszej. Takie zachowania byłyby trudne do wytłumaczenia w świetle założeń ekonomii klasycznej. Ekonomia behawioralna natomiast, biorąc pod uwagę złożoność ludzkich zachowań, dostarcza ram teoretycznych pozwalających wyjaśniać takie zjawiska.

1.5 Ograniczenia deklaratywnych metod badań konsumentów

Badania, w których osoby badane prosi się o werbalne przedstawienie swoich motywacji, postaw czy preferencji można określić mianem deklaratywnych, a w ich skład wchodzą między innymi badania kwestionariuszowe, fokusowe i wywiady pogłębione. Wielu badaczy (np. Fisher, 1993; Neeley, Cronley, 2004; Shiv, Yoon, 2012) wskazuje, iż korzystanie z wyżej wymienionych metod przy ocenie preferencji konsumenckich wiąże się z dużym prawdopodobieństwem uzyskania błędnych danych. Badania wykazały, że korelacja między deklarowaną postawą a faktycznym zachowaniem oscyluje wokół 0,3 (Ohme, 2011).

Choć wiele osób twierdzi, że ważne jest dla nich sprawiedliwe traktowanie pracowników, niewiele spośród nich kupuje produkty ze znakiem Fair Trade. Choć sporo osób w badaniu przyzna, że ważne jest dla nich zdrowe odżywianie, w momencie zakupu częściej zdecydują się na batonika niż świeże owoce. Dzieje się tak między innymi dlatego, że człowiek posiada ograniczony dostęp do własnych procesów mentalnych. Szacuje się, że około 90% informacji przetwarzanych jest na poziomie nieuświadomionym (Zaltman, 2008). Co więcej, przetwarzanie nieświadome może być nawet 500 tysięcy razy szybsze niż przetwarzanie świadome (czasem również utożsamiane z przetwarzaniem racjonalnym). Dlatego też z punktu widzenia wykorzystania zasobów mentalnych, korzystanie z przetwarzania nieświadomego jest jak najbardziej racjonalne.

Mając na uwadze udział świadomego i nieświadomego umysłu w przetwarzaniu informacji, w momencie kiedy dana osoba proszona jest o określenie, co spowodowało, że podjęła taką a nie inną decyzję, najprawdopodobniej nawet ona sama nie będzie wiedziała, co to tak naprawdę było. Jednocześnie to nie powstrzyma jej od udzielenia w pełni wyczerpującej wypowiedzi. Jak podkreśla Graves (2010) konsument postrzega samego siebie jako osobę świadomie podejmującą decyzje, a ich rezultat jako w pełni przewidziany i kontrolowany. Jednocześnie, jak słusznie wskazuje Zaltman (2008), świadomość częściej służy do wyjaśniania zachowania post factum, niż do kierowania nim.

Dodatkowo należy zauważyć, że jeżeli decyzja zakupowa była odległa w czasie, ślad pamięciowy z nią związany mógł częściowo zaniknąć, wobec czego konsument nie ma dostępu do pełnych danych dotyczących sytuacji decyzyjnej. Co więcej, nawet jeżeli dana osoba zdaje sobie sprawę z prawdziwych motywów swoich zachowań czy przyczyn określonych preferencji, nie zawsze musi przejawiać wolę podzielenia się nimi. Po pierwsze może uważać tego typu dane za osobiste, a pytanie o nie za naruszanie prywatności. Po drugie, niektóre przekonania czy preferencje mogą być uznawane za nieakceptowane społecznie, wobec czego dana osoba będzie wolała je zataić (Calvert, Brammer, 2012; O'Connel, Walden, Pohlmann, 2011).

Kolejnym ograniczeniem związanym z badaniami kwestionariuszowymi może być sama ich konstrukcja. Badacze często mając już dostęp do docelowej grupy konsumentów chcą pozyskać od nich jak najwięcej potencjalnie przydatnych informacji. Wobec tego badania dość często z perspektywy konsumenta są długie i monotonne, a uczucie zmęczenia może w istotny sposób wpływać na uzyskane wyniki. Badania wykazały, że długość

kwestionariusza jest negatywnie skorelowana z precyzją odpowiedzi. Co więcej, im dalej w kwestionariuszu znajduje się dane pytanie, tym większe prawdopodobieństwo, że odpowiedź będzie odbiegać od rzeczywistości (Hardy, 2015).

Pewnym pomysłem na przezwyciężenie ograniczeń związanych z koniecznością werbalizowania swoich stanów emocjonalnych, motywacyjnych i innych związanych z podejmowaniem decyzji, jest korzystanie z komunikacji obrazkowej. Badania konsumenckie czasem wykorzystują tę formę przekazu aby ułatwić wyrażanie swoich stanów wewnętrznych uczestnikom. Polegają one na przykład na utworzeniu mapy skojarzeniowej dla wybranej marki. Inną, ciekawą propozycją, są techniki projekcyjne, mające swe korzenie w badaniach psychiatrycznych. Pozwalają one na dotarcie do niektórych znaczeń przypisywanych markom i produktom oraz automatycznych skojarzeń i reakcji na nie (Kaczmarek, Olejnik, Springer, 2013). Wiele spośród nich byłoby trudnych do uchwycenia przy wykorzystaniu metody kwestionariuszowej. Dość popularną metodą badania postaw niejawnych jest Test Utajonych Skojarzeń (*IAT, Implicit Association Test*). Polega on na dopasowywaniu kolejno pojawiających się atrybutów do danego produktu czy marki. Zakłada się, że im szybciej dany atrybut zostanie przyporządkowany, tym większa siła danego skojarzenia. W związku z tym, że badanych prosi się o szybkie wypełnianie testu, ich odpowiedzi mogą w sposób bardziej adekwatny odzwierciedlać prawdziwe skojarzenia, gdyż nie mają oni czasu zastanowić się nad tym, jak ich odpowiedź zostanie odebrana. Metoda IAT, choć zdaje się być nieco lepszym rozwiązaniem niż badania kwestionariuszowe, to ma ona wielu przeciwników. Zarzuca się między innymi, że cechuje się ona niską rzetelnością, a wyniki uzyskane tą metodą trudno zreplikować. Wyniki są też zależne od indywidualnej szybkości reakcji.

Ciekawej metafory odnośnie aktualnego stanu badań marketingowych używa Ohme (2011) w swym artykule dla Harvard Business Review Polska. Przyrównuje on położenie obecnych menedżerów do spraw marketingu do sytuacji, w której znajdowali się lekarze mniej więcej sto lat temu. O sposobie leczenia decydowali oni przede wszystkim na podstawie wywiadu z pacjentem, obejrzenia go oraz osłuchania. Nie mieli jeszcze wtedy możliwości, aby stan układu nerwowego zweryfikować przy pomocy technik neuroobrazowania, czy dokonać dokładnej analizy składu krwi. Te ograniczenia sprawiały, że często diagnozy były nietrafne, a przyjęty sposób leczenia niekoniecznie prowadził do poprawy stanu zdrowia. Tak, jak pacjent nie jest świadom chociażby składu własnej krwi, tak

również nie jest świadom większości procesów zachodzących w jego mózgu. Do pewnego stopnia więc badacze w obszarze marketingu stosując klasyczne metody badawcze, jak obserwacja czy badania ankietowe, narażeni są na podobne ryzyko popełnienia błędu w diagnozie sytuacji rynkowej.

Ohme (2011) w swym artykule przytacza ponadto ciekawe przykłady badań biometrycznych, których wyniki zupełnie zaprzeczały temu, co deklarowali konsumenci. W jednym z badań przedstawiciele firmy kosmetycznej zastanawiali się nad doborem scen do spotu reklamowego. Spośród jedenastu należało odrzucić kilka aby zmieścić się w 30-sekundowym oknie czasowym. W badaniu deklaratywnym większość osób odpowiedziała, że najbardziej angażująca scena przedstawia matkę z dzieckiem. Dane o aktywności elektrodermalnej wskazywały jednak, że nie wywołuje ona żadnego pobudzenia. Z kolei scena wywołująca największe pobudzenie na poziomie fizjologicznym i przedstawiająca dwie przyjaciółki, z których jedna ociera drugiej łzę, początkowo była zaplanowana do odrzucenia. Menedżerowie do spraw marketingu argumentowali, że scena ta jest nacechowana negatywnie i wywołuje smutek. Owe hipotezy postanowiono następnie przetestować w teście półkowym (*shelf test*). Respondentów podzielono na cztery grupy - pierwsza oglądała wszystkie jedenaście scen reklamowych, druga wybrane sceny, w tym tę z matką i dzieckiem, trzecia wybrane sceny, w tym tę z przyjaciółkami, i w końcu ostatnia grupa nie oglądała reklam. Ostatecznie produkt wybrało 42% osób z ostatniej grupy, 48% osób z grupy pierwszej, 45% osób z grupy drugiej i 53% z grupy trzeciej. W grupie, która oglądała reklamę zawierającą scenę z przyjaciółkami, sprzedaż wzrosła o całe 8% w stosunku do grupy oglądającej scenę z matką i dzieckiem. Gdyby więc decyzja o ostatecznej wersji reklamy zapadła bez udziału metod biometrycznych, potencjał sprzedażowy nie zostałby w pełni wykorzystany.

Przykładem błędnych wniosków, do jakich doprowadzić mogą badania deklaratywne, nie wspomagane metodami biometrycznymi, są też działania pewnego koncernu z branży FMCG (Ohme, 2011). Użytkowników jednego z dezodorantów spytano o wrażenia dotyczące korzystania z produktu. Respondenci wskazali, że może on wysuszać skórę. Producent kosmetyku postanowił więc uzupełnić go o dodatkowy składnik nawilżający i następnie w oparciu o tę zmianę zbudować przekaz reklamowy. Po jego wdrożeniu okazało się jednak, że produkt nie sprzedaje się tak dobrze, jak przewidywano. Dodatkowe badania wykazały, że osoby, które obejrzały nową reklamę, oceniały produkt gorzej niż te, które reklamy nie

oglądały w ogóle. Nowy przekaz zatem nie tylko nie wywołał pożądanego efektu, ale wręcz pogorszył wizerunek produktu. W testach behawioralnych konsumenci mogli wybrać formę zadośćuczynienia za udział w badaniu - testowany produkt, produkt konkurencji, bądź gotówkę. W grupie, która zapoznała się z reklamą, testowany produkt był wybierany o 10% rzadziej w stosunku do grupy kontrolnej, podczas gdy produkt konkurencji był wybierany aż o 25% częściej. Analiza zapisu fal mózgowych pozwoliła wyjaśnić to zachowanie. Osoby, u których zanotowano specyficzną aktywność mózgu w momencie pojawienia się testowanego produktu w reklamie, były potem skłonne wybrać go jako nagrodę. Natomiast osoby, które na poziomie neuronalnym były najbardziej zaangażowane w momencie przekazywania informacji o cechach nawilżających produktu, częściej sięgały po produkt konkurencji, który w swej komunikacji marketingowej podkreśla właśnie tę cechę. To pokazuje, jak ważny jest odpowiedni dobór cech produktu podkreślanych w przekazie marketingowym. Wykorzystanie różnych, komplementarnych technik badawczych na etapie pretestów może pozwolić na zmniejszenie ryzyka niepowodzeń.

1.6 Kierunki rozwoju badań konsumentów - narodziny neuromarketingu

Zgodnie z propozycją Olejniczuk-Merty (2010) wyodrębnić można trzy następujące po sobie generacje badań marketingowych (w tym badań konsumentów): klasyczną, technologiczną oraz multidyscyplinarną. Pierwsza z nich bazowała na wykorzystaniu klasycznych metod badawczych, jak ankiety papierowe, które w swej istocie były dość czasochłonne i wymagały dużego nakładu pracy. Wraz z rozwojem technologicznym i upowszechnieniem się komputerów osobistych oraz internetu, coraz częściej do wachlarza metod badawczych włączano wspomagane komputerowo wywiady osobiste i telefoniczne, a później także ankiety i panele internetowe. Jednocześnie ewolucji uległo samo postrzeganie konsumenta - zaczęto dostrzegać jego aktywną rolę w kształtowaniu procesów rynkowych. Przejście do trzeciej generacji badań dokonało się dzięki stopniowemu odkrywaniu i włączaniu do repertuaru badań marketingowych metod i technik zaczerpniętych z nauk medycznych i psychologii. Ten krok pozwolił spojrzeć na konsumenta w dużo szerszej perspektywie i przede wszystkim dostrzec, że jego procesy decyzyjne zachodzą, jak zresztą u każdego człowieka, nie gdzie indziej, jak w mózgu. Prowadzone wcześniej badania marketingowe przy użyciu standardowych metod pomiarowych, jak ankiety czy wywiady, nie zawsze pozwalały na uzyskanie zadowalających i jednoznacznych rezultatów. Badacze coraz

częściej zdawali sobie sprawę z wagi czynników pozaracjonalnych w procesie podejmowania decyzji konsumenckich. Co więcej, liczba czynników, jakie potencjalnie mogą mieć wpływ na decyzje konsumentów, jest tak duża, że najczęściej nie sposób uwzględnić ich wszystkich w badaniach tradycyjnych. Coraz częściej badacze marketingowi w poszukiwaniu rozwiązania skłaniają się ku metodom badawczym wywodzącym się z psychologii i ekonomiii behawioralnej. Dziedziny te uwzględniają bowiem złożoność umysłu człowieka (konsumenta) i co za tym idzie pozwalają uchwycić proces podejmowania decyzji w sposób bardziej holistyczny i zarazem bliższy rzeczywistości.

Szybki rozwój technologii, a także coraz większa wiedza na temat funkcjonowania mózgu przyczyniły się do powstania zupełnie nowej dziedziny badań, jaką jest neuromarketing. Lata dziewięćdziesiąte ubiegłego wieku okrzyknięte dekadą mózgu dostarczyły przebogatej porcji danych na temat działania tegoż organu. Jak twierdzi Damasio (2016), w ciągu zaledwie dziesięciu lat dowiedzieliśmy się więcej na ten temat, niż w trakcie całego ubiegłego stulecia. Z początku więc entuzjazm związany z dużym potencjałem zastosowania nowych technik badawczych w marketingu był spory. Na rynku pojawiło się wiele firm oferujących badania neuro, a wśród nich SalesBrain, BrightHouse, NeuroFocus czy Neurosense Inc. Pierwsze doświadczenia przedsiębiorców, którzy zdecydowali się na inkorporację nowych technik badawczych do swojej strategii, nie były jednak najlepsze. Doskonale obrazuje to słynny przykład eksperymentu przeprowadzonego przez Fundację Badań Reklamy. Osiem różnych reklam przesłano do analizy konsumenckiej ośmiu różnym agencjom badań neuromarketingowych. W rezultacie każda z nich dostarczyła zupełnie innych wniosków i rekomendacji (Kowalik, 2012). Tego rodzaju doświadczenia powodowały, że nowa dziedzina badań coraz częściej spotykała się ze sceptycyzmem. Z perspektywy czasu można stwierdzić, że neuromarketingowe techniki badawcze nie były jeszcze wtedy na tyle dobrze rozpoznane, by pozwolić na jednoznaczną interpretację wyników. Do tej pory zresztą wiedza na temat funkcjonowania ludzkiego mózgu jest bardzo ograniczona. Najczęściej dane z badań neurofizjologicznych pozwalają jedynie z pewnym prawdopodobieństwem wnioskować o określonym stanie mentalnym. Nie istnieje natomiast mapa neuroanatomiczna pozwalająca z całą pewnością stwierdzić, iż aktywacja określonego obszaru przekłada się na konkretny stan poznawczy czy afektywny, na przykład preferencję danej marki. Co więcej, w początkowych fazach rozwoju neuromarketingu, możliwości technologiczne nie były jeszcze tak dobrze rozwinięte jak teraz. Możliwości prowadzenia badań przy jednoczesnym

użyciu kilku metod pomiarowych również były ograniczone. Nie bez znaczenia pozostaje fakt, że spora część wyników badań neuromarketingowych nie zostaje upubliczniona ze względu na ich poufność. Służą one bądź co bądź celom konkretnego przedsiębiorstwa zlecającego analizy. Dodatkowo, na początkowych etapach rozwoju neuromarketingu z metod tych korzystało niewiele przedsiębiorstw. Koszty aparatury były bowiem bardzo wysokie, a i dostęp do specjalistów w tej nowej dyscyplinie niewielki. W związku z powyższym rozwój neuromarketingu był do pewnego stopnia spowolniony.

Najnowsze badania pokazują jednak, że neuromarketing może dostarczać rzetelnych danych, o ile badania przeprowadzane są prawidłowo, przez odpowiednio wykwalifikowany zespół. Badania neuromarketingowe okazują się szczególnie przydatne na etapie testowania różnych alternatywnych form komunikacji marketingowej jeszcze zanim zostanie on udostępniony szerokiej publiczności (Agarwal, Dutta, 2015). Jak wskazują Gregor i Wdowiak (2016) obecnie neuromarketing w dużej mierze pozwala na uzyskanie podmiotom gospodarczym przewagi konkurencyjnej. Funkcjonujące na arenie międzynarodowej koncerny praktycznie nie mogą pozwolić sobie na to, aby w swej działalności badawczo-rozwojowej nie wykorzystać potencjału, jaki drzemie w tej dziedzinie. Szacuje się, że obecnie już co piąta reklama na świecie jest analizowana przy pomocy neuromarketingowych metod badawczych zanim zostanie wyemitowana (Kowalik, 2012). Co ciekawe, katalizatorem rozwoju neuromarketingu może być nie tylko chęć uzyskania przewagi konkurencyjnej, ale także w pewnej mierze niechęć konsumentów do uczestniczenia w klasycznych, dość czaso- i energochłonnych badaniach ankietowych czy wywiadach. Jak wskazują Mazurek-Łopacińska i Sobocińska (2011) konsumenci coraz częściej odmawiają udziału w tego typu badaniach. Możliwość ich uatrakcyjnienia poprzez zastosowanie nowoczesnych metod pomiaru może pomóc w zwiększeniu zainteresowania oraz zaangażowania ze strony konsumentów.

1.7 Geneza badań neuromarketingowych

Pierwsze badania empiryczne, które dały podwaliny pod nową dziedzinę nauki, jaką jest neuromarketing, prowadzone były w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku przez Zaltmana, profesora marketingu na Uniwersytecie Harvarda. Działał on między innymi na zlecenie koncernu Coca-Cola, prowadząc badania metodą neuroobrazowania i następnie analizując procesy zachodzące w mózgach konsumentów. Badania te były możliwe dzięki

nowej metodzie obrazowania wynalezionej w 1991 roku - funkcjonalnemu rezonansowi magnetycznemu (*fMRI, functional Magnetic Resonance Imaging*). Wynalezienie i rozpowszechnienie tejże metody przyczyniło się do znacznych postępów w rozumieniu funkcjonowania mózgu oraz do istotnego rozwoju neuronauki, a także powstania i rozkwitu neuromarketingu. Opracowana przez Zaltmana metoda badawcza została opatentowana pod nazwą ZMET (*Zaltman Metaphor Elicitation Technique*). Jej idea polegała na analizie aktywności mózgu w odpowiedzi na zdjęcia. Te, które aktywowały ośrodki związane z odczuwaniem przyjemności i pozytywnych emocji, były następnie wybierane do reklamy. Metoda ta szybko zyskała na popularności, a w oparciu o nią Zaltman prowadził badania między innymi dla General Motors, Nestle czy Procter & Gamble.

Dostęp do niezwykle drogiej i skomplikowanej aparatury, jaką jest funkcjonalny rezonans magnetyczny miało początkowo niewielu badaczy, często związanych zawodowo z medycyną. Na szczęście szybko okazało się, że całkiem zadowalające rezultaty można również uzyskać korzystając z prostszych i tańszych narzędzi, jak elektroencefalografia (*EEG, electroencephalography*) czy pomiar aktywności elektrodermalnej (*EDA, electrodermal activity*). Początkowo w badania neuromarketingowe zaczęli inwestować rynkowi giganci w obszarze badań marketingowych (między innymi Nielsen). W roku 2002 powstała pierwsza na świecie firma specjalizująca się w badaniach neuromarketingowych - SalesBrain. Dziesięć lat później założone zostało stowarzyszenie NMSBA (*Neuromarketing Science and Business Association*), zrzeszające badaczy z branży i ukierunkowane na rozpowszechnianie wiedzy neuromarketingowej na całym świecie. Obecnie stowarzyszenie ma już prawie 1700 członków z ponad 90 krajów. Regularnie odbywają się też organizowane przez nie konferencje - Neuromarketing World Forum czy Shopper Brain Conference. Zainteresowanie neuromarketingiem odzwierciedlają też dane dotyczące liczby wyszukiwań tego hasła podawanej przez Google Trends. Na przestrzeni ostatnich 15 lat wzrosło ono trzykrotnie.

1.8 Definicja i istota badań neuromarketingowych

Sam termin *neuromarketing* po raz pierwszy użyty został w roku 2002 przez Smidtsa, badacza z obszaru teorii organizacji, z Uniwersytetu Erazma w Rotterdamie. On też jako pierwszy zaproponował definicję tego pojęcia jako "identyfikowanie mechanizmów zachodzących w mózgu w celu zrozumienia zachowań konsumenta i tym samym ulepszenia

strategii marketingowej" (Boricean, 2009). Zaledwie trzy lata później pojęcie neuromarketingu zostało wpisane oficjalnie do słownika Collinsa. Jak podaje Kotler i inni (2013) neuromarketing korzysta z różnych metod badawczych (jak fMRI, EEG, czy pomiary biometryczne) aby odkrywać i lepiej rozumieć, jak konsumenci reagują i co odczuwają, kiedy mają do czynienia z produktem bądź dotyczącymi go informacjami. Agarwal i Dutta (2015) podkreślają, że neuromarketingowe metody badawcze pozwalają na dotarcie do nieuświadomionych procesów przetwarzania informacji. Zgodnie z sugestią Ulman, Cakar i Yildiz (2014) rolą badań neuromarketingowych jest ujawnienie procesów zachodzących między percepcją a działaniem poprzez analizę mechanizmów neurobiologicznych, za pomocą których zachodzi podejmowanie decyzji.

Choć pojęcie neuromarketingu jest wciąż stosunkowo nowe i odnosi się do specyficznej dziedziny badań znajdujących się na pograniczu psychologii, neuronauki i ekonomii, to istota badań neuromarketingowych nie odbiega daleko od istoty badań marketingowych. Ostatecznie ich celem jest zrozumienie procesów podejmowania decyzji przez konsumenta, co pozwala na lepsze dostosowanie przekazu marketingowego. Również metody wykorzystywane w badaniach neuromarketingowych niekoniecznie są nowe. Dla przykładu, elektroencefalografia po raz pierwszy użyta była w roku 1924, a pierwsze badania reakcji elektrodermalnej skóry datują na rok 1880. Element innowacyjności stanowi natomiast zastosowanie tych i innych metod badawczych, stosowanych przez lata i popularnych wśród badaczy psychologów, na gruncie marketingu. Jak podają Genco, Pohlmann i Steidl (2013), istotą neuromarketingu jest odpowiedź na dokładnie te same pytania, z jakimi boryka się marketing, a mianowicie w jaki sposób rozdysponować budżet marketingowy przedsiębiorstwa na komunikowanie wartości konsumentom, tak aby maksymalizować zysk. Jednocześnie jeśli dziedzina ta ma wejść do powszechnego użycia, musi rozwiązywać te problemy lepiej niż dotychczasowe metody badawcze.

1.9 Dziedziny pokrewne neuromarketingu

Choć neuromarketing w ścisłym tego słowa znaczeniu dotyczy badań aktywności mózgu (stąd przedrostek *neuro-*), to dużo częściej tym mianem określa się szerszy zakres badań, obejmujący na przykład eksperymenty behawioralne. Pośród dziedzin nauki, na których neuromarketing bazuje, wymienić można więc przede wszystkim: neuronaukę,

psychofizjologię, ekonomię behawioralną, czy psychologię społeczną i poznawczą. Poniżej pokrótce omówione zostaną przykłady badań wywodzące się z każdej z nich.

Neuronauka jest to dziedzina badań układu nerwowego, wykorzystująca takie metody pomiaru, jak funkcjonalny rezonans magnetyczny, elektroencefalografia, magnetoencefalografia (*MEG, magnetoencephalography*), czy spektroskopia bliskiej podczerwieni (*NIRS, near infrared spectroscopy*). Przykładem badań neuromarketingowych bazujących na neuronauce może być słynny eksperyment McClure'a i współpracowników (2004). Wykorzystując fMRI dokonali oni analizy aktywności mózgu konsumentów w czasie gdy pili oni Coca Colę i Pepsi. W warunku kontrolnym badani nie wiedzieli, jakiego napoju właśnie próbują, natomiast w warunku eksperymentalnym byli tego świadomi. Jak się okazało, u osób badanych pijących Coca Colę i wiedzących o tym, że ją piją, aktywne były zupełnie inne struktury mózgu (między innymi hipokamp, odpowiedzialny za kodowanie i przechowywanie śladów pamięciowych) niż w pozostałych warunkach. To doprowadziło badaczy do wniosku, że za decyzję zakupową odpowiadać mogą dwa odrębne mechanizmy - związany z doświadczeniem smaku i związany z zakodowaną informacją kulturową (śladem pamięciowym w hipokampie).

Psychofizjologia to dział nauki z pogranicza psychologii i fizjologii - opisuje wzajemne zależności między odczuwanymi emocjami i działaniem a funkcjonowaniem organizmu (m.in. układu oddechowego, krążenia czy hormonalnego). Najczęściej wykorzystywane metody to elektromiografia, elektrokardiogram, pomiar ciśnienia krwi, analiza aktywności elektrodermalnej, czy pupilometria i analiza ruchów gałek ocznych. Gakhal i Senior (2008) wykorzystali w swoim badaniu metodę analizy aktywności elektrodermalnej. Osobom badanym prezentowali określony produkt w czterech warunkach: w obecności osoby znanej i atrakcyjnej, znanej i przeciętnie atrakcyjnej, nieznanej i atrakcyjnej oraz nieznanej i przeciętnie atrakcyjnej. Wyniki pokazały, że najsilniejsze pobudzenie emocjonalne wywoływał produkt prezentowany wraz ze znaną, ale przeciętnie atrakcyjną osobą. Być może spełnia ona zarazem dwa wymogi: stanowi autorytet (dlatego, że jest znana), a zarazem łatwo się z nią utożsamić (z pewnością więcej konsumentów wygląda przeciętnie niż bardzo atrakcyjnie).

Przedmiotem badań ekonomii behawioralnej są zachowania podmiotów gospodarczych z uwzględnieniem ich aspektu psychologicznego. Ekonomia behawioralna zakłada, że człowiek w procesie podejmowania decyzji może kierować się nie tylko

przesłankami o charakterze racjonalnym, ale też informacją o charakterze emocjonalnym czy kontekstowym. Wykorzystywane w tym podejściu techniki badawcze są różne, ale jedną z najczęstszych jest badanie eksperymentalne. Dla przykładu, w badaniu Kampfer, Leischniga, Ivensa i Spence'a (2017) wykazano, że waga opakowania jest pozytywnie skorelowana z oceną smaku produktu i co za tym idzie, z gotowością do jego zakupu. Mówiąc dokładniej, produkty w cięższych opakowaniach były oceniane jako posiadające bardziej intensywny smak. Jest to ciekawa wskazówka dla projektantów opakowań, przynajmniej jeśli chodzi o produkty spożywcze.

Psychologia społeczna z kolei koncentruje się wokół badania zachowań ludzkich w obecności innych osób. Często opiera się na obserwacji, badaniach kwestionariuszowych i eksperymentalnych. Badania Luo (2005) na przykład dowodzą, że obecność innych ludzi może mieć wpływ na zakupy impulsywne. Jednocześnie nie bez znaczenia pozostaje to, w jakich relacjach w stosunku do tych osób pozostaje konsument. Jeśli znajduje się w grupie znajomych, to będzie bardziej skłonny aby dokonać tego typu zakupu. Natomiast kiedy będzie na zakupach z rodziną, wtedy prawdopodobieństwo zakupów impulsywnych spada.

Psychologia poznawcza, nazywana niekiedy kognitywną, skupia się wokół procesów zbierania informacji o otoczeniu. Badania mogą dotyczyć na przykład sposobu, w jaki informacja zmysłowa wpływa na procesy decyzyjne. Najczęściej korzysta się w tym wypadku z badań eksperymentalnych. Rebollar, Lidon, Serrano, Martin i Fernandez (2012) postanowili sprawdzić, czy design opakowania gumy do żucia może istotnie wpłynąć na decyzję o zakupie. Nietrudno się domyśleć, że odpowiedź brzmi "tak". Spośród różnych aspektów opakowania najistotniejszy okazał się jego kolor. Co ciekawe, respondenci najchętniej sięgali po gumy do żucia w ciepłych kolorach, w odcieniach czerwieni i żółci. Wydaje się to być dość kontrintuicyjne, biorąc pod uwagę, że większość opakowań gum do żucia dostępnych na rynku jest raczej w niebiesko-zielonej kolorystyce.

1.10 Obszary badań w neuromarketingu

Neuromarketingowe metody badawcze pozwalają na zgłębienie wiedzy o konsumencie w różnych aspektach jego funkcjonowania. Genco i in. (2013) wymieniają sześć kluczowych obszarów badawczych w neuromarketingu, pośród których znajdują się: marka, produkt, reklama, zakupy i internet. Marka to nic innego jak pojęcie konstruowane w umysłach konsumentów. Odpowiednie zabiegi marketingowe mają na celu skonstruowanie

takiej sieci skojarzeniowej wokół tego pojęcia, aby konsument chciał po nią sięgać w określonych sytuacjach. Dla przykładu, marka Head&Shoulders z pewnych powodów (prawdopodobnie na skutek występujących w jej reklamach mężczyzn) była kojarzona z szamponem dla mężczyzn. Nowy spot z udziałem Anny Lewandowskiej miał na celu przekonanie kobiet, że szampon równie dobrze działa na ich włosy. W odkrywaniu sieci skojarzeniowej, w jakiej znajduje się marka, pomocne mogą być testy projekcyjne czy Test Utajonych Skojarzeń. Choć dają one najczęściej ogólny zarys tego, w jaki sposób marka jest percypowana przez konsumentów, to spora część informacji pozostaje poza ich zasięgiem. Opracowywane aktualnie metody analizy wzorców aktywności mózgu (Chan, Boksem, Smidts, 2018) pozwalają na całkiem dokładną analizę sieci skojarzeniowej. Wzorzec aktywności mózgu w trakcie myślenia o marce porównywany jest z wzorcem obecnym podczas oglądania różnych scen wzrokowych i następnie porównywany. Choć metoda ta wymaga użycia dość drogiej i złożonej w obsłudze aparatury, jaką jest funkcjonalny rezonans magnetyczny, z pewnością pozwoli dostarczyć bardzo dokładnych i przydatnych danych firmom, które zdecydują się na taką inwestycję.

Innowacje związane z samym produktem bądź jego opakowaniem zanim zostaną wprowadzone na rynek powinny przejść przez etap badań z udziałem konsumentów. Jednakże szczególnie w przypadku obiektów nowych, ludzie mają ograniczoną zdolność do przewidywania swoich przyszłych decyzji o zakupie, czy też jasnego werbalizowania swoich preferencji. Metody neuromarketingowe pozwalają w tym przypadku na wgląd w reakcje, jakie wywołuje określony wygląd produktu oraz oszacowanie prawdopodobieństwa zakupu dla każdej z badanych alternatyw.

Specjaliści od reklamy często kierując się swoją intuicją i wyczuciem są w stanie ocenić, która reklama okaże się bardziej efektywna. Jednakże w wielu przypadkach trudno jest oszacować co konkretnie zaważyło na tym, że jedna reklama przynosi większe zyski niż inna. Okazuje się, że czasem użycie jednego gestu przez aktora wywołuje reakcję emocjonalną, która może ostatecznie skłonić do zakupu. Metody bezpośredniego pomiaru reakcji organizmu pozwalają na dokładną analizę efektywności reklam. Dodatkowo, w przypadku materiałów dynamicznych, jakimi są reklamy wideo, możliwa jest analiza zmienności reakcji w czasie. Pozwala to choćby na zidentyfikowanie kluczowych scen bądź wyeliminowanie tych, które nie wywołują wystarczającego zaangażowania.

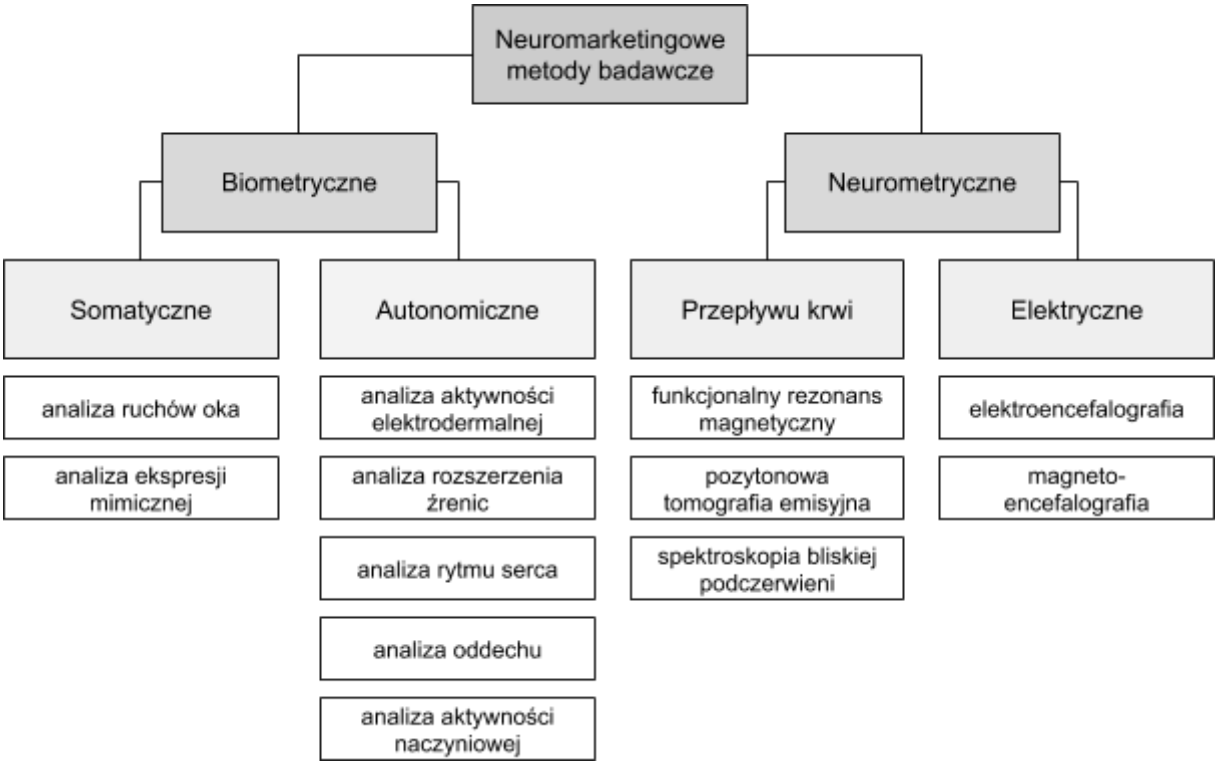
Niektóre urządzenia badawcze występują w wersji mobilnej, dzięki czemu możliwe jest prowadzenie badania w terenie, pozwalając uczestnikom na swobodne poruszanie się. Wiele elementów przestrzeni sklepowej ma istotny wpływ na doświadczenie klienta i może wpłynąć na jego decyzje zakupowe. Wśród nich wymienić można choćby odpowiednią ekspozycję produktów na półkach, oświetlenie, muzykę i zapach. Jako że na pełne doświadczenie zakupowe składa się bardzo wiele czynników, często klienci nie są w stanie odnieść się do nich wszystkich w badaniach kwestionariuszowych. Niektóre informacje, szczególnie zapachowe, są też przetwarzane na poziomie nieuświadomionym. Dlatego informacje o bezpośrednich reakcjach organizmu w połączeniu z danymi behawioralnymi mogą pozwolić w ustaleniu kluczowych czynników wpływających na zakup.

Badania online również pozwalają na analizę zachowań zakupowych w sklepie, lecz charakterystyka przestrzeni jest w tym wypadku znacząco różna. Po pierwsze, dane zmysłowe ograniczają się jedynie do zmysłu wzroku. Zupełnie inne jest też rozmieszczenie produktów. Co więcej, badania online umożliwiają obserwację pełnej ścieżki, jaką przechodzi klient od zauważenia reklamy, przez kliknięcie w nią, przejście na stronę sklepu i dokonanie na niej zakupu. Oprócz danych o zachowaniu użytkownika, które można zebrać przy pomocy narzędzi analitycznych, jak Google Analytics, przydatna jest kontrola ruchów oczu czy analiza towarzyszących na każdym etapie emocji. Dzięki temu można dowiedzieć się na przykład, czy proces zakupu przebiega płynnie i nie wywołuje negatywnych odczuć.

Rozdział 2 Neuromarketingowe metody badawcze w przewidywaniu decyzji i zachowań konsumentów

2.1 Klasyfikacja metod

Neuromarketingowe metody badawcze można podzielić na dwie główne kategorie: metody neurometryczne oraz biometryczne. Używając terminologii Genco i in. (2013) są to odpowiednio: reakcje mózgu, czyli pomiar neurologiczny lub neurometryczny oraz reakcje organizmu, czyli pomiar fizjologiczny lub biometryczny. Pierwsza z nich związana jest z węższym zakresem pojęcia neuromarketingu i dotyczy badania procesów zachodzących w mózgu, czyli aktywności ośrodkowego układu nerwowego. W ramach niej można wyodrębnić metody służące do pomiaru aktywności elektrycznej mózgu, takie jak elektroencefalografia (EEG) oraz magnetoencefalografia (MEG). Dodatkowo, w ramach pierwszej z nich czasem wyróżnia się trzy podtypy: analizę częstotliwościową, analizę asymetrii i analizę potencjałów wywołanych. Innym rodzajem pomiaru neurometrycznego jest analiza przepływu krwi, przy której wykorzystuje się takie urządzenia jak funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI), pozytonowa tomografia emisyjna (PET), czy funkcjonalna spektroskopia bliskiej podczerwieni (fNIRS). Druga kategoria odnosi się do badań prowadzonych w ramach szeroko pojętego neuromarketingu i dotyczy badania procesów zachodzących w organizmie, zarządzanych przez obwodowy układ nerwowy. W tym wypadku można wyróżnić procesy wynikające z funkcjonowania somatycznego układu nerwowego, który może być kontrolowany wolicjonalnie, oraz autonomicznego układu nerwowego, którego działalności człowiek nie jest w stanie kontrolować świadomie. Do pierwszej podkategorii zaliczyć można więc analizę ruchów oka oraz aktywności mięśni twarzy, czyli ekspresji mimicznej. Na drugą podkategorię składają się z kolei: analiza aktywności elektrodermalnej, poziomu rozszerzenia źrenic, rytmu serca, oddechu oraz aktywności sercowo-naczyniowej. Czasem wymieniana jest też analiza wysokości głosu, która jednak jest stosowana relatywnie rzadko w badaniach konsumenckich (Wang, Minor, 2008). Propozycję podziału neuromarketingowych metod badawczych przedstawia Rysunek 3.

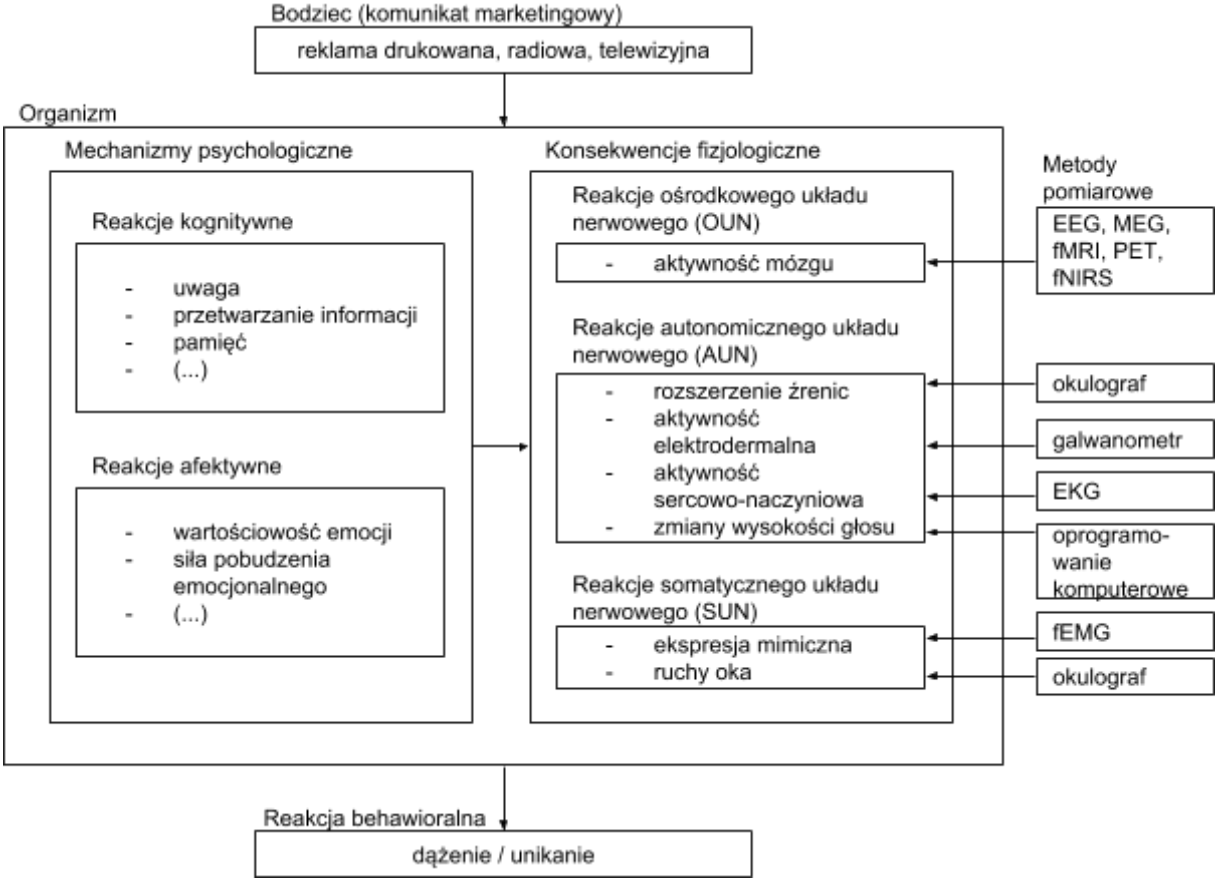


Rysunek 3. Klasyfikacja neuromarketingowych metod badawczych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Genco i in. (2013).

Aby lepiej zrozumieć rolę poszczególnych metod pomiarowych, a także mechanizmy leżące u ich podłoża, Wang i Minor (2008) proponują uproszczony schemat reakcji konsumenta (zob. Rysunek 4). Został on stworzony w oparciu o monistyczny (a więc zakładający jedność umysłu i ciała) model zależności między wymiarem psychologicznym i fizjologicznym opisany przez Bagozziego (1991) oraz paradygmat B-O-R, czyli Bodziec-Organizm-Reakcja (*S-O-R, Stimulus-Organism-Response*) zaproponowany przez Mehrabiana i Russella (1974). Paradygmat ten, wywodzący się z psychologii środowiskowej, określa w jaki sposób procesy zachodzące w organizmie pośredniczą pomiędzy pojawieniem się bodźca w otoczeniu jednostki a wygenerowaniem przez nią adekwatnej reakcji, której rezultatem jest kontakt z bodźcem (w przypadku reakcji dążenia) lub też jego zaniechanie (w przypadku reakcji unikania). Reakcja behawioralna jest więc konsekwencją wystąpienia określonych reakcji psychologicznych na bodziec. Reakcje psychologiczne z kolei można w sposób pośredni analizować poprzez towarzyszące im zjawiska fizjologiczne. A zatem, jeśli model stanowi adekwatne odzwierciedlenie rzeczywistości, na podstawie danych fizjologicznych możliwe powinno być wnioskowanie o mającej nadejść reakcji

behawioralnej. W kontekście sytuacji zakupowej można powiedzieć, że reakcja dążenia oznaczałaby zakup produktu czy też usługi, natomiast reakcja unikania związana byłaby z decyzją o wstrzymaniu się z zakupem. Kwestia możliwości formułowania takich prognoz zostanie szerzej omówiona w dalszej części rozprawy.



Rysunek 4. Zachowania konsumenta w paradygmacie Bodziec-Organizm-Reakcja.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Wang i Minor (2008).

Istnieją także alternatywne metody opisywania procesu od pojawienia się komunikatu marketingowego do momentu podjęcia działania przez jego odbiorcę. Jeden z najbardziej rozpowszechnionych wśród specjalistów w obszarze marketingu model AIDA (*attention-interest-desire-action*) sugeruje, że każdy taki proces rozpoczyna się od uchwycenia uwagi odbiorcy. Następnie zaczyna on gromadzić i przetwarzać informacje związane z oferowanym produktem czy też usługą, które jeśli okażą się przekonujące - prowadzą do pożądania i następnie działania związanego z zakupem (Strong, 1925). Tego typu modele hierarchiczne przez lata tworzyły fundament działań marketingowych.

W ostatnich latach natomiast podkreśla się rolę poszczególnych konstruktów kluczowych (jak uwaga, afekt, pamięć oraz pożądanie) ale bez istotnego nacisku na ich pozycję w strukturze lejka zakupowego czy też aspekt temporalny. Każdy z tych konstruktów może bowiem wpływać w sposób niezależny na ostateczny sukces reklamy (Haley, Baldinger, 2000; Morwitz, Steckel, Gupta, 2007). Badania Venkatramana i współpracowników (2015) wykazały, że konstrukty te można z powodzeniem poddać analizie przy wykorzystaniu narzędzi do pomiaru neuro- i psychofizjologicznego. Co więcej, taki rodzaj pomiaru dużo bardziej precyzyjnie pozwala określić wskaźniki związane z wyżej wymienionymi konstruktami kluczowymi niż pozwalają na to tak zwane klasyczne metody, czyli między innymi badania kwestionariuszowe. Do pomiaru zmiennych związanych z nakierowywaniem uwagi wykorzystuje się najczęściej okulograf. Zmienne afektywne z kolei można kontrolować przy pomocy zarówno galwanometru (który określa siłę pobudzenia), jak i elektromiografii twarzy (określającej głównie wartościowość emocji). Oznaką kodowania informacji w pamięci może być zarówno aktywność określonych obszarów mózgu, jak i zmiana w ruchach gałek ocznych (zazwyczaj na bardziej powolne i mniej rozproszone) - można zatem oznaki kodowania pamięciowego badać przy pomocy elektroencefalografii czy też okulografii. I w końcu ostatni konstrukt, czyli pożądanie, doskonale poddaje się analizom przy użyciu elektroencefalografu. Wskaźnik tak zwanej asymetrii czołowej mózgu informuje właśnie o tym, na ile dana osoba skłonna jest wejść w interakcję z bodźcem (czyli na przykład zakupić reklamowany produkt), czy też takiej interakcji zaniechać.

2.2 Rzetelność, trafność i ograniczenia poszczególnych metod badawczych

Wraz z rozpowszechnianiem się neuromarketingowych metod badawczych wśród eksperymentatorów pojawiła się potrzeba uwspólnienia sposobów analizy danych oraz ich interpretacji. Choć poszczególne zespoły badawcze stosowały te same metody, zdarzało się, że służyły one do pomiaru zgoła różnych zjawisk. Pojawiała się zatem potrzeba oszacowania rzetelności i trafności poszczególnych metod. W roku 2008 Wang i Minor postanowili przeanalizować i zsyntetyzować aż 67 badań marketingowych przeprowadzonych z wykorzystaniem narzędzi do pomiaru neuro- i psychofizjologicznego. Ich metaanaliza uwzględniła takie metody pomiarowe, jak: analiza ruchów oka, ekspresji mimicznej, aktywności elektrodermalnej, rozszerzenia źrenic, rytmu serca, aktywności naczyniowej (jak na przykład ciśnienie krwi), wysokości głosu, analiza częstotliwościowa mózgu i analiza

asymetrii czołowej mózgu (przeprowadzane z wykorzystaniem elektroencefalografii), a także metody neuroobrazowania, w tym: funkcjonalny rezonans magnetyczny, pozytonowa tomografia emisyjna i magnetoencefalografia. Wyniki przeprowadzonej metaanalizy przedstawia Tabela 1.

Tabela 1

Rzetelność, trafność, ograniczenia i badane mechanizmy psychologiczne wybranych metod neuromarketingowych

Metoda badawcza	Urządzenia badawcze	Badane mechanizmy psychologiczne	Rzetelność	Trafność	Ograniczenia
Analiza ruchów oka	okulograf	uwaga, pamięć, przetwarzanie informacji	niska	dla pomiaru pamięci zależna od poznawczego uczenia się	duży wpływ trudnych do kontrolowania czynników wewnętrznych (np. nawilżenie oka)
Analiza ekspresji mimicznej	elektromiograf twarzy	wartościowość emocji	wysoka dla emocji pozytywnych	wysoka dla emocji pozytywnych	wpływ indywidualnego poziomu wrażliwości na bodźce emocjonalne
Analiza aktywności elektro-dermalnej	galwanometr	siła pobudzenia emocjonalnego	nieokreślona	wysoka dla siły pobudzenia emocjonalnego, niska dla uwagi i serdeczności	wpływ prawidłowego rozmieszczenia elektrod i odpowiedniej dezynfekcji skóry
Analiza rozszerzenia źrenic	okulograf	siła pobudzenia emocjonalnego, uwaga, pamięć, przetwarzanie informacji	nieokreślona	niska ze względu na wielość mechanizmów leżących u podłoża zjawiska	wpływ oświetlenia i niespodziewa-nych zdarzeń
Analiza rytmu serca	elektrokardio-graf	uwaga, pamięć, wartościowość emocji	wysoka dla uwagi	wysoka dla uwagi	marginalny wpływ czynników otoczenia - badania mogą być prowadzone w terenie

Metoda badawcza	Urządzenia badawcze	Badane mechanizmy psychologiczne	Rzetelność	Trafność	Ograniczenia
Analiza aktywności naczyniowej	monitor ciśnienia krwi, ultrasonograf, pletyzmograf	wartościowość emocji, siła pobudzenia emocjonalnego, pamięć	nieokreślona	niska ze względu na wielość mechanizmów leżących u podłoża zjawiska	wpływ prawidłowego umieszczenia aparatury pomiarowej
Analiza wysokości głosu	oprogramowa-nie komputerowe	siła pobudzenia emocjonalnego	nieokreślona	nieokreślona ze względu na potencjalnie większą liczbę mechanizmów leżących u podłoża zjawiska	stosunkowo prosta procedura badawcza, marginalny wpływ czynników otoczenia
Analiza częstotliwości mózgu	elektro-encefalograf	wartościowość emocji, siła pobudzenia emocjonalnego, pamięć, uwaga, przetwarzanie informacji	niższa niż przy pomiarach biometrycz-nych	wysoka dla przetwarzania informacji	nieodpowiednia dla bodźców złożonych, wpływ czynników zewnętrznych, jak sieć elektryczna
Analiza asymetrii czołowej mózgu	elektro-encefalograf	wartościowość emocji, siła pobudzenia emocjonalnego, pamięć, przetwarzanie informacji	zależna od warunków badawczych	niska moc wyjaśniająca	nieodpowiednia dla bodźców złożonych, wpływ czynników zewnętrznych (jak sieć elektryczna czy rozmieszczenie elektrod) i wewnętrznych (jak ręczność)
Neuro-obrazowanie	funkcjonalny rezonans magnetyczny, pozytonowa tomografia emisyjna, magneto-encefalograf	wartościowość emocji, siła pobudzenia emocjonalnego, pamięć, przetwarzanie informacji	wysoka dla zmiennych kognityw-nych i afektywnych	wysoka dla zmiennych kognitywnych i afektywnych	wysoki koszt i niski komfort badań

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Wang i Minor (2008) .

Choć neuromarketing oferuje szeroki wachlarz metod pomiarowych, niniejsze opracowanie będzie skupiało się wokół kilku z nich. Powodów dla takiego zawężenia omawianego obszaru tematycznego jest kilka. Po pierwsze, duży nacisk położono na możliwość realnej implementacji opisywanych metod w praktyce gospodarczej. Choć niektóre z nich dają bardzo dokładne rezultaty z naukowego punktu widzenia, to korzyści z tym związane nie zawsze warte są ponoszenia koniecznych kosztów. Niektóre metody pochłaniają nie tylko pokaźne zasoby finansowe (koszt funkcjonalnego rezonansu magnetycznego to kilka milionów złotych), ale również czasowe (związane z przeprowadzeniem badania i analizą danych) i specyficzne zasoby ludzkie (analizę danych muszą przeprowadzić wysoko wykwalifikowani specjaliści). Poniżej przedstawiono krótką analizę porównawczą neuromarketingowych metod badawczych przy uwzględnieniu różnych aspektów ich implementacji, jak koszty aparatury, złożoność procedury badawczej i procesu analizy danych, precyzja pomiaru oraz komfort i bezpieczeństwo osób badanych.

2.3 Analiza porównawcza poszczególnych metod badawczych

W zależności od różnych parametrów, takich jak na przykład częstotliwość próbkowania, ilość elektrod pomiarowych (w przypadku EEG), mobilność urządzenia czy oprogramowanie do analizy danych, ceny urządzeń przybierają niższe lub wyższe (czasem o kilka rzędów wielkości) wartości. Orientacyjne koszty zakupu urządzeń do pomiaru neurometrycznego przedstawia Tabela 2.

Tabela 2

Orientacyjne koszty zakupu urządzeń badawczych

Urządzenie badawcze	Orientacyjny koszt zakupu
Elektroencefalograf (EEG)	300 - 100 000 PLN
Funkcjonalny spektroskop bliskiej podczerwieni (fNIRS)	3 000 - 1 300 000 PLN
Pozytonowy tomograf emisyjny (PET)	300 000 - 6 500 000 PLN
Funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI)	3 500 000 - 5 000 000 PLN
Magnetoencefalograf (MEG)	5 000 000 -12 000 000 PLN

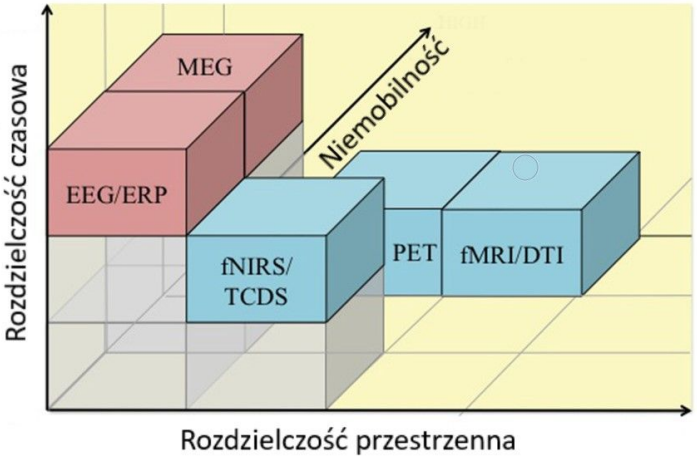
Źródło: opracowanie własne na podstawie prywatnej korespondencji.

W przypadku MEG i fMRI należy do nich doliczyć także dość wysokie (około kilkuset tysięcy złotych rocznie) koszty utrzymania. Spośród przedstawionych w tabeli urządzeń do pomiaru aktywności mózgu, EEG i fNIRS charakteryzują się najniższą ceną. Ich najprostsze wersje można kupić już za kilkaset czy kilka tysięcy złotych. Dodatkowo, cena w tym wypadku koreluje do pewnego stopnia z wielkością. Oba urządzenia są stosunkowo niewielkie i można je łatwo przenosić pomiędzy pomieszczeniami badawczymi, a nawet wykorzystywać w terenie. W przypadku urządzeń do pomiaru biometrycznego, często mamy do czynienia z rozwiązaniami, które umożliwiają jednoczesny pomiar kilku różnych wskaźników. Dla przykładu, elektrody do pomiaru aktywności mięśni twarzy, rytmu serca i aktywności elektrodermalnej mogą zostać połączone z jednym wzmacniaczem. Koszt takiej aparatury to około kilkudziesięciu tysięcy złotych. W przypadku okulografów koszt aparatury waha się między kilkoma tysiącami a kilkoma setkami tysięcy złotych.

W przypadku badań z wykorzystaniem funkcjonalnego rezonansu magnetycznego czy magnetoencefalografu konieczna jest obecność wykwalifikowanego specjalisty. Jego zadaniem jest dbałość o bezpieczeństwo i poprawne funkcjonowanie aparatury oraz poprawny proces zbierania danych. W przypadku fMRI drobne niedopatrzenia, jak choćby metalowe elementy na ciele badanego mogą powodować zakłócenia i zaburzać pracę urządzenia gdy dostaną się w pole magnetyczne. Z drugiej strony, przygotowanie badania z wykorzystaniem EEG czy fNIRS wymaga stosunkowo krótkiego treningu. Również proces analizy danych w przypadku EEG jest relatywnie prosty. Wymaga on oczywiście wiedzy na temat przetwarzania sygnałów, ale z kolei nie jest konieczna bardzo dokładna znajomość neuroanatomii. W przypadku EEG można wyróżnić różne podejścia badawcze - analizę potencjałów wywołanych, analizę częstotliwości oraz wskaźnika asymetrii czołowej. Spośród nich ostatnie wymaga najmniejszego przygotowania, a także najprostszej aparatury - wystarczy zaledwie dwuelektrodowy czepek EEG.

Narzędzia do pomiaru neurometrycznego można opisać według ich rozdzielczości czasowej i przestrzennej. Te o większej rozdzielczości przestrzennej, jak na przykład funkcjonalny rezonans magnetyczny, pozwalają na dokładną lokalizację aktywnych struktur mózgu. Odpowiadają na pytanie *gdzie* miała miejsce aktywacja. Z kolei urządzenia mierzące bezpośrednio aktywność elektryczną mózgu pozwalają bardzo dokładnie określić *kiedy* reakcja miała miejsce. Do pewnego stopnia więc poszczególne metody uzupełniają się. Rysunek 5 przedstawia rozmieszczenie poszczególnych metod pomiaru neurometrycznego

w zależności od ich rozdzielczości przestrzennej, czasowej, a także ich mobilności. Spośród nich, fNIRS zdaje się stanowić zadowalający kompromis dostarczając dość dobrych rezultatów na każdym z wymiarów. Dodatkowo, biorąc pod uwagę, że przy pewnych podejściach (jak choćby przy analizie asymetrii czołowej mózgu) wysoka rozdzielczość przestrzenna nie jest konieczna, EEG może także dostarczyć zadowalające wyniki.



Rysunek 5. Rozdzielczość czasowa i przestrzenna oraz niemobilność aparatury do pomiaru neurometrycznego.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Mehta i Parasuraman (2013).

W przypadku pomiaru neurometrycznego przedmiotem analizy wszystkich metod jest zawsze aktywność mózgu, stąd wybór jednej spośród nich jest wystarczający. Co więcej, niemożliwe jest zastosowanie kilku metod pomiaru aktywności mózgu jednocześnie. W przypadku pomiarów biometrycznych z kolei mamy do czynienia ze wskaźnikami dostarczającymi nieco innego rodzaju informacji o reakcjach organizmu. Dla przykładu, okulograf pozwoli sprawdzić, jakie elementy sceny wzrokowej przykuły uwagę, natomiast galwanometr pokaże, jakie pobudzenie emocjonalne związane było z konkretnym elementem. Wykorzystanie analizy ekspresji mimicznej może uzupełnić analizę o informacje dotyczące wartościowości przeżywanych emocji - to znaczy, czy miały one charakter bardziej pozytywny czy negatywny. Biorąc pod uwagę fakt, że często aparatura badawcza pozwala na jednoczesny pomiar różnych danych biometrycznych, zasadne może być wykorzystanie kilku z nich.

Niektóre metody, takie jak funkcjonalny rezonans magnetyczny czy pozytonowa tomografia emisyjna wymagają od badanego by przez czas eksperymentu zachował

nieruchomą pozycję, co może stanowić dla niego odczuwalny dyskomfort. Dodatkowo, istnieje sporo przeciwwskazań do udziału w tego typu badaniach, jak choćby ciąża, problemy z kręgosłupem, implanty chirurgiczne, czy nawet posiadanie tatuażu. Wielkość i budowa aparatury badawczej stanowi też pewne ograniczenie jeśli chodzi o prezentację bodźców i zakres odpowiedzi, jakich może udzielić badany (najczęściej ma on do dyspozycji kilka guzików na wysokości dłoni). Dlatego też mniejsze i bardziej mobilne urządzenia pomiarowe, jak EEG czy fNIRS zdają się mieć większy potencjał jeśli chodzi o zastosowanie w badaniach konsumentów. Odnośnie pomiaru biometrycznego, jest on zdecydowanie bardziej przyjazny użytkownikowi, a lista przeciwwskazań do udziału w badaniu istotnie krótsza. Urządzeniem, które może wywoływać pewien dyskomfort przy jego podłączaniu, jest EKG służące do pomiaru rytmu serca. Umieszczanie elektrod na powierzchni klatki piersiowej może zostać odebrane jako istotne naruszenie przestrzeni prywatnej, w sytuacji gdy nie jest to badanie prowadzone na potrzeby kliniczne.

Choć dobór odpowiednich metod zależy przede wszystkim od problemu badawczego, istnieją pewne przesłanki za tym, że niektóre z nich mają większy potencjał do zastosowania w badaniach marketingowych. Po pierwsze należy mieć na względzie czynniki mogące stanowić barierę wejścia metod neuromarketingowych do powszechnego użycia. Z pewnością znajdą się wśród nich wysokie koszty aparatury, skomplikowany proces analizy danych czy obawy konsumentów przed udziałem w tego typu eksperymentach. Z uwagi na wyżej wymienione czynniki, najbardziej optymalną metodą do pomiaru aktywności mózgu zdaje się być elektroencefalografia. Elektrody EEG są całkowicie nieinwazyjne i bezpieczne dla badanych, a procedura badawcza z ich wykorzystaniem stosunkowo prosta. Jednocześnie, szczególnie w przypadku gdy prowadzimy badanie w oparciu o wskaźnik asymetrii mózgu, analiza danych nie wymaga tak dużego przygotowania merytorycznego, jak choćby fMRI. Niektórzy producenci EEG dostarczają też oprogramowanie, które pozwala na niemal całkowicie automatyczną analizę danych. EEG jest też najtańszą spośród neurometrycznych metod pomiarowych. Poniżej omówione zostaną więc metody o największym potencjale jeśli chodzi o ich wykorzystanie w kontekście marketingowym, a także pierwsze próby takiegoż ich użycia.

2.4 Analiza ruchów gałek ocznych

Oczy w sposób automatyczny kierują się i podążają za bodźcem, który z jakichś powodów dla danej osoby jest istotny (może być równie dobrze pociągający co przerażający). Narzędziem do pomiaru ruchów gałek ocznych jest okulograf (choć jest to polski odpowiednik angielskiego słowa *eyetracker*, angielska wersja jest nieco bardziej popularna wśród badaczy - w niniejszej pracy pojęcia te będą stosowane wymiennie).

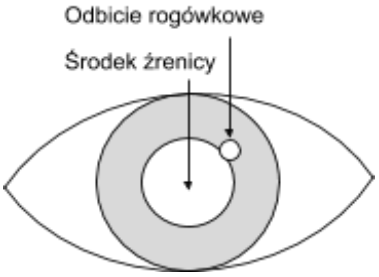
Pierwsze badania ruchów gałek ocznych przeprowadzane były metodą bezpośredniej obserwacji. Biorąc pod uwagę, że oko ludzkie wykonuje około trzech fiksacji na sekundę, można sobie wyobrazić, jak bardzo niedokładna była to metoda. Pierwsze urządzenie pomiarowe do tego typu badań skonstruował Edmund Huey (1898). Jego okulograf miał postać soczewki zakładanej bezpośrednio na oko i połączonej z aluminiowym wskaźnikiem informującym o ruchach oczu. Choć aparatura ta pozwalała zbierać dużo bardziej dokładne dane niż w przypadku obserwacji, była mało komfortowa dla osób badanych. Oprócz soczewki zakładanej na oko posiadała też uchwyt wkładany do ust aby zapewnić odpowiednie unieruchomienie głowy. Na szczęście niedługo później dwóch badaczy, Dodge i Cline (1901) opracowało całkowicie nieinwazyjną metodę opartą o analizę promieni świetlnych odbijanych przez oko. Właśnie w oparciu o ten prosty mechanizm funkcjonuje większość współczesnych eyetrackerów. Co ciekawe, dopiero w latach 70. ubiegłego wieku eyetrackery pojawiły się na rynku i w gotowej postaci mogły być wykorzystywane przez badaczy. Przedtem każdy zespół badawczy aby przeprowadzić badania okulograficzne zmuszony był do konstruowania odpowiedniego urządzenia pomiarowego na własną rękę. Z tego powodu badania okulograficzne często trwały bardzo długo i ze względu na wymagane umiejętności, były dość rzadkie. W roku 2009 na rynku było obecnych już 23 producentów eyetrackerów. Obecnie każda osoba posiadająca kamerę wbudowaną w laptop może dość łatwo przekształcić ją w prosty, choć niekoniecznie wysokiej rozdzielczości, eyetracker.

2.4.1 Urządzenia i mechanizm pomiarowy.

Ze względu na budowę i przeznaczenie wyróżnia się dwa typy okulografów - stacjonarne (*remote/screen-based/desktop*) i mobilne (*mobile/head-mounted*). Te pierwsze mają najczęściej postać belki przyczepianej do monitora i służą do pomiaru ruchów oczu w odpowiedzi na bodźce wyświetlane na monitorze. Niewątpliwą zaletą tego typu okulografów jest automatyczny proces analizy danych - po zakończeniu eksperymentu dane w postaci różnych form wizualizacji, na przykład map cieplnych, są od razu dostępne. Drugi

typ to okulograf mobilny - pozwala na analizę ruchów oczu w odpowiedzi na bodźce znajdujące się w przestrzeni trójwymiarowej, czyli na przykład opakowań produktów. Okulograf ma postać okularów i pozwala na swobodne poruszanie się. Dzięki temu nadaje się też do badania przestrzeni sklepowej czy witryn. Okulograf mobilny ma jednak też swoje ograniczenia. Po pierwsze, badani często automatycznie poprawiają okulary ręką, co powoduje dekalibrację. Po drugie, proces analizy danych w jego przypadku jest znacznie dłuższy i wymaga manualnego mapowania obrazu wideo na obrazy statyczne.

Stosowana współcześnie metoda analizy ruchów oka jest całkowicie nieinwazyjna. Działa w oparciu o koncepcję Środka Źrenicy i Odbicia Rogówkowego (*PCCR, Pupil Center Corneal Reflection*). Światło podczerwone emitowane jest przez eyetracker, a następnie po odbiciu od rogówki oka wychwytywane przez czujnik optyczny. Na podstawie tegoż odbicia rogówkowego, a także położenia środka źrenicy obliczane jest położenie punktu skupienia wzroku (iMotions, 2016). Rysunek 6 w sposób schematyczny przedstawia dwa omówione wyżej obszary.



Rysunek 6. Środek źrenicy i odbicie rogówkowe.

Adnotacje. Położenie odbicia rogówkowego wskazuje na źródło światła podczerwonego znajdujące się poniżej oraz na prawo od czujnika optycznego.

Źródło: opracowanie własne.

2.4.2 Dane okulograficzne i formy ich wizualizacji.

Charakterystyka ruchów oka związana jest przede wszystkim z dwoma pojęciami: fiksacji i sakad. Fiksacja to tymczasowe zatrzymanie oka w danym punkcie, trwające od kilkudziesięciu milisekund do kilku sekund. Pojęcie “zatrzymania” odnosi się w tym wypadku do subiektywnych odczuć, bowiem oko cały czas pozostaje w niewielkim ruchu. Średnio w trakcie sekundy ludzkie oko wykonuje około trzech fiksacji. Sakada natomiast jest to przeniesienie wzroku z jednego miejsca na drugie. Co ciekawe, ruchy sakadyczne oka to najszybsze ruchy, jakie jest w stanie wykonać ludzki organizm. Średnio jedna sakada trwa od

30 do 80 milisekund, a podczas jej trwania przetwarzanie informacji wzrokowej zostaje wstrzymane. Zjawisko to nazywane jest supresją sakadyczną. Gdyby nie ono, obraz jaki widzimy byłby co chwilę rozmazany. Oprócz ruchów gałek ocznych warto wspomnieć też o ruchu powiek, czyli mruganiu, które także jest wychwytywane przez eyetracker.

Choć fiksacje, sakady i mrugnięcia to wszystko, co subiektywnie odbieramy jeśli chodzi o aktywność oka, wskaźników jakie można obliczyć na ich podstawie jest ponad sto. Zgodnie z propozycją Holmqvist i in. (2011) wyróżnia się cztery kategorie wskaźników okulograficznych: wskaźniki ruchu, pozycji, liczebności oraz latencji i dystansu. Każdy ruch oka można opisać pod wieloma względami: jego kierunku, amplitudy, czasu trwania, prędkości, przyspieszenia oraz kształtu. Co więcej, w większości badań wyróżnia się tak zwane obszary zainteresowania (*AOI, Areas of Interest*), dzięki czemu można wyznaczyć na przykład kolejność, w jakiej poszczególne obszary były zauważane. Porównać można także sekwencje ruchów, czyli tak zwane ścieżki wzroku (*scan paths*) w zależności od warunku badawczego czy badanej grupy osób. Odnośnie sytuacji, gdy oko znajduje się we względnie stałej pozycji, wyróżnić można podstawowe wskaźniki pozycji, wskaźniki dyspersji (rozproszenia), podobieństwa, długości oraz rozszerzenia źrenic. Wskaźniki liczebności obejmują zarówno bezwzględną liczbę określonych zdarzeń (np. całkowita liczba fiksacji, sakad czy mrugnięć), wartości procentowe (np. procent fiksacji na danym obszarze zainteresowania), a także wartości proporcji (np. proporcja osób, które zauważyły dany obszar w stosunku do wszystkich osób badanych). Wskaźniki latencji i dystansu opisują poszczególne zdarzenia (np. fiksacje) w odniesieniu do innych, w kategoriach czasowych (wskaźniki latencji) i przestrzennych (wskaźniki dystansu). Przykładowa miara może dotyczyć na przykład tego, z jakim opóźnieniem badany kieruje wzrok na nowy bodziec od momentu jego pojawienia się na ekranie.

Dane eyetrackingowe można przedstawić na wiele różnych sposobów. Najczęściej spotykaną metodą wizualizacji są mapy cieplne i mapy skupienia, natomiast oprócz nich wyróżnić można też: ścieżki wzroku, kluczowe wskaźniki efektywności (*KPI, key performance indicators*) oraz liczbowe dane statystyczne. Choć istnieją różne formy wizualizacji danych eyetrackingowych, warto pamiętać, że pierwszym krokiem przy analizie tego typu danych jest zawsze analiza statystyczna. W zależności od problemu badawczego w jej zakres wchodzić mogą różne, omówione wyżej, wskaźniki okulograficzne. Od problemu badawczego zależy też dobór odpowiednich testów, które najczęściej obejmują analizę

regresji, analizę wariancji, testy różnicy średnich czy testy korelacyjne. W przypadku badania, w którym wyodrębnione są obszary zainteresowania, dość wygodnym sposobem prezentacji najważniejszych danych liczbowych są kluczowe wskaźniki efektywności (*KPI, key performance indicators*) obejmujące najczęściej takie dane, jak czas do pierwszej fiksacji, długość pierwszej fiksacji, całkowita długość fiksacji, liczba rewizyt, liczba osób spośród wszystkich badanych, które spojrzały na dany obszar, itp. Najpopularniejsza forma prezentacji danych okulograficznych, szczególnie wśród badaczy praktyków, to wspomniane wyżej mapy cieplne oraz mapy skupienia. Mapy cieplne odzwierciedlają ilość i długość fiksacji - tam gdzie jest ich więcej, obszary zaznaczone są na czerwono, a tam gdzie jest ich mniej, pojawiają się odcienie żółci, zieleni i niebieskiego. Mapa skupienia konstruowana jest na tej samej zasadzie, choć zachowana jest w odcieniach szarości - im jaśniejszy obszar, tym więcej spojrzeń przyciągał. Choć te formy wizualizacji dają dość ogólny pogląd na rozkład fiksacji na scenie wzrokowej, nie powinny stanowić jedynego źródła informacji na etapie interpretacji danych i podejmowania decyzji biznesowych. Warto wiedzieć, że kolory użyte w mapach cieplnych można dostosowywać w programie, tak samo jak średnice punktów fiksacji. Zmodyfikowane w ten sposób mapy mogą dawać mylne wrażenie na temat rozkładu fiksacji. Ścieżka wzroku z kolei odzwierciedla szlak, jaki przeszło oko eksplorując przestrzeń wzrokową. Bywa też nazywana sekwencją spojrzeń (*gaze sequence*), wzorcem inspekcji (*inspection pattern*), czy wzorcem ruchów oka (*eye-movement pattern*). Jest przydatna, gdy chcemy poznać kolejność, w jakiej oglądane były poszczególne elementy sceny wzrokowej.

2.4.3 Ograniczenia i dobre praktyki przy badaniach okulograficznych.

Istnieje wiele czynników, które w istotny sposób mogą wpływać na to, gdzie kierujemy nasz wzrok. Pośród nich wymienić można zarówno czynniki związane z uczestnikiem badania, jak i wynikające z samej procedury badawczej. Na etapie projektowania badań, jak i rekrutacji uczestników warto zatem pamiętać, aby kontrolować jak najwięcej z nich. Po pierwsze, uczestnicy badania powinni być zdrowi (dotyczy szczególnie zaburzeń funkcjonowania mózgu, jak autyzm, schizofrenia czy depresja). Nie powinni być pod wpływem substancji psychoaktywnych, jak kofeina, alkohol, nikotyna czy silne leki. Powinni też w miarę możliwości być wypoczęci i najedzeni. W niektórych przypadkach znaczenie dla uzyskanych wyników mogą mieć też wiek, płeć czy waga. Zakres potencjalnych czynników zakłócających zależy oczywiście od problemu badawczego. Dla przykładu, jeśli badane są reklamy produktów żywnościowych, to istotne znaczenie może

mieć to, czy badani są w danym momencie głodni oraz czy cierpią na otyłość. Na etapie rekrutacji warto więc wyeliminować te czynniki, które mogą stanowić zmienną zakłócającą (np. choroby umysłowe, jeśli akurat nie stanowią przedmiotu badań), natomiast czynniki, które mogą mieć wpływ na dane ale są interesujące w kontekście problemu badawczego (np. Czy osoby otyłe dłużej patrzą na jedzenie?) warto badać przy pomocy odpowiednich skal. Najważniejsze czynniki zakłócające, które też stosunkowo łatwo wyeliminować, znajdują się w Tabeli 3.

Tabela 3

Czynniki zakłócające w badaniach okulograficznych

Czynnik	Wpływ na dane okulograficzne	Przykładowe badania potwierdzające zakłócający wpływ czynnika
Alkohol	widzenie tunelowe, pomijanie scen wzrokowych	Buikhuisen i Jongman (1972)
Leki	zmiany we wskaźnikach ruchu i wskaźniku rozproszenia	O'Driscoll i Callahan (2008)
Schizofrenia	mniejsze rozproszenie wzroku	Loughland i in. (2002)
Autyzm	unikanie patrzenia na twarz i oczy	Klin, Jones, Schultz, Volkmar i Cohen (2002)
Fobie	unikanie patrzenia na obiekt fobii	Pflugshaupt i in. (2007)
Zaburzenia jedzenia	częstsze spojrzenia na części ciała, z których badany jest niezadowolony	Jansen, Nederkoorn i Mulkens (2005)
Otyłość	częstsze spojrzenia na jedzenie, jeśli badany jest głodny	Castellanos i in. (2009); Nijs, Muris, Euser i Franken (2009)
Płeć i środki antykoncepcyjne	odmienne wzorce spojrzeń (kolejność i całkowity czas fiksacji) na poszczególne części ciała	Rupp i Wallen (2007); Tsujimura i in. (2009)

Źródło: tłumaczenie własne na podstawie: Holmqvist i in. (2011).

Wyniki badań okulograficznych różnią się też pewnymi niuansami w zależności od pochodzenia badanych. Przykładowo, wschodni Azjaci oglądając ludzką twarz, dłużej patrzą

na nos niż przedstawiciele zachodniej rasy kaukaskiej (Blais, Jack, Scheepers, Fiset, Caldara, 2008). Niektórzy też (m.in. Kanadyjczycy tak, ale Japończycy nie) zmieniają ścieżkę wzroku, gdy wiedzą, że są obserwowani (McCarthy, Lee, Itakura, Muir, 2008). Duże znaczenie dla rozkładu fiksacji ma też doświadczenie z zadaniem. Eksperci w danej dziedzinie charakteryzują się mniejszym rozproszeniem wzroku. Jest to zjawisko dość powszechne i zostało zarejestrowane między innymi wśród szachistów (Reingold i in., 2007), lekarzy (Krupiński, 1996) i malarzy (Vogt, Magnussen, 2007).

Nie bez znaczenia pozostaje zadanie jakie ma do wykonania badany oraz kontekst sytuacyjny. Zarówno mówienie jak i słuchanie istotnie wpływa na ścieżkę wzroku (Holsanova, 2008). Wzrok też w sposób automatyczny kieruje się tam, gdzie nastąpił jakiś ruch lub niespodziewane wydarzenie. W trakcie badania należy więc maksymalnie ograniczyć komunikację z badanym, zapewnić mu ciszę i spokój, a także posadzić w takim miejscu, aby w zasięgu jego wzroku nie znajdowały się drzwi czy okna lub jakiekolwiek przedmioty mogące przykuwać uwagę. Zadania, które wywołują duże obciążenie poznawcze, mogą prowadzić do tak zwanej awersji wzrokowej (*gaze aversion*). Im bardziej skomplikowane zadanie, tym dłużej badani odwracają wzrok od rozmówcy lub monitora (Glenberg, Schroeder, Robertson, 1998). Jednocześnie te osoby, które na dłużej odwracają wzrok, dają częściej poprawne odpowiedzi - awersja wzrokowa jest zatem zachowaniem pożytecznym.

Spora część badań eyetrackingowych prowadzona jest z wykorzystaniem monitora do wyświetlania bodźców. W tym wypadku należy jednak mieć na uwadze pewną stałą tendencję - badani dużo częściej kierują wzrok na środek monitora, niż w inne jego części. Możliwe, że zjawisko to ma podłoże fizjologiczne i taka pozycja oka jest optymalna. Możliwe też, że taka pozycja pozwala po prostu na lepszy ogląd całej sceny wzrokowej lub służy jako punkt startowy do eksploracji (Tatler, 2007). Należy jednak mieć tę tendencję na uwadze, formułując wnioski o dużym zainteresowaniu produktem, jeśli był on wyświetlany zawsze na środku pola widzenia.

W końcu charakterystyka samego bodźca ma duże znaczenie dla rozkładu fiksacji. Pierwszym etapem w procesie rozpoznawania obiektu jest detekcja jego krawędzi. Dlatego też obszary, w których znajdują się krawędzie, szczególnie te o wysokiej częstotliwości fali świetlnej z dużym prawdopodobieństwem przyciągną wzrok (Baddeley, Tatler, 2006). Nie bez znaczenia dla jakości uzyskanych danych jest charakterystyka samego oka. Eyetracker próbując określić położenie wzroku szuka okrągłego czarnego obiektu, który może okazać się

źrenicą. Jeśli jest ona nie w pełni widoczna (jak w przypadku osób z opadającą powieką) lub też zlewa się z innymi czarnymi powierzchniami (jak grudki tuszu do rzęs), prawidłowa detekcja położenia źrenicy może okazać się niemożliwa. Problemy z odpowiednią kalibracją czy luki w sygnale pojawiają się też w przypadku osób, które próbując wytężyć wzrok lub z powodu zmęczenia, mrużą oczy. Barierą w poprawnej detekcji odbicia rogówkowego są z kolei okulary - powodują one odbicie światła, które może zostać mylnie odczytane jako odbicie rogówkowe. Warto pamiętać także o oświetleniu pomieszczenia, w którym wykonywane jest badanie - najlepiej gdy w pobliżu nie znajdują się żadne źródła światła podczerwonego. To na jego podstawie wychwytywane jest odbicie rogówkowe, a każde dodatkowe źródło tego światła inne niż eyetracker może powodować więcej niż jedno odbicie.

W roku 1980 Just i Carpenter sformułowali tak zwaną Hipotezę Oka-Umysłu (*The Eye-Mind Hypothesis*), która głosi, że to, co w danym momencie jest spostrzegane przez oko, jest też przetwarzane w mózgu. Na pozór wydaje się to dość oczywistym stwierdzeniem, lecz ma pewien mankament. Otóż zgodnie z koncepcją utajonych procesów uwagowych dana osoba może przetwarzać informacje zupełnie nie związane z tym, na co w danym momencie patrzy. Jest to bardzo ważne stwierdzenie, które należy mieć na uwadze na etapie interpretacji danych eyetrackingowych. Choć często przedmiot uwagi wzrokowej jest tożsamy z przedmiotem aktualnych procesów przetwarzania, to nigdy nie ma pewności co do tego, że taka zależność ma miejsce. Przy nieodpowiednio zaprojektowanej procedurze badawczej, na przykład zbyt długich czasach ekspozycji bodźca, myśli badanego mogą znacząco odbiegać od zadania. Nie ma wtedy bezpośredniego przełożenia między procesami spostrzegania wzrokowego a procesami poznawczymi zachodzącymi w umyśle.

2.4.4 Okulografia w badaniach marketingowych.

Badania okulograficzne zyskały popularność w dziedzinie marketingu już w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku. Początkowo skupiały się na powszechnej w tamtych czasach formie reklamy, jaką była reklama drukowana, na przykład w magazynach. W jednym z badań z tamtego okresu odkryto na przykład, że reklamy o większym stopniu złożoności pod względem wizualnym, przyciągały uwagę wzrokową na dłużej (Morrison, Dainoff, 1972). Reklamy tekstowe umieszczane na tak zwanych żółtych stronach, czyli w rozbudowanych książkach telefonicznych, przyciągały z kolei wzrok wcześniej i na dłużej, jeżeli były kolorowe (Lohse, 1997). Również pogrubienie tekstu znacząco zwiększało szansę

na jego zauważenie. Czytelnicy spędzali też o połowę więcej czasu na ogłoszeniach, z których ostatecznie skorzystali, co wskazuje na związek wskaźników okulograficznych z wymiarem behawioralnym. Pieters, Rosbergen i Wedel (1999) z kolei wykazali, że poszczególne elementy reklamy są zauważane zawsze w tej samej kolejności, niezależnie od tego, czy reklama jest oglądana po raz pierwszy, czy któryś z kolei. Nieco nowsze badania, dotyczące reklam graficznych pojawiających się w witrynach internetowych, dowodzą, że reklama bardziej przyciąga uwagę jeśli jest tematycznie powiązana z treścią zawartą w danej witrynie (Wojdyński, Bang, 2016). Obecność dobrze dopasowanej reklamy graficznej wpływała też pozytywnie na odbiór treści na stronie - były one percypowane jako bardziej wiarygodne. Dzięki mobilnym okulografom możliwa jest też analiza przestrzeni sklepowej pod kątem informacji, które mogą przyciągać wzrok i uwagę konsumenta. Badania takie ujawniły między innymi, że zmiana położenia produktu z dolnej półki na górną skutkowało zwiększeniem jego zauważalności o 17% oraz zwiększyło prawdopodobieństwo zakupu o 20% (Chandon, Hutchinson, Bradlow, Young, 2009). Dodatkowo, okazało się, że w przypadku młodych konsumentów marketing w przestrzeni sklepowej odgrywa dużo większą rolę niż wśród starszych konsumentów. Ci drudzy bardziej skłonni są kierować się komunikatami marketingowymi, z którymi mieli styczność wcześniej lub też polegać na swoim doświadczeniu z konkretnymi produktami.

2.5 Analiza poziomu rozszerzenia źrenic

Poziom rozszerzenia źrenic zmienia się w zależności od oświetlenia, tak aby dostosować ilość światła padającego na siatkówkę. Okazuje się jednak, że istnieją też inne czynniki, które mają wpływ na jej rozmiar, jak choćby pobudzenie emocjonalne czy obciążenie poznawcze (Granholm, Steinhauer, 2004). Im więcej informacji o charakterze afektywnym bądź poznawczym jest aktualnie przetwarzanych, tym większy poziom rozszerzenia źrenic. Do tej pory natomiast wśród badaczy nie ma konsensusu odnośnie tego, dlaczego tak się dzieje.

Początkowo pupilometria służyła przede wszystkim badaniom klinicznym. Obserwując reakcje źrenic na światło można było oszacować, czy określone struktury mózgu uległy zniszczeniu oraz jaki jest stan świadomości pacjenta (Loewenfeld, 1993). Co ciekawe, badania takie prowadzono jeszcze zanim światło elektryczne stało się powszechnie dostępne i do manipulacji poziomem oświetlenia używano świec. Anomalie w reakcji źrenic na światło

do dziś służą jako metoda szybkiego diagnozowania uszkodzeń mózgu wywołanych między innymi jego udarem. Początkowo analizy poziomu rozszerzenia źrenic dokonywano poprzez obserwację. Naturalnie, ta metoda nie pozwalała na osiąganie wysokiej precyzji pomiaru. Badania wykazały, że aż w 40% przypadków ocena reakcji źrenic różniła się pomiędzy badaczami (Olson i in., 2016). Obecnie do pomiaru rozszerzenia źrenic używa się pupilometru lub okulografu, które pozwalają uzyskać całkiem zadowalający poziom dokładności. Kahneman prowadząc jedne z pierwszych badań nad związkiem poziomu rozszerzenia źrenic z obciążeniem poznawczym przyznał, że była to najbardziej precyzyjna metoda pomiarowa, jakiej do tej pory używał (Dworschak, Grolle, 2012).

2.5.1 Urządzenia, mechanizm pomiarowy i dane pupilometryczne.

Choć pupilometr bywa nadal często stosowany w obszarze badań klinicznych, w przypadku badań psychologicznych czy marketingowych dużo częściej wykorzystuje się okulograf, jako że pozwala on na jednoczesny pomiar zarówno ruchów gałek ocznych, jak i poziomu rozszerzenia źrenic.

Rozszerzaniem i zwężaniem źrenic steruje autonomiczny układ nerwowy i co za tym idzie, mechanizmy te nie podlegają świadomej kontroli. Mięśnie okrężne tęczówki, sterowane przez przywspółczulny układ nerwowy, odpowiadają za zwężanie się źrenicy, natomiast mięśnie promieniste, sterowane przez współczulny układ nerwowy, za jej rozszerzanie się. W oparciu o kamery na światło podczerwone wykrywane jest położenie źrenicy, a następnie obliczana jej średnica. W przypadku tej metody badawczej mamy do czynienia z jednym wskaźnikiem, jakim jest średnica źrenicy oka. U zdrowych osób będzie ona taka sama zarówno dla prawego, jak i lewego oka. Istnieją też nieco bardziej rozbudowane formy analizy danych pupilometrycznych. W przypadku gdy interesuje nas aspekt obciążenia poznawczego, można skorzystać z Indeksu Aktywności Poznawczej (*ICA, Index of Cognitive Activity*). Bierze on pod uwagę częstotliwość pojawiania się bardzo szybkich i niewielkich rozszerzeń źrenicy. Te zmiany skorelowane są właśnie z poziomem obciążenia informacyjnego, w odróżnieniu od wolniejszych i większych zmian wywołanych modyfikacją warunków oświetlenia. Dzięki wykorzystaniu tego rodzaju wskaźników możliwe jest więc wyeliminowanie potencjalnie zakłócającego wpływu czynników zewnętrznych i uzyskanie większej precyzji danych.

2.5.2 Ograniczenia i dobre praktyki w stosowaniu metody.

Istotny aspekt otoczenia badawczego, jaki należy mieć na względzie prowadząc badania pupilometryczne, to oświetlenie. Powinno być stałe zarówno w trakcie jednego badania, jak i pomiędzy poszczególnymi osobami. Dlatego też często pomieszczenia badawcze osłonięte są od źródeł światła dziennego, które jest zmienne, i w jego miejsce korzysta się z oświetlenia elektrycznego o stałym natężeniu. Wpływ poziomu oświetlenia jest istotny również w kontekście doboru bodźców eksperymentalnych. Jeśli poszczególne produkty będą wyświetlały się na różnym tle, na przykład czarnym i białym, może to wpłynąć istotnie na uzyskane wyniki. Również badanie bodźców dynamicznych, jak reklamy telewizyjne, gdzie poziom iluminacji nieustannie się zmienia, może być problematyczne. Średni poziom rozszerzenia źrenic niekoniecznie będzie wtedy odzwierciedlał poziom pobudzenia emocjonalnego czy obciążenia poznawczego. Anomalie w ruchach źrenic mogą występować nie tylko wśród osób o poważnych, pourazowych uszkodzeniach mózgu, ale też wśród ludzi z zaburzeniami takimi, jak depresja czy nerwica. Dlatego też na etapie doboru próby badawczej warto zadbać, aby składała się ona z całkowicie zdrowych osób.

2.5.3 Pupilometria w badaniach marketingowych.

Badania wykazały, że poziom rozszerzenia źrenic zmienia się na krótko przed podjęciem decyzji (Simpson, Hale, 1969). Jest to związane z chwilowym zwiększeniem obciążenia poznawczego. W związku z tym poziom rozszerzenia źrenic mógłby służyć również do przewidywania decyzji w kontekście zachowań konsumenckich. Co więcej, Nunnally i in. (1969) odkryli, że obrazy oceniane jako bardzo przyjemne wywoływały większe rozszerzenie źrenic niż obrazy neutralne czy bardzo nieprzyjemne. Można przewidywać, że produkty wywołujące większe rozszerzenie źrenic będą zatem z większym prawdopodobieństwem prowadziły do zakupu. Nowsze badania wskazują jednak, że poziom rozszerzenia źrenic rośnie wraz z siłą pobudzenia emocjonalnego zarówno dla pozytywnych, jak i negatywnych bodźców (Bradley, Miccoli, Escrig, Lang, 2008; Partala i Surakka, 2003).

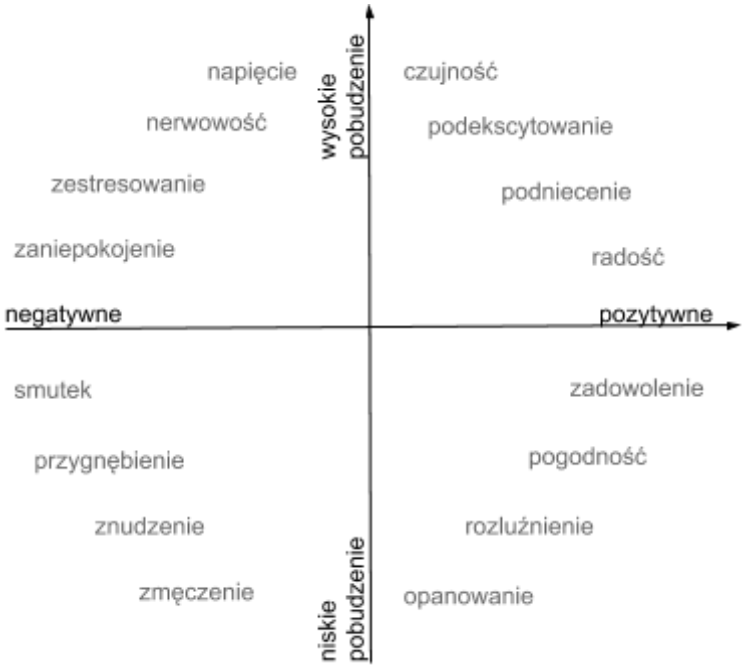
Badania pupilometryczne prowadzone w obszarze marketingu sugerują, że poziom rozszerzenia źrenic może stanowić rzetelną metodę pomiaru i pozwala przewidywać sukces sprzedażowy (Van Bortel, 1968). Nie jest to jednak na tyle dokładna metoda, by pozwalała oszacować różnice w wielkości sprzedaży pomiędzy poszczególnymi produktami. Eksperyment Hess (1968) potwierdził związek między poziomem rozszerzenia źrenic a sprzedażą. Co więcej, wykazał on, że metoda ta pozwala oszacować efektywność przekazu

marketingowego w różnych formach, zarówno reklam drukowanych, jak i telewizyjnych. Dodatkowo, jak sugeruje Krugman (1964), związek między poziomem rozszerzenia źrenic i sprzedażą jest silniejszy niż między wynikami badań deklaratywnych a sprzedażą. W badaniu Kinga (1972) badano z kolei jaki wpływ na postawę konsumenta może mieć poziom rozszerzenia źrenic osoby obecnej na materiałach reklamowych. Badanym prezentowano dwie identyczne reklamy, różniące się między sobą jedynie poziomem rozszerzenia źrenic osoby reklamującej. Choć żaden z uczestników nie potrafił wskazać, czym różnią się obie reklamy, to wszyscy wybrali tę z osobą o większych źrenicach jako bardziej atrakcyjną.

2.6 Analiza ekspresji mimicznej

Mimika twarzy w naturalny sposób pozwala uzewnętrznić i tym samym komunikować odczuwane emocje. Jak się okazuje, pewne emocje podstawowe wyrażane są w taki sam sposób niezależnie od pochodzenia i kultury, w jakiej dana osoba była wychowywana. Choć Darwin (1872) jako pierwszy zwrócił na to uwagę, badaczem, który wniósł największy wkład w rozumienie emocji jest Ekman. Wyodrębnił on sześć podstawowych emocji, a wśród nich: radość, smutek, gniew, strach, zaskoczenie i obrzydzenie (Ekman, 1992). Czasem jako siódmą emocję wymienia się jeszcze pogardę. Każda z tych emocji charakteryzuje się określonym wzorcem napięcia poszczególnych mięśni twarzy. Bazując na tym założeniu Ekman opracował System Kodowania Ruchów Mimicznych (*FACS, Facial Action Coding System*), na podstawie którego każdą zarejestrowaną reakcję mimiczną można opisać przy pomocy jednostek ruchu (Ekman, Friesen, 1978). Jest to system dość dokładny, choć wymagający intensywnego szkolenia. Ograniczeniem tejże metody jest z pewnością spora ilość czasu, jaką pochłania, a także niewielka dostępność osób posiadających certyfikat uprawniający do posługiwania się metodą FACS. Współcześnie proces analizy ekspresji mimicznej stał się jednak nieco prostszy. Dzięki specjalnemu oprogramowaniu przebiega on w sposób automatyczny. Choć oprogramowanie nie dostarcza jeszcze tak dokładnych danych jak certyfikowani specjaliści FACS (Genco i in., 2013), to pozwala istotnie skrócić czas badania, jak i zmniejszyć jego koszty. Automatyczna analiza ekspresji mimicznej może być przeprowadzona na podstawie nagrań z kamery internetowej, co pozwala na jednoczesne zdalne badanie nawet tysięcy uczestników.

Najbardziej precyzyjną metodą pomiaru aktywności mięśni twarzy jest elektromiografia twarzy (*fEMG, facial electromyography*). Daje ona bardziej precyzyjne rezultaty niż system FACS, zarówno manualny, jak i automatyczny (Genco i n., 2013). Pozwala na wykrycie aktywności elektrycznej mięśni, która następuje zaraz po pojawieniu się bodźca i może być niezauważalna gołym okiem. Wykrywa także aktywność mięśniową, gdy badani są instruowani, by hamować swoją reakcję emocjonalną. Najczęściej w oparciu o badania elektromiograficzne twarzy określa się wartościowość emocji, to znaczy ich wymiar pozytywności-negatywności, a niekoniecznie konkretne emocje, jak radość czy gniew. Innym wymiarem, na podstawie którego można opisać emocje, jest poziom pobudzenia. Rysunek 7 przedstawia rozmieszczenie poszczególnych emocji w dwuwymiarowej przestrzeni opisanej wymiarem wartościowości oraz poziomu pobudzenia.



Rysunek 7. Macierz emocji.

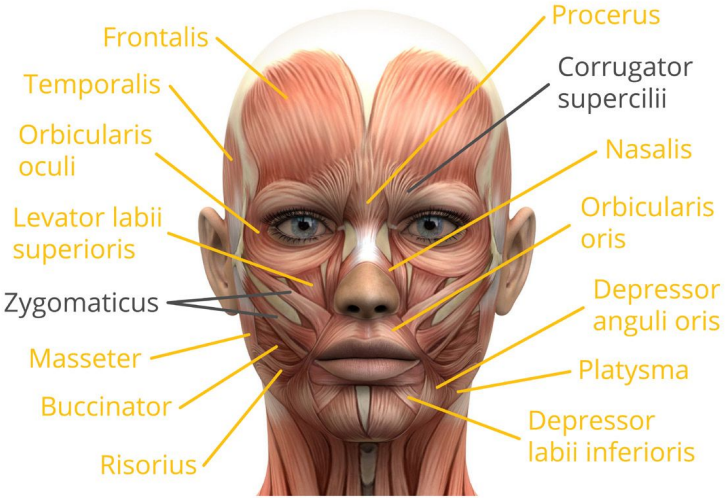
Źródło: Opracowanie własne na podstawie iMotions (2016b).

2.6.1 Urządzenia i mechanizm pomiarowy.

Elektromiograf ma zazwyczaj postać kilku elektrod, które są naklejane na skórę w miejscach, gdzie zidentyfikowane zostały odpowiednie mięśnie. Najczęściej elektrody połączone są kablem ze wzmacniaczem sygnału, jednak zdarzają się też systemy bezprzewodowe. Stosując dwubiegunowy system mocowania elektrod, jedna z pary elektrod umieszczana jest na brzuścu mięśnia, natomiast druga w miejscu jego przyczepu, czyli

ścięgna. Następnie obliczana jest różnica w ładunku elektrycznym, która odpowiada aktywności mięśnia. Aktywność mięśni generuje sygnał elektryczny, który jest możliwy do wychwycenia przez elektrody umieszczone na skórze. Większe napięcie mięśniowe generuje większą amplitudę sygnału, dzięki czemu możliwe jest określenie, jak intensywne emocje wywołał określony bodziec.

Elektromiografia twarzy skupia się zazwyczaj wokół analizy dwóch mięśni (zob. Rysunek 8): mięśnia jarzmowego większego (*zygomaticus major*), który odpowiada za uśmiech i związany jest zazwyczaj z pozytywnymi emocjami, oraz mięśnia marszczącego brwi (*corrugator supercilii*), który aktywuje się w przypadku emocji negatywnych, jak gniew czy obrzydzenie (Brown i Schwartz, 1980). Drugi z wymienionych mięśni odpowiada też za stan wzmożonej koncentracji (Cohen, Davidson, Senulis, Saron, Weisman, 1992) i może służyć jako miara obciążenia poznawczego. Zdarza się, że mięsień jarzmowy większy aktywuje się też w sytuacjach o zabarwieniu negatywnym (Lang, Greenwald, Bradley, Hamm, 1993) - na przykład wywołujących obrzydzenie - dlatego najlepiej, gdy analiza ekspresji mimicznej obejmuje zarówno mięsień jarzmowy większy, jak i mięsień marszczący brwi. Czasem do analizy włącza się też kolejny mięsień, mianowicie mięsień okrężny oka (*orbicularis oculi*), który aktywuje się tylko w przypadku szczerego uśmiechu. Dzięki niemu możliwe jest rozróżnienie sytuacji, które wywołują prawdziwą radość od tych, które skutkują nieszczerym czy ironicznym grymasem (w obu sytuacjach aktywny jest mięsień jarzmowy większy).



Rysunek 8. Rozmieszczenie mięśni twarzy.

Legenda: Kolorem ciemnoszarym oznaczone zostały mięśnie najczęściej badane metodą elektromiografii twarzy.

Źródło: iMotions (2016b).

2.6.2 Dane elektromiograficzne.

Dane uzyskane przy pomocy elektromiografu to wartości napięcia elektrycznego generowanego przez badane mięśnie. Mogą one być analizowane pod kątem ich zmienności w czasie, a więc w sposób dynamiczny, lub też traktowane jako wartości statyczne (uśrednione dla danego przedziału czasowego). Jak podkreślają Lajante, Droulers i Amarantini (2017) rezultaty badania w bardzo dużej mierze zależą od specyfikacji aparatury pomiarowej oraz wybranej metody analizy danych. Zgodnie z twierdzeniem próbkowania Kotielnikowa-Shannona częstotliwość, z jaką pobierany jest sygnał, powinna być większa lub równa dwukrotności najwyższej częstotliwości, w jakiej ten sygnał występuje. Stąd, jako że większość sygnału fEMG znajduje się w paśmie częstotliwości między 20 a 500 Hz, rekomendowana częstotliwość próbkowania elektromiografu to 1000 Hz. Rekomendowane przez Lajante i in. (2017) etapy analizy sygnału fEMG obejmują pięć kroków: redukcję szumu (pochodzącego choćby z sieci elektrycznej), prostowanie (czyli zamianę wszystkich wartości na dodatnie), obliczanie obwiedni liniowej (aby wygładzić sygnał), obliczanie aktywności fazowej (aby odjąć aktywność bazową) i kwantyfikację reakcji fazowej przy pomocy pierwiastka kwadratu średniej (*RMS, root mean square*). RMS jest rekomendowany jako miara mocy sygnału i jak wskazują Fridlund i Cacioppo (1986) powinien być wykorzystywany zawsze kiedy jest to możliwe.

2.6.3 Ograniczenia i dobre praktyki w stosowaniu metody.

Choć elektromiografia twarzy daje bardzo precyzyjne rezultaty, może ona wiązać się z pewnym dyskomfortem dla osób badanych. Elektrody przyczepiane do twarzy są cały czas wyczuwalne i mogą powodować przyćmienie naturalnej ekspresji. Jeśli chodzi o substancje spożywane przed badaniem, jedynie pewna gama leków może mieć wpływ na wyniki - są to leki rozluźniające mięśnie (jak Diazepam), a także leki antycholinergiczne. Pewne wyzwanie stanowi też precyzyjne rozmieszczenie elektrod. Choć mięśnie twarzy znajdują się mniej więcej w tym samym miejscu u każdej osoby, to są one niewidoczne z zewnątrz, a ich lokalizacja wymaga najczęściej dotykowej identyfikacji mięśnia, kiedy jest on napinany przez badanego. Przy nieodpowiednim rozmieszczeniu elektrod, zbierany przez aparaturę sygnał może pochodzić od mięśnia położonego w pobliżu. Szczególnie mięsień żwacz powoduje dość dużą interferencję (Read, 2017). Ważne by badany nie zaciskał zębów lub nie żuł gumy w trakce eksperymentu. Co ciekawe, przeprowadzone przez DuBrul (1980) sekcje zwłok

wykazały, że 2% populacji nie posiada mięśnia jarzmowego większego, a aż 18% jest pozbawiona mięśnia marszczącego brwi.

Zakres częstotliwości, w jakich występują sygnały płynące z mięśni jest dość spory i przybiera wartości od kilku do 500 Hz. Oznacza to, że sygnał z sieci elektrycznej (o częstotliwości 50 Hz w Europie) po części może pokrywać się z sygnałem mięśniowym. Aby uniknąć nakładania się sygnałów warto możliwie zminimalizować ilość elektroniki w pomieszczeniu laboratoryjnym. Na etapie analizy danych można też odfiltrować sygnał o częstotliwości sieci elektrycznej. Pomieszczenie badawcze powinno też być maksymalnie wyciszone. Wszelkie dźwięki dobiegające z zewnątrz mogą wywoływać reakcje emocjonalne niezwiązane z procedurą badawczą. Na przykład śmiech dobiegający z korytarza często wywołuje automatyczny uśmiech, czyli aktywację mięśnia jarzmowego większego, a nagłe, niespodziewane zdarzenia, jak choćby trzaśnięcie drzwiami, może aktywować mięsień okrężny oka związany z reakcją zaskoczenia. Również obecność drugiej osoby w pomieszczeniu badawczym może mieć istotny wpływ na ekspresję emocji (ekspresja mimiczna pełni w końcu funkcję komunikacyjną). Najlepiej więc, jeśli to możliwe, gdy badana osoba znajduje się sama w pomieszczeniu. Istotne znaczenie może też mieć oświetlenie - gdy jest zbyt intensywne lub skierowane na badanego, może skutkować mrużeniem oczu i napięciem mięśnia marszczącego brwi.

Na podstawie ekspresji mimicznej najczęściej można prawidłowo wnioskować o odpowiadających im odczuciach wewnętrznych, jednak zdarzają się odstępstwa od tej sytuacji. Po pierwsze, możliwe jest odczuwanie emocji bez wyrażania ich poprzez ekspresję mimiczną. Zależy to zarówno od stałych cech osobowości, jak poziom ekstrawersji, jak również czynników sytuacyjnych, jak choćby to, na ile swobodnie osoba badana czuje się w sytuacji eksperymentalnej. Z drugiej strony, ekspresja mimiczna do pewnego stopnia kontrolowana jest wolicjonalnie (nerw twarzy połączony jest zarówno z pniem mózgu generującym reakcje automatyczne, jak i korą motoryczną generującą reakcje świadome). To znaczy, że z pewnych względów dana osoba może przesadnie eksponować określone emocje, jeśli uważa, że jest to społecznie pożądane (np. udawać rozbawienie żartem lub zdziwienie niemoralnym zachowaniem).

2.6.4 Elektromiografia twarzy w badaniach marketingowych.

Elektromiografia twarzy pozwala oszacować, jak intensywne emocje przeżywa dana osoba oraz czy mają one charakter pozytywny, czy negatywny. Ta właściwość sprawia, że są

one bardzo pożyteczne na przykład przy analizie reakcji emocjonalnej na treść reklamy. Jedne z pierwszych badań z wykorzystaniem elektromiografii twarzy w kontekście marketingowym przeprowadzone były przez małżeństwo badaczy, Hazlett i Hazlett (1999). Sprawdzali oni, czy metoda ta w istocie daje lepsze rezultaty niż badania kwestionariuszowe wykorzystywane do tej pory. Rzeczywiście, dane pozyskane przy użyciu fEMG okazały się lepszą miarą reakcji emocjonalnej na reklamę telewizyjną. Te doniesienia zachęciły inne zespoły badawcze do inkorporacji tejże metody w swoich procedurach. Bolls, Lang i Potter (2001) postanowili z kolei sprawdzić jej użyteczność w kontekście reklamy radiowej. Reklamy o pozytywnym zabarwieniu emocjonalnym w istocie angażowały mięsień jarzmowy większy a hamowały aktywność mięśnia marszczącego brwi. W przypadku reklam o negatywnym wydźwięku było dokładnie odwrotnie. Peacock, Purvis i Hazlett (2011) porównywali reakcje emocjonalne w odpowiedzi na reklamy radiowe i telewizyjne. Jak się okazało, poziom emocji pozytywnych był mniej więcej taki sam w przypadku obu mediów. Był on także pozytywnie skorelowany z późniejszą pamięcią reklamowanej marki. Nieco inne wyniki uzyskali Bradley, Angelini i Lee (2007). Analizowali oni reakcje emocjonalne w odpowiedzi na spoty polityczne - w tym wypadku te o zabarwieniu negatywnym były zapamiętywane lepiej.

Elektromiografia twarzy bywa wykorzystywana także w kontekście gier, szczególnie tych o wysokim poziomie immersji. Ravaja, Turpeinen, Saari, Puttonen i Keltikangas-Järvinen (2008) odkryli, że mięśnie związane z przeżywaniem pozytywnych emocji (mięsień jarzmowy większy oraz mięsień okrężny oka) były mniej aktywne kiedy badany zranił lub zabił oponenta w grze wideo. Co ciekawe, kiedy sam został zabity czy zraniony, ich aktywność rosła. Aktywność mięśni twarzy pozwala też przewidzieć, jak bardzo uzależniająca będzie gra wideo (Lou, Chen, Hsu, Lei, 2012). fEMG może być także wykorzystywane do badań w przestrzeni wirtualnej. Eksperymenty pokazują, że emocje doświadczane w przestrzeni wirtualnej są bardzo zbliżone do tych odczuwanych w naturalnych warunkach (Phillip, Storrs, Vanman, 2012).

2.7 Analiza aktywności elektrodermalnej

Sytuacje o silnym zabarwieniu emocjonalnym, niezależnie czy jest ono pozytywne czy negatywne, wywołują szereg automatycznych reakcji organizmu. Jedną z nich jest zmiana aktywności gruczołów potowych prowadząca do zmian w przewodnictwie elektrycznym skóry. Zjawiska te opisywane są też między innymi jako reakcja skórno-galwaniczna (*GSR,*

galvanic skin response) czy odruch psychogalwaniczny (*PGR, psychogalvanic reflex*). Aby uprościć komunikację między badaczami, ogół zjawisk związanych z przewodnictwem elektrycznym skóry od niedawna ujmowany jest pod wspólnym pojęciem aktywności elektrodermalnej (*EDA, electrodermal activity*).

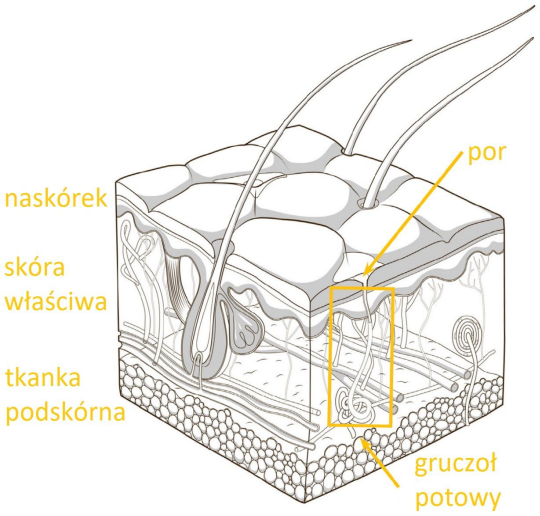
Fakt, że ludzka skóra jest aktywna elektrycznie jako pierwszy odkrył du Bois-Reimond w połowie XIX wieku. Przypisywał ją jednak aktywności mięśni. Dopiero około trzydziestu lat później dwóch badaczy, Hermann i Luchsinger, dowiedli, że jest ona związana z aktywnością gruczołów potowych. Krótko potem okazało się, że na aktywność tychże gruczołów można wpływać poprzez stymulację bodźcami emocjonalnymi (Boucsein, 2012). W roku 1889 Tarkhnishvili opracował metodę pomiaru aktywności elektrodermalnej skóry w czasie rzeczywistym (Denes, Pizzamiglio, 1999). Początkowo była ona wykorzystywana między innymi przez Junga w psychoanalizie. Badał on emocjonalną reaktywność swoich pacjentów w odpowiedzi na określone słowa. Według niego była to doskonała metoda pozwalająca dotrzeć do ukrytych w podświadomości przekonań (Jung, 1969). Od czasów Junga, metoda ta stawała się coraz bardziej popularna, a współcześnie uznawana jest za najbardziej rozpowszechnioną metodę pomiaru psychofizjologicznego (Boucsein, 2012). Z pewnością najczęściej kojarzy nam się z jej wykorzystaniem w kryminalistyce - do dziś służy jako tak zwany wykrywacz kłamstw.

2.7.1 Urządzenia pomiarowe i mechanizm psychofizjologiczny.

Urządzeniem do pomiaru aktywności elektrodermalnej jest galwanometr. Występuje on w różnych postaciach. Najczęściej są to dwie elektrody przyczepiane do palców, połączone ze wzmacniaczem. Zdarzają się także urządzenia pomiarowe w postaci bezprzewodowej bransoletki na nadgarstek. Aktywność gruczołów potowych kontrolowana jest przez układ współczulny, a więc nie podlega świadomej kontroli. Analiza aktywności elektrodermalnej jest więc wolna od zakłóceń, które mogłaby powodować intencjonalna aktywność człowieka. Gruczoły potowe są rozmieszczone nierównomiernie na skórze, a ich największe nagromadzenie zaobserwować można na dłoniach i podeszwach stóp. Tam też najbardziej zasadne jest umieszczenie elektrod pomiarowych. Z uwagi na dyskomfort, jaki mogłoby powodować umieszczanie elektrod na stopach (konieczność zdejmowania obuwia, niemożność stania lub chodzenia), najczęściej pomiaru dokonuje się na dłoniach. Co więcej, z uwagi na ewentualne artefakty ruchowe, najlepiej gdy jest to dłoń niedominująca (czyli lewa u osób praworęcznych i prawa u leworęcznych). Podczas gdy dokonywany jest pomiar

na ręce lewej, prawą można swobodnie wykonywać ruchy związane z wykonywanym zadaniem, na przykład klikać myszką czy sięgać po produkt na półce.

Na poziomie fizjologicznym proces wygląda następująco. Kiedy pojawia się bodziec o silnym ładunku emocjonalnym, automatycznie aktywowane są gruczoły potowe (ich umiejscowienie przedstawia Rysunek 9). Pot pojawiający się na powierzchni naskórka i zawierający wodę i elektrolity istotnie wpływa na przewodnictwo elektryczne skóry, zwiększając je (a więc zmniejszając opór elektryczny). Te zmiany mogą zostać zmierzone dzięki elektrodom umieszczonym na skórze (a dokładniej mówiąc naskórku), w pobliżu gruczołów. Ilość potu wydzielanego przez gruczoły jest często tak niewielka, że subiektywnie nie jesteśmy w stanie odczuć różnicy - ręce nie wydają się mokre.



Rysunek 9. Umiejscowienie gruczołów potowych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie iMotions (2016c).

2.7.2 Wskaźniki i analiza danych.

Raporty z badań aktywności elektrodermalnej najczęściej skupiają się wokół dwóch wskaźników: ilości pojedynczych wychyleń w sygnale oraz ich średniej amplitudzie. Wyższe wartości obu wskaźników świadczą o większym pobudzeniu emocjonalnym. Czasem podaje się też czas latencji (czyli czas, jaki upłynął od pojawienia się bodźca do zaistnienia reakcji), czas narastania (wzrostu wartości sygnału) i połowiczny czas opadania (czyli czas, po jakim sygnał osiągnął z powrotem połowę wartości szczytowej). Surowy sygnał EDA składa się z dwóch komponentów: aktywności tonicznej oraz fazowej. Pierwsza z nich dotyczy bazowego poziomu pobudzenia, czyli takiego, który występuje w sytuacji neutralnej, na

przykład podczas patrzenia na biały ekran. Bywa on też nazywany poziomem przewodnictwa skórnego (*SCL, skin conductance level*) i zależy od takich czynników jak osobowość czy chwilowy nastrój. Drugi komponent to reakcja przewodnictwa skórnego (*SCR, skin conductance response*), która pojawia się w odpowiedzi na konkretny bodziec, jakim może być obraz czy dźwięk. To właśnie na drugim komponencie sygnału skupia się analiza, jeżeli interesuje nas pobudzenie wywołane danym czynnikiem. Pamiętać należy, że SCR może też pojawiać się spontanicznie, bez udziału czynników zewnętrznych, a jego częstotliwość zależna jest od indywidualnego poziomu pobudzenia. Średnio spontaniczny sygnał fazowy pojawia się około trzech razy na minutę. Analiza sygnału najczęściej rozpoczyna się od zmniejszenia częstotliwości próbkowania (*downsampling*). Reakcje elektrodermalne skóry występują ze stosunkowo niską częstotliwością, a ich wykrycie powinno być możliwe nawet przy zmniejszeniu próbkowania do dziesięciu razy na sekundę, czyli 10 Hz. Następny etap jakim jest filtrowanie pozwala wyodrębnić komponent fazowy sygnału od tonicznego. Dzięki temu eliminuje się wpływ czynników osobowościowych determinujących wartości toniczne. W sygnale fazowym następuje detekcja pojedynczych reakcji poprzez zastosowanie określonego progu (najczęściej jako próg przyjmuje się 0,05 μS). Pojedyncze reakcje na bodziec można następnie zsumować, a także obliczyć ich średnią amplitudę. Wielkość reakcji elektrodermalnej wyrażana jest najczęściej w mikrosiemensach (μS).

2.7.3 Ograniczenia i dobre praktyki w stosowaniu metody.

Choć analiza aktywności elektrodermalnej pozwala zebrać całkiem obiektywne dane (są one związane z automatyczną reakcją organizmu i nie mogą być w żaden sposób świadomie modyfikowane), to aby aktywność tę można było zaobserwować, potrzebny jest dość silny bodziec emocjonalny. Metoda ta świetnie nadaje się do analizy pobudzenia, kiedy dana osoba odczuwa strach, gniew, zaskoczenie czy podniecenie. Nieco mniejsze szanse na uzyskanie ciekawych rezultatów występują gdy badany materiał jest mało angażujący. Istotnym ograniczeniem EDA, które należy mieć na względzie jest fakt, że dostarcza ona danych jedynie na temat wartości pobudzenia emocjonalnego (pionowa oś na Rysunku 7). Nie wiadomo natomiast, jakie konkretnie emocje przeżywała osoba badana, ani czy miały one charakter pozytywny czy negatywny.

Aktywność elektrodermalna oprócz tego, że informować może o emocjonalnej sile bodźca, związana jest również z jego znajomością i subiektywną istotnością. A więc jeżeli prezentowany bodziec jest nowy i do tego ma duże znaczenie dla badanego, może wywołać

silną reakcję. Ten sam przedmiot jednak nie wywoła tak silnego pobudzenia u osób, które już wcześniej go widziały lub nie są nim zainteresowane. W kontekście badań marketingowych ważne jest więc aby upewnić się, czy uczestnicy mieli wcześniej kontakt z danym produktem oraz czy są potencjalnie zainteresowani zakupem tego rodzaju dobra lub dokonują jego zakupu regularnie. Ostatnie badania wskazują, że reakcja elektrodermalna może służyć również jako indykator wzmożonej uwagi i motywacji (Boucsein, 2012). Zadania wymagające większych zasobów uwagi czy pamięci roboczej prowadzą do nasilonej reakcji na poziomie przewodnictwa skóry. Jednocześnie, sytuacje silnie angażujące są najczęściej lepiej zapamiętywane. Analiza aktywności elektrodermalnej może więc być pomocna na etapie tworzenia przekazu reklamowego, gdy chcemy aby był jak najlepiej zapamiętany.

Co ciekawe, istnieją osoby, u których aktywność elektrodermalna nie przebiega w normalny sposób i na przykład w odpowiedzi na silny bodziec stresowy nie można u nich zaobserwować zmian w przewodnictwie skóry. Te osoby to psychopaci, u których reakcja strachu jest mocno stłumiona. Na szczęście stanowią oni zaledwie 1% populacji, a więc prawdopodobieństwo, że któryś z nich pojawi się na badaniu, jest niewielkie. Warto natomiast mieć na względzie, że również wśród zdrowych osób zdarzają się pewne istotne aberracje w przebiegu reakcji elektrodermalnej. Podobnie jak psychopaci, osoby silnie impulsywne cechują się elektrodermalną hiporeaktywnością (Boucsein, 2012). Ich odsetek w społeczeństwie to około 10%. Ich bazowy poziom pobudzenia fizjologicznego jest tak niski, że próbują one rekompensować go poprzez zachowania impulsywne.

Na wyniki pomiaru istotny wpływ mogą mieć takie czynniki otoczenia, jak temperatura i wilgotność powietrza. Rolą gruczołów potowych jest między innymi termoregulacja, a więc zbyt wysoka temperatura może powodować ich aktywność, niezwiązaną z zadaniem eksperymentalnym. Co więcej, nawet jeśli temperatura w pomieszczeniu badawczym jest odpowiednia, to temperatura poza nim lub stres i pośpiech mogą spowodować pocenie rąk jeszcze przed rozpoczęciem badania. Dlatego istotne jest odpowiednie przygotowanie powierzchni, na której mają znaleźć się elektrody. Dezynfekcja odpowiednim środkiem zawierającym alkohol pozwoli jednocześnie na pozbycie się ewentualnych resztek kremu do rąk, który także mógłby wpłynąć na przewodnictwo.

Zakłócające czynniki związane z uczestnikiem badania to między innymi jego poziom nawodnienia oraz przyjmowane leki. Podobnie jak w przypadku pozostałych pomiarów psychofizjologicznych, sygnał może ulegać zmianom na skutek mówienia, kasłania, psikania,

ziewania i głębokich wdechów. Wyniki mogą być również zależne od umiejscowienia elektrod. Poszczególne obszary ciała nie tylko charakteryzują się różną gęstością rozmieszczenia gruczołów potowych, ale też są sterowane przez inne ośrodki w mózgu (Picard, Fedor, Ayzenberg, 2016), co może skutkować istotnymi różnicami w sygnale. Stąd, najlepiej gdy elektrody pomiarowe umieszczane są na tym samym obszarze ciała u wszystkich osób biorących udział w eksperymencie.

Reakcja elektrodermalna pojawia się około 1-4 sekundy po ekspozycji na bodziec. Jest to ważna informacja na etapie projektowania procedury badawczej. Jeżeli poszczególne bodźce (np. opakowania) wyświetlane są na monitorze, powinny one być oddzielone od siebie pustą planszą, tak by umożliwić wtedy pomiar opóźnionej w czasie reakcji. Wyświetlanie bodźców jeden po drugim mogłoby prowadzić do nakładania się zmian w sygnale.

2.7.4 Aktywność elektrodermalna w badaniach marketingowych.

Aktywność elektrodermalna może stanowić rzetelną metodę pomiaru reakcji emocjonalnej nie tylko w odpowiedzi na bodźce statyczne, jak na przykład opakowanie produktu, ale także na bodźce dynamiczne, jak reklamy telewizyjne (Abeele, MacLachlan, 1994a). Gröppel-Klein i Baun (2001) dowiedli, że metoda ta nadaje się również do badań merchandisingowych. W swoim eksperymencie skorzystali z przestrzeni sklepowej dwóch placówek tej samej sieci. Kierownictwo jednej z nich zastosowało się do reguł wywodzących się z psychologii środowiskowej przy komponowaniu ekspozycji w dziale owocowo-warzywnym. Owoce i warzywa były między innymi ułożone kolorystycznie, w dużych pojemnikach i stanowiących formę wysepki pośrodku sklepu. W drugim sklepie, stanowiącym warunek kontrolny, dostępne były dokładnie te same warzywa i owoce, w tej samej cenie, lecz ich ekspozycja nie była zaplanowana zgodnie z omówionymi wyżej wytycznymi. Uczestnicy badania mieli za zadanie dokonać zakupu potrzebnych produktów, podczas gdy mierzona była ich aktywność elektrodermalna. Jak się okazało, mierzona w ten sposób wartość pobudzenia skorelowana była z odpowiedziami udzielonymi później w kwestionariuszu. Osoby, które dokonały zakupu w sklepie z przemyślaną ekspozycją, były bardziej pobudzone w trakcie kupowania i deklarowały później wyższą gotowość, by ponownie dokonać zakupu w tym sklepie lub też polecić go znajomym. W badaniu Bollsa, Muehlinga i Yoon (2003) zastosowano zmiany w aktywności elektrodermalnej jako wskaźnik pobudzenia i mimowolnego nakierowywania uwagi. Pozwalał on na rozróżnienie reakcji wywoływanych przez reklamy telewizyjne w zależności od ich tempa. Reklamy o wysokim

tempie akcji (powyżej 11 cięć na 30 sekund) skutkowały wyższym pobudzeniem i mimowolnym nakierowywaniem uwagi. Te z kolei przekładały się na lepsze zapamiętanie reklamowanych treści. Co ciekawe, lepiej zapamiętywane były treści peryferyczne, a więc nie dotyczące bezpośrednio korzyści związanych z produktem, lecz związane z aktorami grającymi w reklamie czy też z otoczeniem, w którym się znajdowali. W badaniu Gakhala i Seniora (2008) EDA posłużyła jako miara wartości pobudzenia w odpowiedzi na obecność znanych postaci w reklamie (*celebrity endorsement*). Badania wykazały, że najsilniejszą reakcję wywołują postaci znane, lecz przeciętnie atrakcyjne.

2.8 Elektroencefalografia

Badania prowadzone przy użyciu elektroencefalografu można podzielić na trzy główne kategorie, w zależności od przyjętej metodologii. Po pierwsze wyróżnia się metodę potencjałów wywołanych (*ERP, Event-Related Potentials*). Polega ona na analizie potencjałów elektrycznych pojawiających się na powierzchni głowy po prezentacji bodźca. Pojawiające się komponenty sygnału elektrycznego odpowiadają określonym zdarzeniom mentalnym. Jeden z najszerzej omawianych w literaturze, potencjał P300, towarzyszy procesom podejmowania decyzji i jest związany z oceną i kategoryzacją bodźca (Polich, 2007). Nazwa komponentu określa jego ładunek (P - pozytywny, N - negatywny) i czas pojawienia się od momentu prezentacji bodźca wyrażony w milisekundach (w tym przypadku 300 milisekund). Metoda ta, choć pozwala na dość rozbudowaną analizę procesów zachodzących w mózgu, wymaga dużej precyzji pomiaru. Po pierwsze, aby prawidłowo zidentyfikować poszczególne komponenty sygnału, potrzebna jest aparatura oraz oprogramowanie do prezentacji bodźców zapewniające dużą dokładność czasową, najlepiej co do milisekundy. Co więcej, analizy dokonuje się na podstawie uśrednionych wartości sygnału pobranego najczęściej podczas kilkudziesięciu powtórzeń tego samego bodźca. W kontekście badań marketingowych, kiedy interesuje nas przede wszystkim reakcja przy pierwszej styczności z bodźcem marketingowym, powtarzany pomiar niekoniecznie będzie odzwierciedlał adekwatne procesy mentalne. Dodatkowo, metoda potencjałów wywołanych niezbyt dobrze nadaje się do analizy bodźców dynamicznych, jak reklamy telewizyjne. Zazwyczaj w tego typu badaniach stosuje się obrazy statyczne.

Kolejna metoda badań EEG to analiza częstotliwościowa. Polega ona na porównaniu aktywności poszczególnych obszarów mózgu w wybranych pasmach częstotliwości.

Standardowo wyróżnia się fale delta (około 0,5-3 Hz), theta (około 4-7 Hz), alfa (około 8-12 Hz), beta (około 13-25 Hz) i gamma (około 30-80 Hz). Każde pasmo związane jest z nieco innym rodzajem aktywności mentalnej. Fale delta i theta pojawiają się głównie w czasie snu i medytacji. Fale alfa są charakterystyczne dla stanu odprężenia, natomiast fale beta pojawiają się przy pewnym poziomie koncentracji. Najmniej jak do tej pory wiadomo na temat funkcji fal gamma. Pojawiają się one między innymi przy aktywności motorycznej, istnieją też hipotezy, że odpowiadają one za świadomość. Analiza częstotliwości pozwala więc określić między innymi poziom koncentracji czy też odprężenia. Dodatkowo, szczegółowa analiza obszarów, w których pojawiają się fale określonego pasma, pozwala bardziej precyzyjnie określić, jakie zdarzenia mentalne mogły mieć miejsce.

Trzecim podejściem do badań elektroencefalograficznych jest analiza wskaźnika asymetrii. Dotyczy ona najczęściej obszarów czołowych mózgu, choć istnieją dowody na to, że pozostałe płaty również wykazują asymetryczną aktywację w odpowiedzi na określone bodźce. Z omawianych trzech metod, analiza asymetrii jest najmniej złożona pod względem metodologicznym, a także okazuje się mieć bezpośrednie przełożenie na decyzje i zachowania badanej osoby. Dodatkowo, niektórzy producenci EEG oferują oprogramowanie pozwalające na zautomatyzowaną analizę wskaźników asymetrii. W kontekście prowadzenia badań marketingowych to podejście wydaje się więc cechować najmniejszą barierą wejścia i co za tym idzie, ma spory potencjał jeśli chodzi o zastosowanie przez osoby nie mające wcześniej dużego doświadczenia z tego typu aparaturą badawczą.

2.9 Analiza asymetrii czołowej mózgu

Badania Richarda Davidsona i współpracowników, mające swój początek jeszcze w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku, przyczyniły się do znaczącego postępu w rozumieniu neuronalnego podłoża ludzkich emocji oraz zachowania. Jego główne odkrycie dotyczyło zróżnicowanej aktywacji prawego i lewego płata czołowego mózgu w odpowiedzi na bodźce emocjonalne (Davidson, 1984a, 1984b; Davidson, Schwartz, Saron, Bennett, Goleman, 1979; Davidson, Tomarken, 1989). Otóż w sytuacji, kiedy u badanych wywoływano emocje pozytywne (jak radość), obserwowana była stosunkowo większa aktywacja w lewym, niż w prawym płacie. Analogicznie, wywołanie emocji negatywnych (jak strach czy obrzydzenie) wiązało się z większą aktywacją prawego płata. Wobec powyższych odkryć początkowo postawiono hipotezę, że asymetryczna aktywacja obszarów

czołowych odzwierciedla pozytywne bądź negatywne stany emocjonalne. To wyjaśnienie byłoby zgodne z modelem wartościowości Heller i Nitschke (1997), według którego reakcje emocjonalne i behawioralne człowieka można podzielić na dwie główne kategorie: pozytywne i negatywne. Dalsze analizy zespołów badawczych prowadzonych przez Davidsona wykazały jednak, że u podłoża asymetrii leży nieco inny mechanizm.

Zgodnie z sugestią Kinsbourna (1978) asymetryczna aktywacja mózgu może być związana z tak zwanym wymiarem dążenia-unikania. Z perspektywy behawioralnej funkcją emocji jest ułatwienie podjęcia decyzji co do zachowania, jakie należy podjąć w stosunku do danego obiektu. Najogólniej mówiąc, emocje negatywne stanowią impuls do unikania bodźca, podczas gdy pozytywne zachęcają do kontaktu z nim. Występują natomiast odstępstwa od tej zasady, do których należy na przykład reakcja gniewu - będąca zarazem emocją nacechowaną negatywnie i wywołującą reakcję zbliżania się do obiektu gniewu. Istnieją też pewne rodzaje reakcji pozytywnych, które mają charakter raczej neutralny i niekoniecznie muszą powodować zachowanie zbliżania się. Jednym z przykładów jest rozbawienie (*amusement*). Aby wykazać, czy asymetria związana jest bardziej z wartościowością stanów emocjonalnych, czy też z zachowaniami dążenia do i unikania bodźca przeprowadzono analizy w oparciu o wszystkie sześć emocji podstawowych (radość, smutek, gniew, obrzydzenie, zaskoczenie i strach). W badaniach Harmon-Jones (2000) stosunkowo większa aktywność lewego płata czołowego związana była z przejawianiem zachowań agresywnych. Jako że gniew i agresja związane są z zachowaniami dążenia a jednocześnie mają charakter negatywny, doniesienie to stanowi argument za tezą, iż asymetria czołowa odpowiada raczej wymiarowi dążenia-unikania niż pozytywności-negatywności emocji. Dodatkowo, lewy płat czołowy wykazywał zwiększoną aktywność między innymi u małych dzieci, które widziały swoją mamę (silna reakcja dążenia; Fox, Davidson, 1987), natomiast aktywność taka nie była widoczna u osób oglądających sceny bawiących się zwierząt (odczucie rozbawienia; Davidson, Ekman, Saron, Senulis, Friesen, 1990).

Odkryte przez Davidsona asymetrycznie rozmieszczone funkcje mózgu znajdują odzwierciedlenie w modelach teoretycznych innych badaczy. Dla przykładu, badania empiryczne (Coan, Allen, 2003b; Sutton, Davidson, 1997) wykazały, że zachowania dążenia-unikania związane z aktywnością płatów czołowych korelują z wynikami na skali BIS/BAS Carvera i White'a (1994). Jest to skala pozwalająca oszacować aktywność systemu behawioralnego hamowania (*BIS, behavioral inhibition system*) i behawioralnej aktywacji

(*BAS, behavioral activation system*). Pierwszy z nich odpowiedzialny jest za wstrzymanie akcji, wzrost pobudzenia i uwagi oraz stopniowe usunięcie bądź oddalenie się od niepożądanego bodźca. System ten aktywuje się między innymi w sytuacjach zagrożenia (na przykład na widok jadowitego węża) i prawdopodobnie wyewoluował aby usprawnić reakcje związane z unikaniem niebezpieczeństwa, choćby ze strony drapieżników. Z kolei drugi system, behawioralnej aktywacji, stanowi swego rodzaju przeciwieństwo pierwszego. Jego zadaniem jest nakierowanie organizmu na zdobycie pożądanego bodźca. Rolą, jaką prawdopodobnie pełnił w ewolucyjnej przeszłości człowieka, było między innymi zdobywanie pożywienia czy podtrzymywanie kontaktów z bliskimi. Jak twierdzą Sutton i Davidson (1997), systemy BIS i BAS są funkcjonalnie tożsame z zachowaniami dążenia-unikania i mają swoje neuronalne podłoże w obszarach czołowych mózgu. Wyniki badań (np. Harmon-Jones, Allen, 1997) natomiast sugerują większy związek między systemem aktywującym BAS i aktywnością lewego płata czołowego niż między systemem BIS i aktywnością płata prawego. Możliwe więc, że zachowania unikania oraz system hamowania behawioralnego do pewnego stopnia się pokrywają, choć nie są tożsame. System BAS poniekąd pokrywa się też z funkcjonalnościami szlaku neuronalnego związanego z pozytywną motywacją (*positive incentive motivation*) omawianego przez Depue i Collinsa (1999). Badania skupione wokół poszukiwania neuronalnych korelatów zachowań generalnie dostarczają bardziej szczegółowych danych co do zachowań dążenia, systemu aktywującego oraz związanego z nimi obszaru mózgu, jakim jest lewa grzbietowoboczna kora przedczołowa. Nieco mniej wiadomo natomiast na temat funkcjonowania jego prawego odpowiednika i co za tym idzie, zachowań związanych z unikaniem.

Asymetria czołowa ma dwojaką naturę. Z jednej strony może być rozumiana jako stan będący dynamiczną odpowiedzią na zmieniające się bodźce (i w ten sposób jest najczęściej traktowana w badaniach, szczególnie o charakterze marketingowym). Z drugiej strony odzwierciedla ona stałą predyspozycję, którą można określić jako emocjonalną reaktywność na bodźce (Coan, Allen, 2003a) czy też styl afektywny. Każda osoba ma bowiem pewien charakterystyczny dla niej wzorzec aktywności. Jak się okazuje, istnieje duża zmienność indywidualna jeśli chodzi o emocjonalną reaktywność oraz lateralizację aktywności mózgowej (Glass, 2012; Levy, 1983). Według doniesień Fox i in. (1995) dzieci charakteryzujące się relatywnie większą aktywnością prawego płata czołowego były bardziej wycofane społecznie, gorzej też radziły sobie w testach społecznych kompetencji. Z kolei

dzieci o relatywnie większej aktywności lewego płata były bardziej towarzyskie i miały wyższe kompetencje społeczne. Podobne wyniki uzyskano na próbie osób dorosłych (Schmidt, 1999). Osoby o wyższej aktywności lewego płata czołowego deklarują też większe zadowolenie z życia w wymiarze eudajmonicznym i hedonicznym, chętniej eksperymentują, próbują nowości, są bardziej ufne i pozytywnie nastawione do świata (Urry i in., 2004). Biorąc pod uwagę, że niektóre z wymienionych wyżej charakterystyk odnoszą się do bardziej ogólnej cechy osobowości, jaką jest ekstrawersja (Lucas, Baird, 2004), można powiedzieć, że wymiar ekstrawersji-introwersji również ma odzwierciedlenie w asymetrycznej aktywacji mózgu. Wright i in. (2006) wykazali, że za omówionymi różnicami w aktywności mózgu stoją istotne różnice strukturalne - osoby o wysokim poziomie ekstrawersji charakteryzowały się cieńszą strukturą lewej bocznej kory przedczołowej, co powoduje mniejsze hamowanie społeczne. W badaniu Sternberga (1992) osoby o wysokim poziomie reaktywności emocjonalnej wykazywały zwiększoną aktywność prawego płata w paśmie theta. Późniejsze badania potwierdziły związek wysokiej aktywności prawego płata z kolejną cechą osobowości, mianowicie neurotyzmem. Co ciekawe, mimo iż struktura, jak i wzorzec aktywacji obszarów czołowych mózgu (tak samo zresztą jak i pozostałych obszarów) stanowią stałą predyspozycję, może ona ulegać pewnym zmianom na skutek podjętych działań, takich jak choćby trening medytacji uważności, terapia masażem czy muzyką relaksującą (Jones, Field, 1999). Jak podkreślają Coan i Allen (2004) warto też dokonać rozróżnienia pomiędzy aktywnością (*activity*) danego obszaru a jego aktywacją (*activation*). Oba określenia odnoszą się do bieżącego stanu, gdzie aktywność odzwierciedla zmiany toniczne sygnału, natomiast aktywacja - zmiany spowodowane pojawieniem się konkretnego bodźca. Gdyby spojrzeć na wykres EEG, zmiany toniczne miałyby łagodny charakter, wolno przechodząc w stan wyższej bądź niższej aktywności, aktywacja natomiast byłaby jednokrotną, niepowtarzalną zmianą w sygnale.

Biorąc pod uwagę charakterystykę zjawiska, jakim jest asymetria, należy więc mieć na uwadze, że badania nad asymetrią mają najczęściej charakter komparatywny. To znaczy, nie istnieje określony próg aktywności, powyżej którego można stwierdzić występowanie określonego stanu mentalnego czy emocjonalnego. Taki sam poziom aktywności może u jednej osoby oznaczać silne zachowania dążenia, a u innej stan neutralny. Dlatego też dobrą praktyką jest dokonanie pomiaru bazowego, w momencie, kiedy nie ma styczności z żadnym bodźcem. Pozwala to na obliczenie wartości zmiany aktywności w odpowiedzi na pojawienie

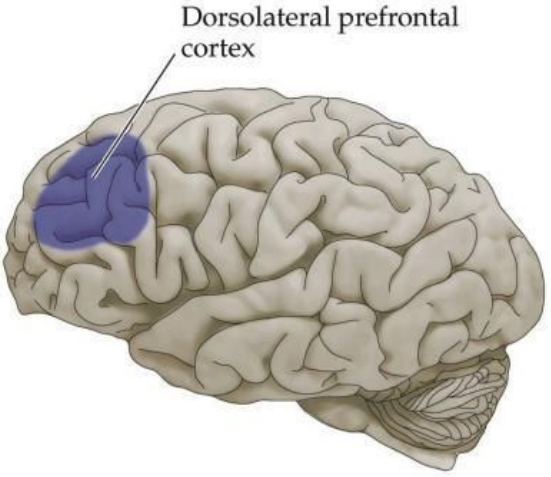
się bodźca eksperymentalnego. Tak obliczona wartość zmiany aktywności pozwala już na dokonanie pewnych estymacji co do pojawiających się aktualnie stanów mentalnych.

Jak się okazuje, bazowy poziom asymetrii pozwala też na przewidywanie pewnych reakcji na bodźce. Dla przykładu, osoby o relatywnie większej bazowej aktywności płata prawego przejawiają silniejsze reakcje strachu w odpowiedzi na negatywnie nacechowane materiały filmowe, jak np. horrory (Tomarken, Davidson, Henriques, 1990). Bazowy stan aktywności może także posłużyć do diagnozowania różnego typu zaburzeń afektywnych, takich jak depresja czy nerwica (Davidson, 1998a).

2.9.1 Budowa i funkcje poszczególnych podobszarów kory przedczołowej.

Mówiąc o asymetrii czołowej należy mieć na uwadze, że struktura, do jakiej się odnosimy jest stosunkowo duża i heterogeniczna (Rolls, 1999). Kora przedczołowa (*PFC, prefrontal cortex*), bo to jej konkretnie dotyczy zjawisko nazywane asymetrią czołową, składa się z kilku mniejszych obszarów, w tym: środkowej kory przedczołowej (*mPFC, medial prefrontal cortex*), kory oczodołowo-czołowej (*OFC, orbitofrontal cortex*), brzuszno-bocznej kory przedczołowej (*VLPFC, ventrolateral prefrontal cortex*) i grzbietowo-bocznej kory przedczołowej (*DLPFC, dorsolateral prefrontal cortex*). Każdy z nich odpowiada za nieco inne funkcje poznawcze. Jak wskazują badacze, najprawdopodobniej to kora oczodołowo-czołowa odgrywa kluczową rolę w afektywnej ocenie bodźca (Rolls, Kringelbach, de Araujo, 2003), a przetworzoną w ten sposób informację przesyła dalej do obszarów grzbietowo-bocznej kory przedczołowej. Ta z kolei odpowiada raczej za ocenę poznawczą bodźca, a także poznawcze hamowanie (Miller, Cohen, 2001). Aktywność tego obszaru jest też skorelowana z reakcją behawioralną. Badania Wallisa i Millera (2003) nad zachowaniem małp pozwalają lepiej zrozumieć zależności między aktywnością poszczególnych obszarów kory przedczołowej. W ich eksperymencie mierzono aktywność obszarów OFC i DLPFC w odpowiedzi na różnej wielkości nagrody (w postaci żywności). Jak się okazało, aktywność obu obszarów była skorelowana z wielkością nagrody, natomiast tylko aktywność DLPFC związana była z późniejszym zachowaniem małpy w odpowiedzi na dany bodziec. Wyjaśnia to, dlaczego wskaźnik asymetrii czołowej związany jest raczej z wymiarem dążenia-unikania niż z kierunkiem reakcji afektywnej. Standardowe rozmieszczenie elektrod, jak i mechanizm funkcjonowania elektroencefalografu sprawiają, że wychwytywany sygnał pochodzi przede wszystkim z obszaru DLPFC (Davidson, 2004). Obszar ten przedstawia Rysunek 10. Zdaje się to jednakże być zaletą tej metody. Skoro

aktywność tego obszaru związana jest z późniejszym zachowaniem, to badanie EEG może służyć jako metoda prognozowania reakcji behawioralnej (w przypadku badań konsumenckich taką reakcją behawioralną byłby zakup produktu czy usługi). Davidson, Pizzagalli, Nitschke i Kalin (2003) doszli do konkluzji, że aktywność lewej grzbietowo-bocznej kory przedczołowej może być związana z planowaniem działań nakierowanych na określony cel (*goal-directed*) i związanych z dążeniem do niego (*approach-related*). Co więcej, aktywność tego obszaru jest najsilniejsza w momencie antycypacji nagrody, czyli sytuacji, kiedy dana osoba przewiduje, jak będzie się czuła, kiedy już będzie miała styczność z przedstawionym bodźcem (Miller, Tomarken, 2001).



Rysunek 10. Grzbietowo-boczna część kory przedczołowej.

Źródło: http://www.shockmd.com/wp-content/dorsolateral-prefrontal-cortex1.jpg.

2.9.2 Narzędzia badawcze oraz sposoby obliczania wskaźnika asymetrii.

Narzędziem służącym do pomiaru asymetrii jest elektroencefalograf, czyli w skrócie EEG. Zaletą badań nad asymetrią jest między innymi to, że do pomiaru wystarczają bardzo podstawowe zestawy EEG, składające się nawet z 4 elektrod. Dwie elektrody podłączane są do obszarów zainteresowania, czyli lewego i prawego DLPFC, natomiast kolejne dwie służą jako elektrody referencyjne i najczęściej są przyczepiane do płatków usznych. Sygnał pobrany z tych miejsc jest odejmowany od wartości sygnału pobranego w obszarach zainteresowania po to, aby wyekstrahować aktywność charakterystyczną dla danego obszaru, a nie związaną na przykład z sygnałem płynącym z sieci elektrycznej w danym pomieszczeniu.

Wskaźnik asymetrii półkulowej to najogólniej mówiąc różnica w poziomie aktywności lewego i prawego płata czołowego. Najczęściej do pomiaru tejże aktywności wykorzystuje się elektrody umieszczane w lokalizacjach F3 i F4 (zgodnie z międzynarodowym systemem 10-20; Klem, Lüders, Jasper, Elger, 1999), nieco rzadziej F7 i F8. Lokalizacja elektrody F3 odpowiada mniej więcej lewemu obszarowi DLPFC, omawianemu wcześniej, natomiast lokalizacja F4 to jego prawy odpowiednik. Siła sygnału pobranego w miejscu F3 jest następnie dzielona przez siłę sygnału w miejscu F4. Wynik jest następnie logarytmowany, a powstała liczba to właśnie wskaźnik asymetrii czołowej. Dodatnie wartości wskaźnika oznaczają zachowania dążenia, natomiast ujemne wartości związane są z zachowaniami unikania. W związku ze specyfiką fal alfa (ich większa aktywność oznacza niższy poziom pobudzenia), wskaźnik asymetrii obliczany dla tego pasma jest dzielony przez -1. W zależności od potrzeb wynikających z określonego problemu badawczego, wskaźnik ten może przybierać postać dynamiczną bądź statyczną. To znaczy, można określić jego zmienność w odpowiedzi na zmieniający się bodziec (na przykład reklamę wideo czy funkcjonowanie aplikacji), a także obliczyć wartość uśrednioną dla danego okresu czasu (na przykład dla opakowań produktów wyświetlanych w tej samej postaci przez kilka sekund).

Choć analiza asymetrii czołowej najczęściej dokonywana jest w oparciu o fale alfa (8-12 Hz), to również inne pasma częstotliwości, szczególnie beta i gamma, zdają się mieć potencjał do dostarczenia rzetelnych danych. Przyczyną, dla której większość badań skupia się na falach alfa może być fakt, że w najprostszy sposób poddają się one analizie. To znaczy, w paśmie tym występuje stosunkowo niewiele artefaktów, a co za tym idzie, przetwarzanie sygnału jest łatwiejsze i daje "czystsze" dane. Wskaźniki asymetrii obliczone w oparciu o pasmo alfa cechują się też stosunkowo wysokim poziomem wewnętrznej spójności oraz rzetelności - dobrze wypadają między innymi w próbie retestu (Tomarken, Davidson, Wheeler, Kinney, 1992b). Z kolei w paśmie beta czy gamma występuje relatywnie sporo artefaktów ruchowych - to znaczy, że aktywność mięśni, szczególnie w okolicach twarzy, może nakładać się na sygnał płynący z mózgu. Jednocześnie należy podkreślić, że sygnał elektryczny zbierany na powierzchni czaszki jest niezwykle słaby, wobec czego każdy najmniejszy ruch czy mrugnięcie może wywoływać trudności z odczytaniem aktywności mózgu. Mimo tego, w niektórych eksperymentach udało się wychwycić asymetryczną aktywność również w pasmach innych niż alfa (np. Pizzagalli, Greischar, Davidson, 2003)

2.9.3 Ograniczenia i dobre praktyki w stosowaniu metody.

Jak wspomina wielokrotnie Luck (2014), nic nie zastąpi prawidłowo zebranych danych. Choć na etapie analizy można odfiltrować sygnał EEG, eliminując szum czy aktywność sieci elektrycznej, to pewne niedopatrzenia w procedurze badawczej (jak choćby nieprawidłowe rozmieszczenie elektrod) uniemożliwiają uzyskanie czystego sygnału. Na początku warto więc zadbać o odpowiednie rozmieszczenie elektrod. Najczęściej elektrody EEG przymocowane są do czepka, który prawidłowo nałożony zapewnia umieszczenie elektrod dokładnie nad badanymi ośrodkami mózgu i zgodnie z międzynarodowymi normami Systemu 10-20. Użycie tak zwanych mokrych elektrod, czyli nasączonych przewodzącym żelem pozwala na zebranie bardziej stabilnego sygnału, jako że nie przerywa się on w momencie, gdy płytka elektrody niedokładnie przylega do skóry głowy. Aby zapewnić jak najlepsze jej przyleganie należy też odpowiednio przygotować powierzchnię skóry. Sugeruje się aby zdezynfekować ją przeznaczonym do tego środkiem, a nawet użyć delikatnej szczotki aby usunąć ewentualne fragmenty złuszczonego naskórka. Badanych należy też poinstruować aby pojawili się w umytych i dokładnie wysuszonych włosach, bez odżywek, lakieru czy innych środków do pielęgnacji włosów. Mogą one bowiem istotnie wpływać na przewodnictwo elektryczne. Na głowie nie powinny też znajdować się metalowe spinki, gdyż mogłyby powodować przesyłanie sygnału pomiędzy elektrodami. Po nałożeniu czepka warto sprawdzić impedancję - ta opcja jest dostępna w większości programów do akwizycji danych EEG. Niektóre elektrody po pewnym czasie ulegają korozji, co może skutkować spadkiem jakości danych. W momencie, gdy ich powierzchnia przestaje być matowa i zaczyna świecić, jest to najpewniej znak, że warto je wymienić. Najbardziej wytrzymałe i zarazem najczęściej stosowane elektrody wykonane są ze srebra i pokryte cienką warstwą chlorku srebra (*Ag/AgCl electrodes*). Alternatywą dla mokrych są suche elektrody, których montaż jest dużo szybszy (ze względu na pominięcie etapu aplikacji żelu), natomiast są one dużo bardziej wrażliwe na wszelkie artefakty ruchowe (Saab, Battes, Grosse-Wentrup, 2011).

W trakcie badania nie należy wykonywać gwałtownych ruchów, gdyż może to skutkować odczepieniem się elektrody i utratą sygnału. Co więcej, wszelka aktywność mięśni twarzy, mruganie czy zaciskanie zębów, są widoczne w sygnale EEG i powodują jego zakłócenia. Choć na etapie analizy można większość z nich odfiltrować, warto by takich zakłóceń było jak najmniej, szczególnie w chwili prezentacji bodźca. W przypadku analizy niektórych pasm częstotliwości, jak gamma, zakłócenia może wywoływać również sygnał

płynący z sieci elektrycznej. W trakcie eksperymentu warto więc zadbać aby źródła sygnału elektrycznego znajdowały się jak najdalej od osoby badanej.

2.9.4 Zastosowanie asymetrii czołowej w badaniach marketingowych.

Opisane w powyższych podrozdziałach właściwości DLPFC sugerują, że badanie aktywności tego obszaru może okazać się niezwykle przydatne przy ocenie preferencji dotyczących alternatywnych bodźców. Właśnie taką formę często przybierają badania konsumenckie, kiedy to osobom badanym przedstawia się alternatywne wersje opakowań, reklam telewizyjnych czy też innych form przekazu marketingowego. W istocie, badacze marketingowi dostrzegli ten potencjał, a asymetria czołowa zaczęła przenikać do świata biznesu. Jednym z pierwszych badań raportujących zastosowanie asymetrii czołowej w kontekście marketingowym był projekt Ohme, Reykowskiej, Wienera i Choromańskiej (2010). W badaniu tym przedstawiono uczestnikom trzy reklamy telewizyjne marki Sony Bravia. Każda z nich zdobyła uznanie w międzynarodowych konkursach i była wysoko oceniana przez jurorów. Obiektywnie więc ich atrakcyjność powinna kształtować się na podobnym poziomie. Wyświetlane reklamy podzielono na dwa zasadniczo różne fragmenty: emocjonalny i informacyjny (każda z trzech reklam miała podobna budowę). Okazuje się, że różnice w wartości wskaźnika asymetrii były zauważalne nie tylko w odpowiedzi na emocjonalny kontent, ale także w odpowiedzi na część informacyjną, w której wyświetlany był reklamowany produkt - w tym wypadku telewizor. Badanie pozwoliło na wyodrębnienie materiału wideo, który w największym stopniu wywoływał reakcje dążenia i tym samym stanowi jeden z pierwszych dowodów na użyteczność asymetrii w ocenie materiałów reklamowych.

2.10 Rola i możliwości prognozowania w badaniach neuromarketingowych

Choć neuromarketingowe metody badawcze stopniowo zyskują na popularności, ich stosowanie rodzi też pewne problemy metodologiczne. Kluczowy problem pojawiający się na etapie interpretacji danych dotyczy zjawiska inferencji zwrotnej (Plassmann, Ramsøy, Milosavljevic, 2012). Dotychczasowe badania, w dużej mierze o charakterze korelacyjnym pozwalają zidentyfikować obszary mózgu, które są aktywne w trakcie wykonywania danej czynności. Załóżmy, że w danym badaniu udało się zidentyfikować obszar, który był aktywny w momencie oglądania produktu, który następnie został zakupiony. Wiemy zatem, że jeśli dany produkt został kupiony, to najprawdopodobniej poprzedziła go aktywność tegoż

obszaru. Jednakże wnioskowanie w odwrotnym kierunku nie zawsze prowadzi do prawidłowych wniosków. Z uwagi na wielozadaniowość większości obszarów mózgu, aktywacja danego obszaru może towarzyszyć różnym czynnościom. A więc obserwując w kolejnym badaniu aktywację obszaru, który uprzednio związany był z zakupem, nie ma pewności, że również i tym razem nastąpi zakup. Omawiane ograniczenia dotyczą także pozostałych metod badawczych w neuromarketingu.

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania, bardzo istotną rolę w określaniu użyteczności metod pomiaru neuromarketingowego mają badania o charakterze predykcyjnym. Za pomocą analizy regresji, drzew decyzyjnych czy różnego typu klasyfikatorów określają one, jak duży procent ostatecznej decyzji o zakupie jesteśmy w stanie przewidzieć bazując na określonego typu wskaźnikach. Jednocześnie tego typu dane mogą pozwolić na odpowiedni dobór metod badawczych, tak aby osiągnąć jak najbardziej precyzyjne predykcje odnośnie zakupu produktów. Jak słusznie zauważa Sagan (2016) zgodnie z nowym nurtem modelowania marketingowego coraz częściej przechodzi się od modeli eksplanacyjnych w kierunku modeli predykcyjnych. One też zdają się mieć większy walor użytkowy ze względu na możliwość oszacowania konsekwencji konkretnych działań. Poniżej omówione zostaną przykłady badań empirycznych z wykorzystaniem poszczególnych metod neuromarketingowych w przewidywaniu decyzji o zakupie, a także w szerszym kontekście, w przewidywaniu sukcesu rynkowego badanych produktów i przekazów marketingowych. Zanim jednak przejdziemy do ich omówienia, przedstawione zostanie istotne rozróżnienie dwóch mechanizmów najczęściej podlegających analizie w badaniach marketingowych. Następnie przedstawione zostaną korzyści z włączania metod neuromarketingowych do modeli predykcyjnych decyzji konsumenckich.

2.10.1 Lubienie a pragnienie - dwa odrębne mechanizmy.

Do tej pory badania konsumenckie dość często opierały się o wykorzystanie narzędzi do oceny materiałów reklamowych, gdzie uczestników pytano, na ile dany materiał im się podoba, na ile go lubią. Choć intuicja podpowiada, że reklamy, slogany czy opakowania, które są lubiane, ostatecznie wpływają pozytywnie na sprzedaż, badania pokazują, że taka relacja nie musi występować. Berns i Moore (2012) przeprowadzili ciekawy eksperyment, w którym badanym odtwarzano utwory muzyczne nieznanych artystów. W tym czasie rejestrowana była aktywność układu nagrody związanego z pragnieniem bodźca. Po odtworzeniu muzyki, badanych proszono o ocenę, jak bardzo podobały im się słuchane

utwory. Następnie sprawdzono, w jakim stopniu wyniki na obu wymiarach, pragnienia i lubienia, pozwalały oszacować sukces rynkowy utworów. Jak się okazało, pragnienie mierzone poprzez aktywność układu nagrody pozwalało nie tylko przewidzieć indywidualne decyzje zakupowe badanych, ale również sukces utworów muzycznych na przestrzeni kolejnych trzech lat. Jednocześnie to, na ile dane utwory podobały się badanym nie miało żadnej mocy predykcyjnej.

Podsumowując, to system pragnienia jest bezpośrednio związany z aspektem behawioralnym i tym samym odpowiada za zachowania zakupowe. Badania konsumenckie zatem, jeśli mają pomóc w prognozie sukcesu rynkowego badanego produktu czy usługi, powinny skupiać się na tym, czego konsumenci w istocie pragną, a nie na tym, co im się podoba. Dobra materialne nabywane są przez konsumentów o ile w ich wyobrażeniu przybliżają ich do osiągnięcia celu, jaki jest im bliski - na przykład poczucia bezpieczeństwa albo podkreślenia statusu społecznego. Jednocześnie dobra, które nie mają tej cechy, mogą być przez nich określone jako obiektywnie atrakcyjne, choć nie przełożą się już na zakup. Dla przykładu, zdrowe czy ekologiczne produkty żywnościowe mogą być oceniane przez konsumentów wysoko na skali atrakcyjności, ale w momencie zakupu przegrają ze smaczną, ale niezdrową przekąską. Tak samo, produkty z branży odzieżowej mogą być oceniane jako bardzo atrakcyjne w momencie kiedy są wyeksponowane przez modelkę lub na manekinie, natomiast nie zostaną kupione jeśli nie współgrają z osobowością czy stylem konsumenta. W związku z omówionymi powyżej zależnościami między lubieniem, pragnieniem i zachowaniem, zasadne zdaje się korzystanie z narzędzi badawczych związanych bezpośrednio z wymiarem pragnienia. Jednym z takich narzędzi, jak już wcześniej wspomniano, może być analiza wskaźnika asymetrii czołowej.

Badacze Sood i Forehand (2005) sugerują istnienie istotnych różnic między procesem wyboru między dostępnymi opcjami a procesem ich oceny. W pierwszym przypadku są bardziej skłonni posługiwać się heurystykami podejmowania decyzji oraz polegać na mniejszej ilości danych, w tym na danych peryferycznych. W drugim wypadku natomiast odwołują się częściej do tak zwanych “racjonalnych” przesłanek i próbują w sposób logiczny uzasadniać swe oceny. Dlatego też w momencie, kiedy interesuje nas prawdopodobieństwo, że dany produkt zostanie zakupiony, zasadne może być wykorzystanie metod neuromarketingowych, pozwalających na uchwycenie pewnych pozaracjonalnych procesów przetwarzania informacji.

2.10.2 Klasyczne i neuromarketingowe metody badawcze w prognozowaniu intencji i decyzji zakupowych.

Badania w obszarze neuronauki konsumenckiej sugerują, że włączanie danych neurofizjologicznych do modeli predykcyjnych decyzji zakupowych pozwala w pewnej mierze na przezwyciężenie ograniczeń tradycyjnych metod pomiarowych i tym samym zwiększenie wartości predykcyjnej tychże modeli (Ariely, Berns 2010; Knutson, Rick, Wimmer, Prelec, Loewenstein, 2007; Lee, Broderick, Chamberlain, 2007; Plassmann, Ramsøy, Milosavljevic 2012; Yoon i in., 2012). Jak wskazują Reimann, Schilke, Weber, Neuhaus i Zaichkowsky (2011) pomiar neurofizjologiczny pozwala na bardziej dogłębną analizę, a także zrozumienie procesów podejmowania decyzji dzięki ich rejestrowaniu w momencie, kiedy zachodzą (w odróżnieniu do metod kwestionariuszowych mierzących te procesy pośrednio i ex post). Dodatkowo badacze podkreślają potrzebę identyfikowania wartości predykcyjnej dla tego typu pomiarów w miejsce określania ich korelacji z procesami podejmowania decyzji.

Jedną z pierwszych prób wykorzystania asymetrii czołowej do prognozowania zachowań zakupowych było badanie przeprowadzone przez Ravaję, Somervuori i Salminena (2013). Uczestnicy badania mieli za zadanie zapoznać się z produktami branży FMCG takimi jak sok pomarańczowy czy pasta do zębów. Podczas gdy oglądali zdjęcia produktów wyświetlanych na monitorze, mierzona była ich asymetria półkulowa. Za każdym razem po obejrzeniu produktu uczestnicy mieli dokonać decyzji, czy chcieliby dany produkt kupić, czy też nie. Po zakończeniu badania, wybrane produkty faktycznie stanowiły formę wynagrodzenia za badanie, tak aby w miarę możliwości wywołać motywację i odwzorować realną sytuację zakupową. Jak się okazało, relatywnie większa aktywność lewego płata czołowego faktycznie korelowała z pozytywną decyzją o zakupie i pozwalała na jej przewidywanie, natomiast większa aktywność płata prawego związana była z decyzją odmowną. Zależność ta była szczególnie wyraźna dla produktów marek narodowych (*national brands*) oraz produktów o cenie niższej niż średnia cena rynkowa.

Nieco później Boksem i Smidts (2015) przeprowadzili badanie, w którym zmierzono aktywność mózgu w odpowiedzi na trailery filmowe. Ich celem było określenie, czy tenże pomiar będzie pozwalał przewidzieć późniejsze preferencje co do filmu, a także jego sukces rynkowy mierzony zyskiem ze sprzedaży. Zaletą tego badania, w odróżnieniu od poprzednich analiz, było uwzględnienie realnych wskaźników sukcesu rynkowego. Ostatecznie, aktywność

mózgu w paśmie beta okazała się być dobrym predyktorem indywidualnych preferencji (miejsca, jakie dany trailer zajął w indywidualnym rankingu). Aktywność w paśmie gamma z kolei pozwalała przewidywać sukces rynkowy. Dane neuronalne zostały też porównane z tymi uzyskanymi przy użyciu kwestionariuszy. Uwzględnienie danych neuronalnych w modelu predykcyjnym w sposób istotny zwiększało moc predykcyjną. W przypadku prognozowania sukcesu rynkowego moc ta wzrosła aż trzykrotnie. Telpaz, Webb i Levy (2015) z kolei swe analizy oparli o technikę potencjałów wywołanych. Również w tym przypadku dane EEG okazały się mieć istotną moc predykcyjną. Słabsza moc sygnału w paśmie theta oraz mniejsze ugięcie sygnału w komponencie N200 związane były z większym prawdopodobieństwem preferencji dla wyświetlanego produktu. Co więcej, dokładność predykcji wzrastała wraz ze wzrostem różnicy między odpowiedziami neuronalnymi na wybrane produkty.

Jednym z pierwszych badań, w którym wykorzystano analizę ekspresji mimicznej w kontekście marketingowym był wspomniany już wcześniej eksperyment przeprowadzony przez małżeństwo Hazlett (Hazlett i Hazlett, 1999). W badaniu tym aktywność mięśni twarzy mierzona przy pomocy elektrod elektromiograficznych pozwalała wyróżnić preferowany przekaz reklamowy, a także przewidywać jego zapamiętanie. Nieco późniejsze badania ekspresji mimicznej (Ahn, Jabon, Bailenson, 2008) przeprowadzone były w oparciu o oprogramowanie automatycznie wykrywające i klasyfikujące określone wyrazy twarzy. Dotyczyło ono procesu zakupu produktów online. Każdy z nich był oceniany pod kątem atrakcyjności (jak bardzo podobał się użytkownikom) oraz pod kątem prawdopodobieństwa zakupu. Jak się okazało, dane dotyczące ekspresji mimicznej pozwalały lepiej przewidywać prawdopodobieństwo zakupu niż preferencje dotyczące atrakcyjności produktów. Wyniki te stanowią pewną przesłankę za tym, że w istocie nieco inne procesy decyzyjne odpowiadają za ocenę atrakcyjności i tym samym lubienie czegoś, a inne procesy odpowiadają za pragnienie i chęć posiadania. Ponadto wyższy współczynnik predykcji otrzymano dla produktów, które wywoływały rozbawienie wśród badanych. Wśród nich były na przykład koszulki z humorystycznymi nadrukami. Autorzy sugerują, że rozbawienie w niewielkim stopniu podlega wolicjonalnemu hamowaniu, wobec czego najczęściej odzwierciedla faktyczny stan afektywny. Dzięki temu możliwa jest prawidłowa detekcja tegoż stanu i co za tym idzie, prawidłowa predykcja przyszłych decyzji. Lepsze predykcje udało się ponadto uzyskać w grupie produktów wysoko angażujących, jak na przykład telefon komórkowy,

w porównaniu do nisko angażujących, jak choćby mydło. Wysokie zaangażowanie powodować może aktywację większej sieci skojarzeniowej oraz większego wachlarza emocji, co w rezultacie pozwala na lepsze rozpoznanie procesów zachodzących w umyśle konsumenta.

Badanie Somervuori i Ravaja (2013) stanowi kolejny dowód na użyteczność analizy ekspresji mimicznej w przewidywaniu decyzji o zakupie. W tym przypadku pozwalała ona efektywnie prognozować zakup nawet dla produktów nisko angażujących, jak pasta do zębów czy sok pomarańczowy. Istotna dla predykcji była szczególnie aktywność jednego mięśnia - odpowiedzialnego za uśmiech. Im większa była jego aktywacja, tym większe prawdopodobieństwo zakupu wyświetlanego w danym momencie produktu. Lepsze wartości predykcyjne można było uzyskać w przypadku produktów marek producenckich oraz produktów o relatywnie niskich cenach. Badanie potwierdziło też wcześniejsze założenia o tym, że spadek ceny dla produktów marek producenckich wywołuje silniejszą pozytywną reakcję emocjonalną niż taki sam spadek ceny w przypadku produktów marek własnych.

Lewiński, Fransen i Tan (2014) skorzystali z nieco innego oprogramowania do analizy ekspresji mimicznej, znanego pod nazwą FaceReader. Było ono prowadzone zdalnie, a respondenci mogli uczestniczyć w badaniu ze swoich domów, co zapewniało możliwie zbliżoną do naturalnej sytuację. Każdy z badanych oglądał na swoim komputerze sześć wybranych reklam. Aktywność mięśnia odpowiedzialnego za uśmiech podczas oglądania danej reklamy również i tym razem okazała się przydatna w prognozowaniu efektywności przekazu marketingowego. Prowadzone na dużą skalę, również zdalnie, badania zespołu McDuff (McDuff, Kaliouby, Cohn, Picard, 2015) oparte były o analizę danych od ponad 1000 osób w odpowiedzi na 170 reklam. Zautomatyzowana analiza ekspresji mimicznej pozwoliła na predykcję decyzji o zakupie aż z 78-procentową precyzją. Dodatkowe analizy pozwoliły na wyodrębnienie specyficznych momentów reklamy, w których pozytywna reakcja emocjonalna była szczególnie dobrym predyktorem przyszłej decyzji.

Badania przeprowadzone przez LaBarbera i Tucciarone (1995) i mające charakter wywiadów z praktykami oraz studiów przypadku stanowią jedno z pierwszych opublikowanych doniesień o skuteczności analizy aktywności elektrodermalnej w prognozowaniu sukcesu rynkowego. W jednym z opisywanych przez autorów przypadków, firma z listy Fortune 50 przeprowadziła analizę elektrodermalną w odpowiedzi na jej reklamy telewizyjne i drukowane. Następnie dla reklamowanych produktów określono miary sukcesu

odnoszące się do satysfakcjonującej wielkości sprzedaży i osiągniętych zysków (po odjęciu kosztów reklamy). Te produkty, które przyniosły oczekiwane rezultaty, charakteryzowały się istotnie silniejszą reakcją emocjonalną na związany z nimi kontent marketingowy. Badania z użyciem galwanometru przeprowadzono też na zlecenie wydawcy amerykańskiego magazynu Esquire. W tym przypadku testowano różne wersje paczek wysyłanych do potencjalnych klientów. Paczka, która na etapie pretestów wywoływała najsilniejsze pobudzenie emocjonalne, po wprowadzeniu do dystrybucji przynosiła największe zyski (najwięcej subskrybentów). Paczka, która uzyskała drugie z kolei wyniki w wymiarze pobudzenia emocjonalnego przyniosła odpowiednio drugie co do wielkości zyski ze sprzedaży magazynu. Halkin (2016) wykorzystał pomiar aktywności elektrodermalnej w przestrzeni sklepowej. Momentowi podjęcia decyzji o zakupie towarzyszyła silna reakcja skórno-galwaniczna, co stanowi przesłankę za możliwością implementacji tejże metody pomiarowej również poza obszarem laboratorium.

Badacze Treistman i Gregg (1979) jako jedni z pierwszych postanowili sprawdzić potencjał diagnostyczny danych okulograficznych w kontekście decyzji o zakupie. Analizowali oni relacje między czasem spędzanym na poszczególnych elementach produktu oraz kolejnością, w jakiej były one zauważane. Okazało się, że określone wzorce eksploracji wzrokowej pozwalały oszacować preferencje odnośnie potencjalnego zakupu produktu. Badania Lohse (1997) dotyczące wzrokowej eksploracji drukowanych materiałów reklamowych na tak zwanych żółtych stronach wykazały, że reklamy, które były oglądane dłużej, z większym prawdopodobieństwem prowadziły do skorzystania z reklamowanej oferty. Dokładnie mówiąc na oferty, z których ostatecznie skorzystali konsumenci, poświęcano średnio o 54% więcej czasu. Parę lat później wyniki te udało się w dużej mierze zreplikować w innym obszarze geograficznym i kulturowym oraz na nieco innych materiałach badawczych. Badaną grupę stanowili Chińczycy, a ich zachowania w zakresie eksploracji wzrokowej i następnie wyboru oferty były w dużej mierze porównywalne (Lohse i Wu, 2001). W Badaniu Hofer (2010) analizie poddano reklamy telewizyjne. Rozłożenie fiksacji pozwalało w tym wypadku przewidzieć efektywność materiałów reklamowych w kontekście konstruowanej przez nie postawy wobec marki. Im więcej fiksacji na reklamie tym lepsze wskaźniki jej efektywności. Ciekawy model predykcyjny został opracowany przez zespół badawczy Merada (Merad, Drap, Lufimpu-Luviya, Iguernaissi, Fertil, 2016). Na bazie danych eyetrackingowych potrafili oni oszacować, czy proces zakupowy miał charakter rutynowy czy

też spontaniczny. Do modelu włączono szereg wskaźników, jak choćby procent czasu spędzony na ostatecznie wybranej opcji czy też procent czasu, kiedy wzrok konsumenta nakierowany był na przestrzeń pomiędzy produktami (potencjalnie wskazując na moment zastanowienia). Ostatecznie model pozwalał kategoryzować scenariusze zakupowe z 74-procentową dokładnością.

W eksperymencie Krugmana (1964) przeanalizowano poziom rozszerzenia źrenic klientów oglądających kartki z życzeniami. Mierzony był względny poziom rozszerzenia źrenic, to znaczy jego procentowa zmiana w odniesieniu do wartości średniej z całego badania (aby wyeliminować ewentualne zmienne zakłócające związane z indywidualnym bazowym poziomem rozszerzenia źrenic). Następnie porównano rezultaty z danymi sprzedażowymi od właściciela sklepu. Korelacja pomiędzy poziomem rozszerzenia źrenic a pozycją danej kartki w rankingu sprzedaży była na poziomie 0,4. Jednocześnie korelacja pomiędzy werbalną deklaracją co do atrakcyjności kartki i pozycją w rankingu sprzedażowym była dużo niższa - około 0,1. Oznacza to, że pupilometria pozwala na uzyskanie bardziej precyzyjnych predykcji niż klasyczne badanie ankietowe.

2.10.3 Łączenie metod pomiarowych.

Każda z metod pomiarowych opisanych powyżej dostarcza nieco innych informacji na temat konsumenta i jego reakcji na określony komunikat marketingowy. Okulograf na przykład pozwala zidentyfikować obszary opakowania czy reklamy, które przyciągnęły wzrok (i wraz z nim najczęściej uwagę). Jednak jedynie na podstawie danych okulograficznych trudno wnioskować o jakości czy przydatności informacji znajdującej się w tych obszarach. Być może przyciągnęły one uwagę, bo były wyjątkowo nieestetyczne czy mało zrozumiałe. Aby dowiedzieć się, jakiego typu emocje towarzyszyły przeglądaniu poszczególnych elementów, warto wspomóc się narzędziami do analizy ekspresji mimicznej. Może to być albo oprogramowanie automatycznie wykrywające i klasyfikujące poszczególne wyrazy twarzy, albo elektromiograf zbierający sygnał elektryczny bezpośrednio z mięśni. Dodatkowe informacje o pobudzeniu emocjonalnym można uzyskać dołączając do tego zestawu galwanometr. Ma on postać dwóch małych elektrod przyczepianych do palców lub bezprzewodowej bransoletki, a więc nie powinien w sposób znaczący ingerować z komfortem osoby badanej. Jeśli interesują nas bardziej szczegółowe procesy zachodzące w mózgu konsumenta, do zestawu pomiarowego warto oczywiście dołączyć elektroencefalograf. Choć przygotowanie go do badania, włączając w to podłączenie elektrod pomiarowych do czepka,

żelowanie i odpowiednią kalibrację, jak również analiza danych zajmują nieco więcej czasu niż w przypadku pozostałych metod, w zamian otrzymujemy najszersze spektrum informacji o konsumencie. Dane EEG pozwalają oszacować nie tylko wymiar dążenia do (pragnienia) produktu, ale też wielkość obciążenia poznawczego (mówiącego na ile skomplikowane jest np. przetwarzanie informacji z reklamy) czy występowanie dysonansu poznawczego (kiedy przekazywane informacje są niezgodne z wewnętrznymi przekonaniami), jak również wiele innych wskaźników. Stosowanie kilku metod jednocześnie może więc pozwolić na uzyskanie bardziej szczegółowego i kompletnego obrazu reakcji konsumenta.

W poprzednich podrozdziałach omówione zostały przykłady zastosowania różnych metod neuromarketingowych w prognozowaniu decyzji o zakupie oraz w szerszym kontekście - prognozowaniu sukcesu rynkowego badanych produktów. Okazuje się, że wszystkie omawiane metody, czyli okulografia, pupilometria, analiza aktywności elektrodermalnej, analiza ekspresji mimicznej oraz elektroencefalografia mogą z powodzeniem być stosowane przy testowaniu alternatywnych przekazów marketingowych i wyborze tego, który w ostatecznym rozrachunku przyniesie największe zyski. Kusząca wydaje się możliwość stosowania wszystkich metod jednocześnie w celu uzyskania możliwie najbardziej szczegółowych i kompletnych danych. Niektórzy badacze zresztą sugerują takie rozwiązanie jako optymalne (Bridger, 2015; Żurawicki, 2010). Taka decyzja pociągnęłaby jednak za sobą szereg niedogodności. Z perspektywy przedsiębiorcy zlecającego tego typu badania jest to przede wszystkim spory koszt. Badania neuromarketingowe wykorzystujące zaledwie jedną metodę są często wystarczająco drogie by tworzyć barierę nie do przekroczenia, szczególnie dla małych i średnich firm. Co więcej, wykorzystanie kilku metod wiąże się ze znacznym wydłużeniem procesu analizy danych i co za tym idzie, czasu oczekiwania na rezultaty. Z perspektywy uczestników badania z kolei bycie podłączonym do zbyt rozbudowanej aparatury może tworzyć nienaturalne warunki i wpływać istotnie na uzyskane wyniki. Również czas przygotowania do badania jest wtedy nieco dłuższy niż w przypadku mniejszej liczby metod. Wobec powyższych rozważań powstaje zatem pytanie: czy stosowanie kilku neuromarketingowych metod pomiarowych jednocześnie daje o tyle dokładniejsze rezultaty, że uzasadnia to wysokie koszty i wydłużony czas badania? Czy może jedna z metod pomiarowych pozwala na zdecydowanie dokładniejsze predykcje niż pozostałe i tym samym, dodawanie kolejnych metod niekoniecznie jest zasadne?

Jako jedni z pierwszych badaczy powyższe pytania zadali sobie Venkatraman i współpracownicy (2015). W swoim niezwykle rozbudowanym projekcie badawczym postanowili dokonać porównania pomiędzy sześcioma różnymi metodami pomiaru w kontekście ich mocy przewidywania sukcesu rynkowego. W tym celu w trakcie ekspozycji badanych na reklamy telewizyjne zebrali dane kwestionariuszowe, dane z testu IAT, okulograficzne, biometryczne, elektroencefalograficzne oraz dane dotyczące aktywności mózgu z funkcjonalnego rezonansu magnetycznego. Metody te okazały się trafnymi narzędziami do pomiaru mechanizmów takich, jak uwaga, pamięć, afekt i pożądanie reklamowanego produktu. Badacze zebrali dane odnośnie realnej sprzedaży produktów reklamowanych w eksperymencie laboratoryjnym i następnie odnieśli je do każdej z miar. Jak się okazało, sukces rynkowy w największym stopniu można było przewidzieć na podstawie danych zebranych z wykorzystaniem funkcjonalnego rezonansu magnetycznego. Ściślej mówiąc, udało się zlokalizować konkretny obszar - brzuszną część prążkowia - który najsilniej korelował z ostateczną wielkością sprzedaży. Badania te stanowią pierwszą przeprowadzoną na tak dużą skalę analizę porównawczą różnych miar neuromarketingowych oraz deklaratywnych w kontekście możliwości przewidywania sukcesu rynkowego na ich podstawie. Stanowią też pewną przesłankę za tym, że w istocie inkorporacja metod neuro może pozwalać na formułowanie trafnych predykcji i tym samym minimalizowanie ryzyka związanego z wprowadzaniem na rynek nowej oferty czy też nowego rodzaju komunikacji marketingowej. Badania te jednak mają swe oczywiste ograniczenia. Jak wskazują sami autorzy, wiele metod zostało w badaniu pominiętych, wśród nich wymienić można choćby analizę ekspresji mimicznej oraz poziomu rozszerzenia źrenic. W przyszłych badaniach warto byłoby wziąć pod uwagę również relację między kosztami aparatury badawczej a potencjalnymi zyskami wynikającymi z jej zastosowania. Choć badania rezonansem okazały się dostarczać najlepszych predykcji, to zyski ze sprzedaży skutkujące jego wykorzystaniem musiałyby być bardzo wysokie by zrekompensować koszty badań. Badania ponadto skupiały się wokół jednej tylko formy komunikacji, jaką jest reklama wideo. Poza tym, były to reklamy już wyemitowane i znajome niektórym badanym. Fakt ten mógł mieć pewne znaczenie w kontekście tego, jak odbierali oni ów przekaz. Jak wskazują Ravaja i in. (2013), zarówno podczas konsumpcji dóbr, jak i styczności z nimi w przestrzeni sklepowej oraz za pośrednictwem komunikatów reklamowych, formują się określone przekonania oraz asocjacje związane z daną marką i danym produktem. Możliwe więc, że pewne reakcje organizmu, jak

zwiększone pobudzenie emocjonalne mierzone poprzez aktywność elektrodermalną czy też reakcje dążenia objawiające się zwiększoną aktywnością lewych obszarów czołowych mózgu widoczne będą dopiero w przypadku kiedy konsument będzie miał styczność z produktem, który już zna i zdążył uformować sobie określony jego obraz w umyśle. Jak wskazują Janiszewski, Kuo i Tavassoli (2012), prawdopodobieństwo zakupu jest wyższe, jeśli konsument uprzednio miał kontakt z produktem. Wobec powyższych spostrzeżeń zasadne wydaje się więc poddanie analizie porównawczej komunikatów marketingowych o różnym stopniu nowości dla konsumenta w kontekście poszukiwania ewentualnych różnic w jego reakcjach psychofizjologicznych.

Badania własne zaprezentowane w niniejszej rozprawie mają na celu uzupełnić dotychczasowe doniesienia związane z możliwościami przewidywania w oparciu o dane neuromarketingowe, a także uszczegółowić, w jakim kontekście są one najbardziej przydatne. W tym celu wyróżniono nie tylko reklamy wideo, ale również opakowania produktów, by sprawdzić potencjalne różnice w przydatności poszczególnych miar, zależnie od tego, czy mamy do czynienia z bodźcem statycznym (mniej angażującym emocjonalnie), czy też dynamicznym. Ponadto analizie poddano zarówno materiały reklamowe znane konsumentom, jak i nowe dla nich. Dotychczasowe badania sugerują bowiem istnienie różnic na poziomie psychofizjologicznym w przetwarzaniu bodźców w zależności od poziomu ich znajomości (Derbaix, 1995; Machleit, Allen, Madden, 1993; Machleit, Wilson, 1988; Mano, 1996). Podobnie jak u Venkatramana i współpracowników (2015) zebrano też dane deklaratywne by sprawdzić, jak dużą wartość dodaną w stosunku do nich stanowią dane neuromarketingowe. W odróżnieniu natomiast od tego badania zastosowano nieco uproszczone metody pomiaru efektywności komunikatów marketingowych, a mianowicie Skalę Intencji Zakupowych. Choć intencje zakupowe nie odzwierciedlają stuprocentowo realnego sukcesu rynkowego, to badania wskazują na istnienie silnej zależności między zamiarem zakupu a ostatecznym zakupem (Garbarski i in., 2000). Takie podejście pozwoliło na oszacowanie przydatności poszczególnych metod badawczych bez konieczności sięgania po dane sprzedażowe przedsiębiorstw. Szczegółowo metodologię oraz uzyskane rezultaty badawcze przedstawia kolejny rozdział.

Rozdział 3 Metodologia i rezultaty badań własnych

3.1 Metodologia badań własnych

3.1.1 Cele pracy i problemy badawcze.

Celem niniejszych badań jest sprawdzenie możliwości przewidywania intencji zakupowych konsumenta w oparciu o dane neuromarketingowe (w dalszej części pracy będą one też zamiennie nazywane psychofizjologicznymi). Mówiąc dokładniej, badania pozwolą ocenić, czy przewidywanie intencji zakupowych na podstawie danych neuromarketingowych jest w ogóle możliwe, a także czy takie podejście daje lepsze rezultaty, a więc dokładniejsze predykcje, niż wykorzystanie danych deklaratywnych dotyczących oceny atrakcyjności komunikatów marketingowych. Dodatkowo, przeprowadzone analizy pozwolą stwierdzić, czy możliwości predykcyjne różnią się w zależności od rodzaju komunikatu marketingowego. Na potrzeby badania wyróżniono dwa rodzaje komunikacji - za pośrednictwem opakowania produktu, a więc obrazu statycznego, oraz reklamy wideo, czyli obrazu dynamicznego. Co więcej, podział na produkty oraz sieci sklepów, z którymi konsument miał wcześniej do czynienia oraz na te, które są dla niego nowe, pozwoli ocenić, czy w zależności od poziomu znajomości oferty inne dane neuromarketingowe okazują się być istotne. Odnośnie rodzaju danych neuromarketingowych, jakie zostaną poddane analizie, można wyróżnić dane dotyczące ruchów gałek ocznych, poziomu rozszerzenia źrenic, aktywności mięśni twarzy, aktywności elektrodermalnej oraz aktywności mózgu (mówiąc dokładniej: asymetrycznej aktywacji mózgu w obszarze czołowym). Modele regresji pozwolą ocenić, który rodzaj danych najsilniej związany jest z ostateczną intencją zakupu.

Ze względu na charakter eksploracyjny badania, a także stosunkowo skromną dotychczasową ewidencję empiryczną, która nie wskazuje na istnienie jednoznacznych zależności, nie sformułowano hipotez badawczych. W miejsce hipotez postawiono następujące pytania badawcze:

- Czy dane neuromarketingowe zebrane w trakcie oddziaływania komunikatów marketingowych pozwalają przewidywać intencje zakupowe?
- Czy dane neuromarketingowe pozwalają przewidywać intencje zakupowe z większą dokładnością niż dane deklaratywne?

- Jaki rodzaj danych neuromarketingowych w największym stopniu wyjaśnia intencje zakupowe?
    - kiedy dane zbierane są w trakcie prezentacji opakowania produktu?
        - kiedy produkt jest nowy dla konsumenta?
        - kiedy produkt jest znany konsumentowi?
    - kiedy dane zbierane są w trakcie prezentacji reklamy wideo?
        - kiedy reklamowana sieć sklepów jest nowa dla konsumenta?
        - kiedy reklamowana sieć sklepów jest znana konsumentowi?

Badania stanowią jedną z pierwszych prób oszacowania przydatności poszczególnych metod pomiaru psychofizjologicznego w kontekście przewidywania intencji zakupowych. Jednocześnie wpisują się w aktualny nurt modelowania marketingowego stawiającego na możliwości predykcyjne w miejsce eksplanacyjnych. Rezultaty badań stanowić mogą cenną pomoc dla badaczy w obszarze marketingu i neuromarketingu przy wyborze najbardziej odpowiednich metod badawczych w zależności od przedmiotu badań. Mogą one także okazać się przydatne osobom podejmującym decyzje odnośnie wyboru agencji badawczej - pozwolą ocenić, czy proponowane metody badawcze odpowiadają potrzebom przedsiębiorstwa.

3.1.2 Zmienne w badaniu.

Zmienną wyjaśnianą w pierwszym etapie badań, dotyczącym opakowań produktów, jest intencja zakupowa, która przybiera postać zarówno ilościową, jak i nominalną. Na zmienne wyjaśniające natomiast składają się dwie zmienne deklaratywne oraz dziewięć zmiennych psychofizjologicznych, w tym cztery okulograficzne, jedna pupilometryczna, jedna elektroencefalograficzna, jedna elektromiograficzna i dwie elektrodermalne. Wszystkie one opisane są na ilościowej skali pomiarowej. Zmienne pojawiające się w pierwszym etapie badań wraz ze sposobem, w jaki każda z nich została obliczona, a także adekwatną skalą pomiaru i odpowiadającym narzędziem badawczym przedstawia Tabela 4.

Tabela 4

Zmienne w pierwszym etapie badań

Zmienna	Sposób obliczenia	Skala	Urządzenie
Częstotliwość fiksacji	całkowita liczba fiksacji podzielona przez czas ekspozycji bodźca w sekundach	ilościowa	okulograf
Średnia długość fiksacji	całkowita długość fiksacji podzielona przez liczbę fiksacji	ilościowa	okulograf
Częstotliwość mrugnięć	całkowita liczba mrugnięć podzielona przez czas ekspozycji bodźca w sekundach	ilościowa	okulograf
Średnia długość mrugnięć	całkowita długość mrugnięć podzielona przez liczbę mrugnięć	ilościowa	okulograf
Średni poziom rozszerzenia źrenic	suma średnic źrenicy dla każdej fiksacji podzielona przez liczbę fiksacji	ilościowa	okulograf
Wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta	zlogarytmowany iloraz różnicy w mocy sygnału w paśmie beta w lewej i prawej półkuli oraz sumy mocy sygnału w paśmie beta w lewej i prawej półkuli	ilościowa	elektro-encefalograf
Aktywność mięśnia jarzmowego większego	spierwiastkowany kwadrat średniego poziomu aktywności mięśnia jarzmowego większego	ilościowa	elektromiograf
Liczba reakcji elektrodermalnych	całkowita liczba reakcji elektrodermalnych w przebiegu sygnału	ilościowa	galwanometr
Średnia amplituda reakcji elektrodermalnych	suma wielkości amplitud reakcji elektrodermalnych podzielona przez liczbę tych reakcji	ilościowa	galwanometr
Atrakcyjność opakowania	ocena atrakcyjności opakowania na siedmiopunktowej skali Likerta	porządkowa	skala Likerta
Adekwatność ceny	ocena adekwatności ceny na siedmiopunktowej skali Likerta	porządkowa	skala Likerta
Intencja zakupowa	wynik na Skali Intencji Zakupowych jako średnia arytmetyczna z odpowiedzi na 3 pytania	porządkowa	Skala Intencji Zakupowych
Intencja zakupowa (binarna)	dychotomizacja wyników na Skali Intencji Zakupowych (wyniki 0-4: nie kupi; wyniki >4: kupi)	nominalna	Skala Intencji Zakupowych

Źródło: opracowanie własne.

W badaniu drugim zmienną wyjaśnianą była liczba wybranych produktów z reklamowanej wcześniej sieci, zmienne wyjaśniające z kolei stanowiły zmienne psychofizjologiczne z badania pierwszego z pominięciem 4 zmiennych okulograficznych - częstotliwości fiksacji, średniej długości fiksacji, częstotliwości mrugnięć i średniej długości mrugnięcia. Zmienne te zostały pominięte ze względu na ograniczenia techniczne na etapie analizy danych. Wszystkie zmienne z drugiego etapu badań, wyjaśniane jak i wyjaśniające wraz ze sposobami ich obliczania, właściwą im skalą oraz narzędziami pomiarowymi przedstawia Tabela 5.

Tabela 5

Zmienne w drugim etapie badań

Zmienna	Sposób obliczenia	Skala	Urządzenie
Średni poziom rozszerzenia źrenic	suma średnic źrenicy dla każdej fiksacji podzielona przez liczbę fiksacji	ilościowa	okulograf
Wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta	zlogarytmowany iloraz różnicy w mocy sygnału w paśmie beta w lewej i prawej półkuli oraz sumy mocy sygnału w paśmie beta w lewej i prawej półkuli	ilościowa	elektro-encefalograf
Aktywność mięśnia jarzmowego większego	spierwiastkowany kwadrat średniego poziomu aktywności mięśnia jarzmowego większego	ilościowa	elektromiograf
Liczba reakcji elektrodermalnych	całkowita liczba reakcji elektrodermalnych powyżej określonego progu w przebiegu sygnału	ilościowa	galwanometr
Średnia amplituda reakcji elektrodermalnych	suma wielkości amplitud reakcji elektrodermalnych podzielona przez liczbę tych reakcji	ilościowa	galwanometr
Liczba wybranych produktów	liczba wybranych produktów danej marki spośród wszystkich wybranych produktów	ilościowa	pytania jednokrotnego wyboru
Liczba wybranych produktów (binarna)	dychotomizacja liczby wybranych produktów danej marki spośród wszystkich wybranych produktów w punkcie mediany	nominalna	pytania jednokrotnego wyboru

Źródło: opracowanie własne.

3.1.3 Charakterystyka osób badanych.

W badaniu wzięło udział łącznie 45 osób, w tym 21 kobiet i 29 mężczyzn. Jest to standardowa wielkość próby dla badań wykorzystujących metody pomiaru psychofizjologicznego (por. Genevsky, Knutson, 2015; Kühn, Strelow, Gallinat, 2016; Ramsøy, Skov, Christensen, Stahlhut, 2018). Średnia wieku wyniosła 26 lat, przyjmując wartości między 20 a 34. Uczestnikami badania były osoby, które samodzielnie dokonują zakupu produktów FMCG i robią to przynajmniej raz w miesiącu. Deklarowana wielkość wydatków na tego typu produkty w skali miesiąca oscylowała między 138 zł a 1290 zł, ze średnią równą 567 zł. Wszyscy uczestnicy badania byli praworęczni (co pozwoliło wyeliminować potencjalnie zakłócający wpływ ręczności na asymetryczną aktywność mózgu), a także spełniali kryteria kwalifikacji do badań psychofizjologicznych (zob. Aneks 1). Ponadto, były to osoby posługujące się językiem angielskim w stopniu co najmniej komunikatywnym, co umożliwiło im zapoznanie się z pełną treścią reklam wideo zagranicznych sieci handlowych.

Rekrutacja odbywała się drogą internetową, a uczestnicy badania zostali poinformowani o celach badawczych, procedurze, wykorzystywanych narzędziach pomiarowych, anonimizacji danych, a także możliwości rezygnacji z badania w dowolnym jego momencie. Zostali oni także poproszeni o zastosowanie się do odpowiednich wskazań gwarantujących rzetelność uzyskanych danych, jak choćby brak kontaktu z alkoholem, kofeiną i nikotyną w dniu badania, czy też odpowiednia dawka snu. Projekt badawczy uzyskał pozytywną opinię Komisji do spraw Etyki Badań Naukowych prowadzonych na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu.

3.1.4 Procedura badawcza.

Do pierwszego etapu badania wybranych zostało 10 kategorii produktów codziennego użytku: mydło w płynie, mydło w kostce, płyn do kąpieli, żel pod prysznic, szampon, pianka do golenia, krem do rąk, krem do ciała, żel do mycia twarzy i pasta do zębów. Dla każdej kategorii dobrano następnie dwa produkty. Każdy z wybranych produktów dostępny jest na polskim rynku. Dodatkowo, zostały one dobrane w sposób możliwie neutralny płciowo, tak aby każdy z uczestników badania mógł mieć bezpośrednie doświadczenia zakupowe odnośnie każdego z nich. Do drugiego etapu badań wybrano 10 reklam wideo. Były to reklamy sieci handlowych, spośród których połowa funkcjonowała i była szeroko rozpowszechniona na polskim rynku (Biedronka, Carrefour, Kaufland, Lidl i Tesco), a połowa funkcjonowała na

rynkach zagranicznych (Albertsons, Heb, Kroger, Target i Walmart) i co za tym idzie, uczestnicy nie mieli związanego z nimi doświadczenia zakupowego. Reklamy sieci miały charakter przekazu budującego świadomość marki i nie były nakierowane na promocję określonego produktu.

Badania przeprowadzone zostały na terenie Pracowni Badań Konsumenckich Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu w pierwszej połowie 2017 roku. Procedura badawcza trwała średnio 40 minut na jednego uczestnika, włączając w to przygotowanie aparatury pomiarowej. Przed przystąpieniem do badania, uczestnicy zapoznawali się z opisem procedury badawczej, a także podpisywali formularz świadomej zgody na udział w badaniu. Następnie uczestnikom zakładano czepek EEG z przymocowanymi elektrodami, montowano elektrody EMG na mięśniach twarzy oraz elektrody EDA na palcach lewej ręki. Na końcu zakładano mobilny okulograf i przeprowadzano kalibrację urządzenia, jak również sprawdzano impedancję elektrod.

Pierwszy etap badań dotyczył opakowań produktów. Składał się on z części testowej oraz eksperymentalnej. Rolą części testowej, w której zaprezentowano przykładowe opakowanie produktu wraz z pytaniami kwestionariuszowymi, było upewnienie się, że uczestnik badania zrozumiał polecenie badawcze i wie, jakie podjąć działania. W części eksperymentalnej wyświetlano już 20 docelowych opakowań produktów. Ukazywały się one w losowej kolejności, każdy z nich po 9 sekund, w skali 1:1. Skala ta miała zapewnić możliwie naturalną ścieżkę wzrokową, odzwierciedlającą ruchy oka w normalnej sytuacji zakupowej. W trakcie tych 9 sekund dokonywano pomiaru okulograficznego, EMG, EDA i EEG. Oprócz zdjęcia produktu, na monitorze widoczne były też: marka i cena. Przed każdym produktem na monitorze wyświetlano kropkę fiksacyjną, aby skierować wzrok badanych na środek monitora oraz umożliwić ewentualną rekalibrację na etapie analizy danych. Za każdym razem po wyświetleniu opakowania produktu, uczestnicy badania mieli za zadanie ocenić jego atrakcyjność, ustosunkowując się do stwierdzenia "Opakowanie jest atrakcyjne." na siedmiopunktowej skali Likerta (gdzie 1 oznaczało "zdecydowanie nie", 2: "nie", 3: "raczej nie", 4: "ani tak, ani nie", 5: "raczej tak", 6: "tak " i 7: "zdecydowanie tak"). Dodatkowo badani określali swój stosunek do ceny produktu poprzez dokończenie stwierdzenia "Cena jest:" jedną z siedmiu odpowiedzi na skali Likerta, gdzie 1 oznaczało "za niska", 4: "w sam raz", a 7: "za wysoka". Następnie odpowiedzi te były rekodowane w taki sposób aby uzyskać zmienną, w przypadku której wyższa wartość odpowiada wyższej

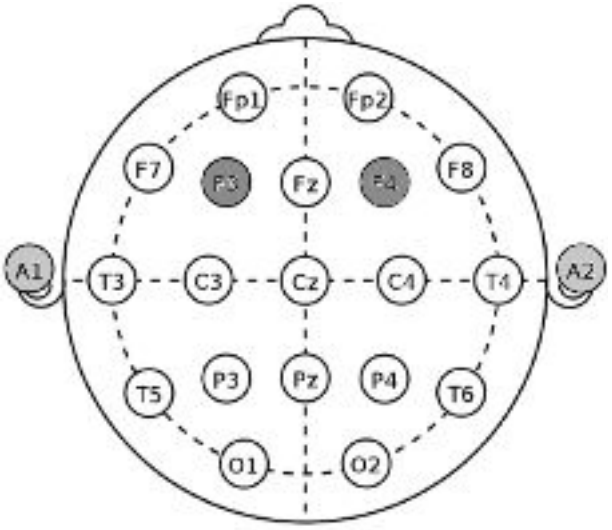
percypowanej adekwatności ceny. Wartości 1 i 7 zostały zamienione na 1, czyli "cena za niska lub za wysoka", kolejno wartości 2 i 6 zostały wspólnie zaetykietowane jako "cena raczej za niska lub za wysoka", wartości 3 i 5 odpowiadały stwierdzeniu "cena raczej w sam raz" i wartość 4 pozostała bez zmian z określeniem "cena jest w sam raz".

Kolejno badani wypełniali Skalę Intencji Zakupowych, składającą się z takich stwierdzeń, jak: "Chciałbym wypróbować ten produkt.", "Kupiłbym ten produkt gdybym go potrzebował." i "Zakup tego produktu wydaje się dobrym pomysłem." Odpowiedzi na skali Likerta były analogiczne do tych wykorzystanych w pytaniu o atrakcyjność produktu. Wynik na Skali Intencji Zakupowych obliczany był jako średnia z odpowiedzi na trzy powyższe stwierdzenia. Wartość środkowa, równa 4, posłużyła następnie do wyznaczenia zmiennej dychotomicznej. Alfa Cronbacha dla powyższej skali wyniosła 0,93, co wskazuje na wysoki poziom wewnętrznej spójności.

W drugim etapie badań uczestnikom wyświetlano reklamy wideo. Każda z nich trwała od 15 do 30 sekund. W czasie ich oglądania dokonywano pomiaru pupilometrycznego, EMG, EDA i EEG. Podobnie jak na etapie pierwszym, reklamy poprzedzała kropka fiksacyjna. Po wyświetleniu każdej z reklam uczestnicy badania mieli za zadanie określić swój stosunek do niej odpowiadając na pytanie "Jak oceniasz zaprezentowaną właśnie reklamę?" przy użyciu siedmiopunktowej skali, gdzie 1 oznaczało "zdecydowanie negatywnie", a 7 "zdecydowanie pozytywnie". Następnie badani proszeni byli o dokonanie łącznie 20 decyzji zakupowych. Połowa z nich dotyczyła produktów codziennego użytku pochodzących z sieci niedostępnych na polskim rynku, a druga połowa dotyczyła produktów pochodzących z sieci dostępnych na polskim rynku. Za każdym razem uczestnik badania dokonywał wyboru między produktami jednej z poniższych kategorii: jogurt, dżem, sok, płatki zbożowe, mleko, mydło, chusteczki, żel pod prysznic, papier toaletowy i żel do mycia naczyń. Wybrane produkty należących do tej samej sieci handlowej były następnie sumowane. Pod koniec uczestnicy badania odpowiadali na pytanie o to, w jakich sieciach handlowych robili kiedykolwiek zakupy, aby umożliwić określenie, które materiały reklamowe dotyczą nowej, a które znanej im marki, z którą mieli wcześniej bezpośredni kontakt. Dodatkowo odpowiadali oni na pytanie o to, w jakich sieciach dokonywali kiedykolwiek zakupu kategorii produktów, która była im prezentowana, aby określić znajomość poszczególnych produktów. Na samym końcu wypełniali oni tak zwaną metryczkę, określając swój wiek, płeć oraz średnie miesięczne wydatki na produkty FMCG.

3.1.5 Urządzenia pomiarowe i proces analizy danych.

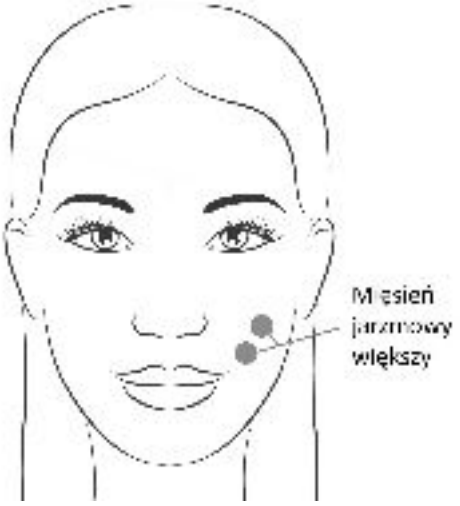
Sygnał elektryczny z elektrod EEG, EMG i EDA zebrany został przy użyciu ośmiokanałowego wzmacniacza firmy g.tec z częstotliwością próbkowania równą 256 Hz. Elektrody EEG zostały przymocowane w miejscach F3 i F4, zgodnie z międzynarodowymi normami położenia elektrod w systemie 10-20 (*10-20 International Electrode Placement System*; Klem, Lüders, Jasper i Elger, 1999). Elektrody referencyjne przyczepione zostały do płatków usznych. Rysunek 11 przedstawia rozmieszczenie elektrod EEG. Elektrody EMG znalazły się odpowiednio na brzuścu oraz ścięgnie mięśnia jarzmowego większego (*zygomaticus major*) zgodnie z normami zalecanymi przez Fridlund i Cacioppo (1986). Ich rozmieszczenie przedstawia Rysunek 12. Elektrody EDA umieszczono na środkowych paliczkach palca wskazującego oraz serdecznego lewej (niedominującej) ręki (zobacz Rysunek 13). Do pomiaru ruchów gałek ocznych użyto mobilnego okulografu firmy SMI o częstotliwości próbkowania równej 60 Hz. Bodźce prezentowano na 25-calowym monitorze przy użyciu oprogramowania do tworzenia eksperymentów psychologicznych OpenSesame (Mathôt, Schreij, Theeuwes, 2012).



Rysunek 11. Rozmieszczenie elektrod EEG.

Legenda: Kolorem ciemnoszarym oznaczono elektrody pomiarowe (miejsca F3 i F4), natomiast jasnoszarym - elektrody referencyjne (miejsca A1 i A2 na płatkach usznych).

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 12. Rozmieszczenie elektrod EMG.

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 13. Rozmieszczenie elektrod EDA.

Źródło: opracowanie własne.

Sygnał elektryczny pochodzący ze wszystkich wykorzystanych w badaniu elektrod został przetworzony przy użyciu środowiska MATLAB. Posłużyło ono do wyodrębnienia okien czasowych dla poszczególnych bodźców, odrzucenia artefaktów, zastosowania filtrów pasmowoprzepustowych i dalszej analizy. Sygnał o częstotliwości 50 Hz został odfiltrowany z uwagi na potencjalne zakłócenia związane z funkcjonowaniem sieci elektrycznej. Z sygnału EEG wyodrębniono pasmo częstotliwości beta. Aktywność mięśnia twarzy mierzono w paśmie pomiędzy 20 a 120 Hz, natomiast reakcję elektrodermalną w paśmie 0.01-1 Hz.

Dla każdego pojedynczego okna czasowego (czyli 20 okien odpowiadających czasom wyświetlania opakowań produktów oraz 10 okien odpowiadających czasom wyświetlania

reklam wideo) obliczone zostały: wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta, aktywność mięśnia jarzmowego większego, a także aktywność elektrodermalna mierzona ilością oraz średnią amplitudą reakcji. Do obliczenia wskaźnika asymetrii czołowej (WAC) użyto następującego wzoru:

$$WAC = \log (ML - MR / ML + MR),$$

gdzie ML oznacza moc sygnału w lewej półkuli, a MR moc sygnału w półkuli prawej. Miarę aktywności mięśnia twarzy stanowił wskaźnik będący pierwiastkiem kwadratowym ze średniej arytmetycznej kolejnych wartości sygnału podniesionych do kwadratu. Jest to sposób określania aktywności mięśni rekomendowany przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Elektrofizjologii i Kinezjologii (*ISEK, International Society of Electrophysiology and Kinesiology*). Analiza sygnału elektrodermalnego opierała się o detekcję pojedynczych reakcji i określenie ich liczby oraz średniej amplitudy. Próg, powyżej którego wychylenie sygnału było zaliczane jako reakcja był określany indywidualnie w zależności od średniej wartości sygnału dla każdej z osób. Dane okulograficzne przeanalizowane zostały przy użyciu oprogramowania BeGaze. Do dalszej analizy wyodrębniono kilka kluczowych wskaźników, takich jak: częstotliwość fiksacji, średnia długość fiksacji, częstotliwość mrugnięć, średnia długość mrugnięć oraz średni poziom rozszerzenia źrenic. Dane psychofizjologiczne zostały następnie przeniesione do programu SPSS 23 w celu dalszej analizy statystycznej wraz z pozostałymi typami danych. Bazując na wykresach skrzynkowych, dane odstające (powyżej trzech odchyleń standardowych od wartości średniej) zostały wyeliminowane z dalszej analizy.

3.2 Rezultaty badań własnych dotyczących opakowań produktów

3.2.1 Opis statystyczny zmiennych.

Szczegółowe dane dotyczące wartości minimalnych, maksymalnych, średniej, odchylenia standardowego, skośności, kurtozy oraz testu normalności rozkładu Shapiro-Wilka dla wszystkich zmiennych psychofizjologicznych z pierwszego etapu badań prezentuje Tabela 6.

Tabela 6

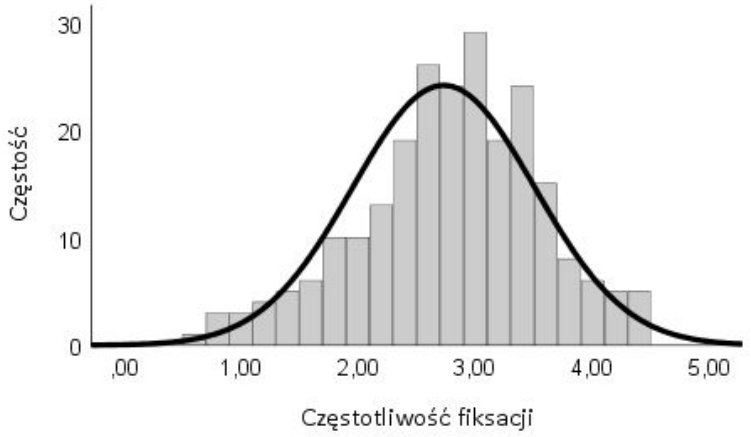
Statystyki opisowe dla zmiennych psychofizjologicznych w badaniu opakowań produktów

Wskaźnik	*Min*	*Max*	*M*	*SD*	Skośność		Kurtoza		Shapiro-Wilk	
						Błąd stand.		Błąd stand.	*Z*	*p*
CF	0,6	4,4	2,73	0,77	-0,37	0,16	-0,01	0,32	0,99	0,15
ŚDF	155,60	1237,50	309,99	135,71	3,35	0,16	15,33	0,32	0,78	0,00
CM	0,00	1,00	0,20	0,21	1,03	0,16	0,77	0,32	0,87	0,00
ŚDM	99,50	5692,40	516,99	687,83	4,38	0,19	24,43	0,38	0,50	0,00
ŚPRZ	0,01	2,67	1,78	0,66	-1,43	0,16	1,07	0,32	0,77	0,00
WACB	-5,19	0,00	-1,48	0,98	-0,96	0,16	1,80	0,32	0,93	0,00
AMJW	0,20	9,12	4,68	2,64	0,00	0,16	-1,19	0,32	0,95	0,00
LRE	2	4	3,26	0,21	-2,35	0,16	9,04	0,32	0,76	0,00
ŚARE	0,43	7,72	2,44	1,78	0,89	0,16	-0,05	0,32	0,86	0,00

Adnotacja. CF – częstotliwość fiksacji; ŚDF – średnia długość fiksacji; CM - częstotliwość mrugnięć; ŚDM - średnia długość mrugnięcia; ŚPRZ - średni poziom rozszerzenia źrenic; WACB - wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta; AMJW - aktywność mięśnia jarzmowego większego; LRE - liczba reakcji elektrodermalnych; ŚARE - średnia amplituda reakcji elektrodermalnych.

Częstotliwość fiksacji

Wskaźnikiem tejże zmiennej jest średnia ilość fiksacji przypadających na jedną sekundę oglądania bodźca, czyli opakowania produktu. Średnio częstotliwość fiksacji wśród badanych wynosiła 2,73, wahając się między 0,60 a 4,40. Rozkład zmiennej jest zbliżony do normalnego (zob. Wykres 1). Aby zbadać potencjalny wpływ zmiennych demograficznych na częstotliwość fiksacji przeprowadzono testy różnicy średnich oraz testy korelacyjne. Test t-Studenta dla prób niezależnych nie wykazał istotnych różnic w częstotliwości, z jaką fiksowali wzrok mężczyźni i kobiety ($t(224) = -1{,}728$; $p = 0{,}085$). Analiza korelacji r-Pearsona z kolei nie wykazała istotnego wpływu wieku na wartości zmiennej ($r[235] = -0{,}087$; $p = 0{,}185$).

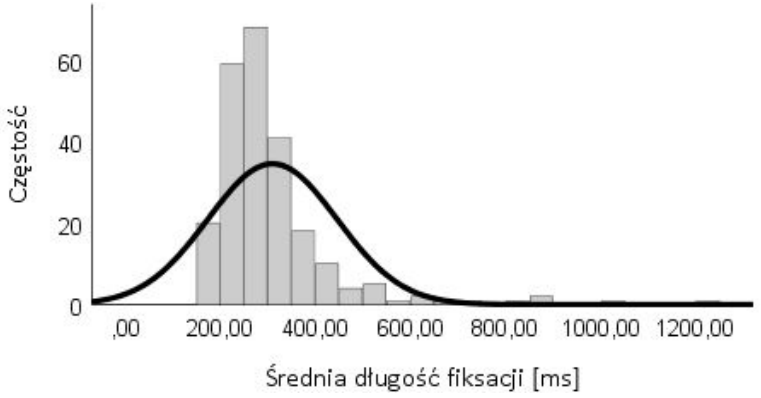


Wykres 1. Rozkład zmiennej częstotliwość fiksacji wraz z krzywą rozkładu normalnego.

Źródło: opracowanie własne.

Średnia długość fiksacji

Mierzona jako całkowita długość fiksacji podzielona przez ich ilość przypadającą na jedno opakowanie produktu. Średnia długość fiksacji wśród wszystkich badanych wynosiła w zaokrągleniu 310 milisekund, przybierając wartości pomiędzy 156 a 1238. Rozkład zmiennej odbiega od normalnego i jest prawoskośny oraz silnie leptokurtyczny (zob. Wykres 2) - spora część badanych cechowała się długością fiksacji poniżej średniej. Test t-Studenta dla prób niezależnych wykazał istnienie istotnych różnic w średniej długości fiksacji dla grupy mężczyzn i kobiet ($t(182) = 3{,}828$; $p < 0{,}01$). U kobiet średnia długość pojedynczego spojrzenia na opakowanie produktu była nieco wyższa i wynosiła 335,48 ms, natomiast dla mężczyzn zmienna osiągała średnią wartość 275,57 ms. Analiza korelacji r-Pearsona nie wykazała istotnego wpływu wieku na średnią długość fiksacji ($r[235] = -0{,}062$; $p = 0{,}342$).

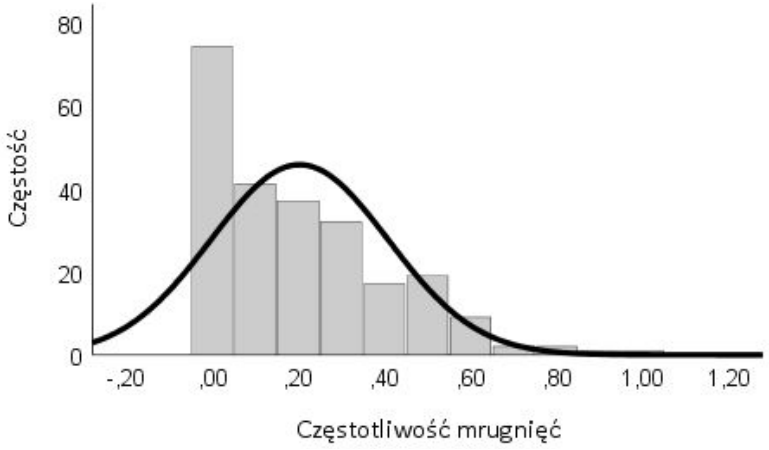


Wykres 2. Rozkład zmiennej średnia długość fiksacji wyrażonej w milisekundach wraz z krzywą rozkładu normalnego.

Źródło: opracowanie własne.

Częstotliwość mrugnięć

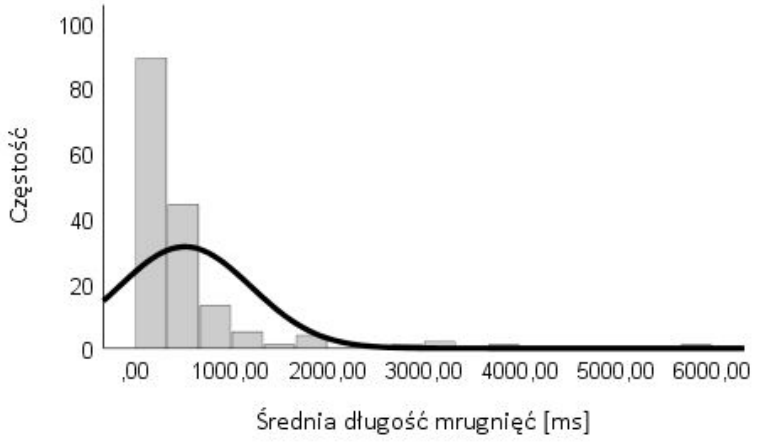
Jest to średnia ilość mrugnięć przypadających na jedną sekundę oglądania opakowania produktu. Średnia częstotliwość mrugnięć wśród badanych wynosiła 0,20, przybierając wartości pomiędzy 0 a 1. Rozkład zmiennej odbiega od normalnego i jest prawoskośny oraz leptokurtyczny (zob. Wykres 3) - spora część badanych nie mrugała podczas ekspozycji na opakowania produktów. Analiza testem t-Studenta dla prób niezależnych nie wykazała istotnych różnic w częstotliwości, z jaką mrugali mężczyźni i kobiety ($t(233) = -1{,}613$; $p = 0{,}108$). Również wiek nie stanowił zmiennej różnicującej wyniki ($r[235] = -0{,}095$; $p = 0{,}146$).



Wykres 3. Rozkład zmiennej częstotliwość mrugnięć wraz z krzywą rozkładu normalnego.
Źródło: opracowanie własne.

Średnia długość mrugnięć

Oznacza całkowitą długość mrugnięć podczas oglądania jednego produktu podzieloną przez ich liczbę. Średnia długość mrugnięć wśród wszystkich badanych wynosiła 517 milisekund (a więc około pół sekundy), przybierając wartości pomiędzy 100 a 5692. Rozkład zmiennej odbiega od normalnego i jest prawoskośny oraz silnie leptokurtyczny (zob. Wykres 4) - długość mrugnięć często była równa 0, co wynika stąd, że niektóre osoby nie mrugały podczas oglądania produktów. Różnice w średniej długości mrugnięć między kobietami a mężczyznami, analizowane przy pomocy testu t-Studenta dla prób niezależnych okazały się nieistotne statystycznie ($t(159) = -1{,}755$; $p = 0{,}081$). Z kolei wiek okazał się mieć umiarkowany wpływ na wartości zmiennej ($r[161] = 0{,}331$; $p < 0{,}01$) - starsi uczestnicy badania na dłużej przymykali oczy (choć należy mieć na względzie, że różnice wiekowe nie były duże).

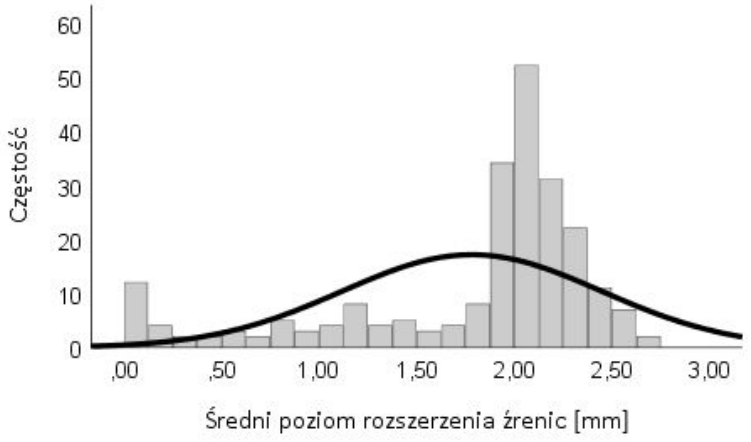


Wykres 4. Rozkład zmiennej średnia długość mrugnięć wyrażonej w milisekundach wraz z krzywą rozkładu normalnego.

Źródło: opracowanie własne.

Średni poziom rozszerzenia źrenic

Mierzony jako średnica źrenic. Średnio średnica źrenic u badanych osób przyjmowała wartość 1,78 milimetra, wahając się pomiędzy 0,01 a 2,67. Rozkład zmiennej odbiega od normalnego i jest lewoskośny oraz leptokurtyczny (zob. Wykres 5) - najczęściej wartości rozszerzenia źrenic były bliskie średniej, czyli około 2 milimetrów.



Wykres 5. Rozkład zmiennej średni poziom rozszerzenia źrenic wyrażonej w milimetrach wraz z krzywą rozkładu normalnego.

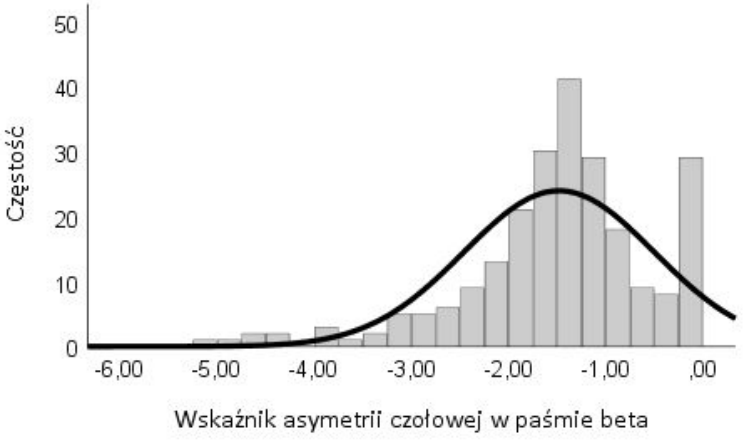
Źródło: opracowanie własne.

Średni poziom rozszerzenia źrenic przybierał nieco inne wartości w zależności od płci ($t(174) = -10{,}544$; $p < 0{,}01$) - u kobiet był on niższy i przybierał średnie wartości na poziomie

1,47 mm, natomiast u mężczyzn było to średnio 2,19 mm. Również wiek różnicował wartości zmiennej ($r[228] = -0{,}204$; $p < 0{,}01$) - starsi uczestnicy badania charakteryzowali się nieco mniejszym poziomem rozszerzenia źrenic.

Wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta

Wskaźnik ten, obliczony w oparciu o równanie podane w Tabeli 4, wynosił średnio dla wszystkich badanych -0,96, przyjmując wartości od -5,19 do 0. Rozkład tejże zmiennej również odbiega od normalnego i jest lewoskośny oraz leptokurtyczny (zob. Wykres 6) - wartości asymetrii czołowej w paśmie beta były u sporej części badanych bliskie wartościom średnim. Wartości wskaźnika asymetrii czołowej w paśmie beta nie różniły się istotnie pomiędzy kobietami a mężczyznami ($t(225) = 0{,}231$; $p = 0{,}818$). Natomiast wiek okazał się mieć istotne znaczenie dla wartości zmiennej ($r[235] = -0{,}211$; $p < 0{,}01$) - starsi uczestnicy badania charakteryzowali się nieco niższymi wartościami wskaźnika asymetrii czołowej w paśmie beta.

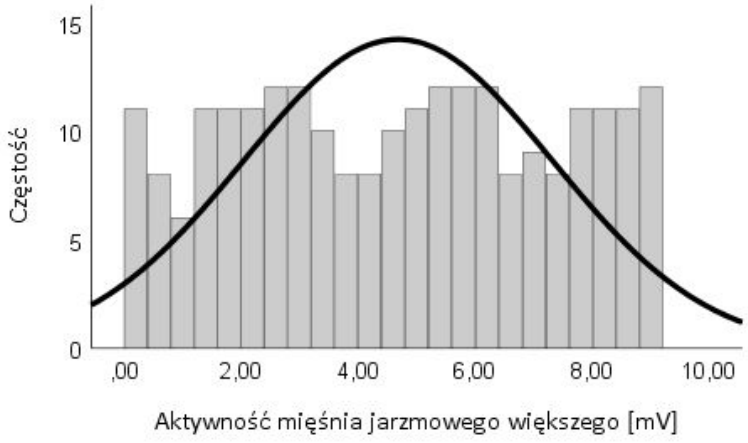


Wykres 6. Rozkład zmiennej wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta wraz z krzywą rozkładu normalnego.

Źródło: opracowanie własne.

Aktywność mięśnia jarzmowego większego

Aktywność tego mięśnia była równa średnio 4,68 miliwolty, wahając się między 0,20 a 9,12. Rozkład zmiennej odbiega od normalnego i jest platykurtyczny (zob. Wykres 7) - wartości aktywności mięśnia jarzmowego większego były wśród badanych dość zróżnicowane.



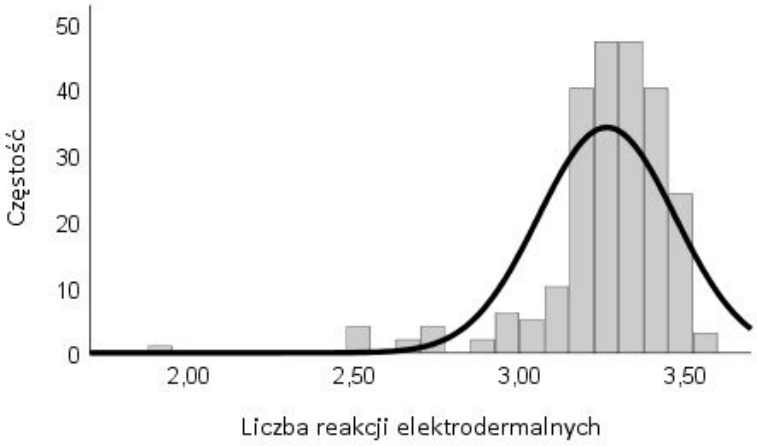
Wykres 7. Rozkład zmiennej aktywność mięśnia jarzmowego wyrażonej w miliwoltach większego wraz z krzywą rozkładu normalnego.

Źródło: opracowanie własne.

Aktywność mięśnia jarzmowego większego przybierała porównywalne wartości w grupie kobiet i mężczyzn ($t(233) = -0{,}107$; $p = 0{,}915$). Korelacje r-Pearsona wykazały też brak istotnej roli wieku w wartościach zmiennej ($r[235] = 0{,}004$; $p = 0{,}951$).

Liczba reakcji elektrodermalnych

Średnio u badanych można było zaobserwować 3 reakcje elektrodermalne w trakcie oglądania jednego opakowania produktu. Minimalna zaobserwowana wartość to 2, a maksymalna 3. Rozkład zmiennej odbiega od normalnego i jest lewoskośny oraz leptokurtyczny (zob. Wykres 8) - u większości osób badanych liczba reakcji elektrodermalnych była podobna. Analiza testem t-Studenta nie wykazała istotnej roli płci w kontekście liczby reakcji elektrodermalnych ($t(233) = -1{,}917$; $p = 0{,}056$). Korelacje r-Pearsona wykazały z kolei istotną rolę wieku w wartościach zmiennej ($r[235] = 0{,}181$; $p < 0{,}01$). U starszych respondentów liczba reakcji elektrodermalnych była nieznacznie wyższa.

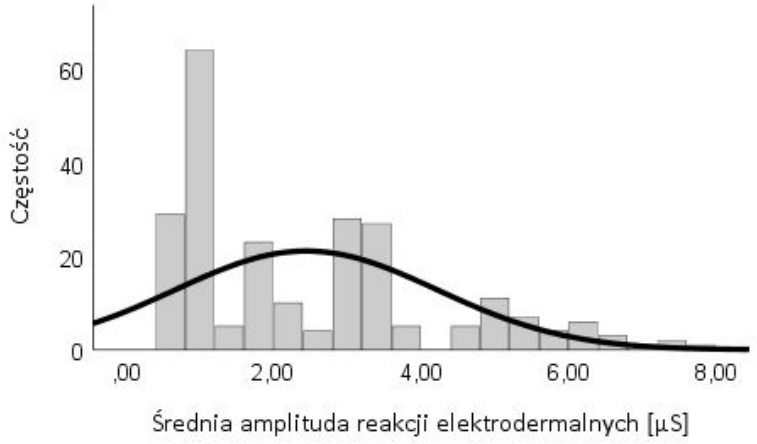


Wykres 8. Rozkład zmiennej liczba reakcji elektrodermalnych wraz z krzywą rozkładu normalnego.

Źródło: opracowanie własne.

Średnia amplituda reakcji elektrodermalnych

Średnio amplituda pojedynczej reakcji elektrodermalnej wynosiła wśród osób badanych 2,44 mikrosimensy, przyjmując wartości od 0,43 do 7,72. Rozkład zmiennej odbiega od normalnego i jest prawoskośny oraz platykurtyczny (zob. Wykres 9) - wielkość amplitudy wśród badanych była dość zróżnicowana.



Wykres 9. Rozkład zmiennej średnia amplituda reakcji elektrodermalnych wyrażonej w mikrosimensach wraz z krzywą rozkładu normalnego.

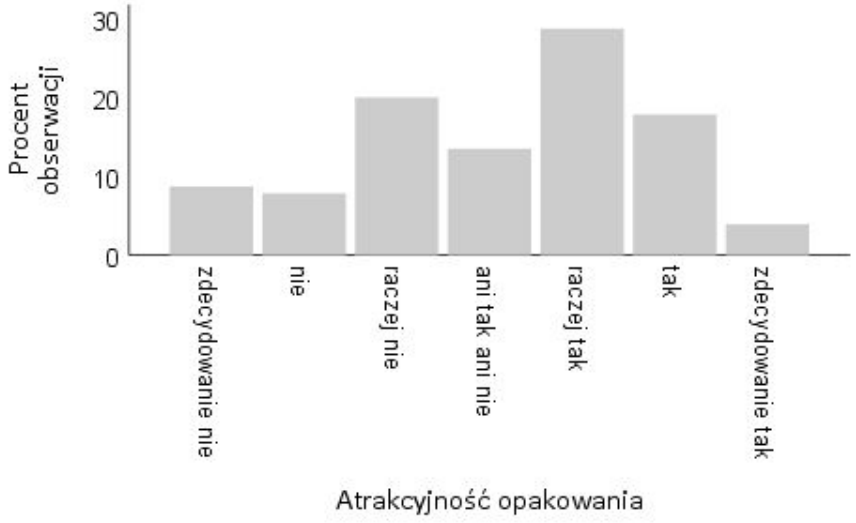
Źródło: opracowanie własne.

Średnia amplituda reakcji elektrodermalnej przybierała nieco inne wartości w zależności od płci badanego ($t(233) = 1{,}977$; $p = 0{,}049$). U kobiet amplituda ta przybierała

wyższe wartości, ze średnią równą 2,63 mikrosiemensy, podczas gdy u mężczyzn średnia wielkość amplitudy wynosiła 2,18 mikrosimensów. Korelacje r-Pearsona wykazały również istotną rolę wieku w wartościach zmiennej ($r[235] = -0{,}412$; $p < 0{,}01$) - wyższy wiek związany był z mniejszą średnią amplitudą reakcji elektrodermalnych.

Atrakcyjność opakowania

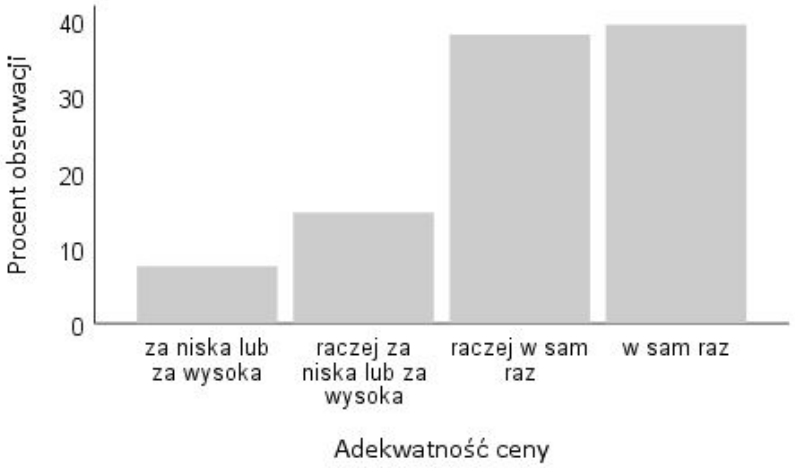
Atrakcyjność opakowania przybierała wartości od 1 do 7, z medianą równą 5. Najczęściej badani oceniali prezentowane opakowania jako raczej atrakcyjne, kolejno jako raczej nieatrakcyjne i atrakcyjne. Wartości procentowe dla każdej z odpowiedzi przedstawia Wykres 10. Test U Manna-Whitneya nie wykazał istnienia istotnych różnic w ocenie atrakcyjności opakowań produktów między kobietami a mężczyznami ($U = 6061{,}50$; $p = 0{,}322$). Z kolei analiza korelacji rho-Spearmana nie wykazała istotnej roli wieku w ocenie atrakcyjności opakowania ($r_s = 0{,}123$; $p = 0{,}062$).



Wykres 10. Procentowy udział odpowiedzi na stwierdzenie "Opakowanie jest atrakcyjne.".
Źródło: opracowanie własne.

Adekwatność ceny

Adekwatność ceny przybierała wartości od 1 do 4, z medianą równą 3. Najczęściej badani odpowiadali, że cena produktu jest w sam raz, nieco rzadziej, że jest ona raczej w sam raz. Wartości procentowe dla każdej z odpowiedzi przedstawia Wykres 11.



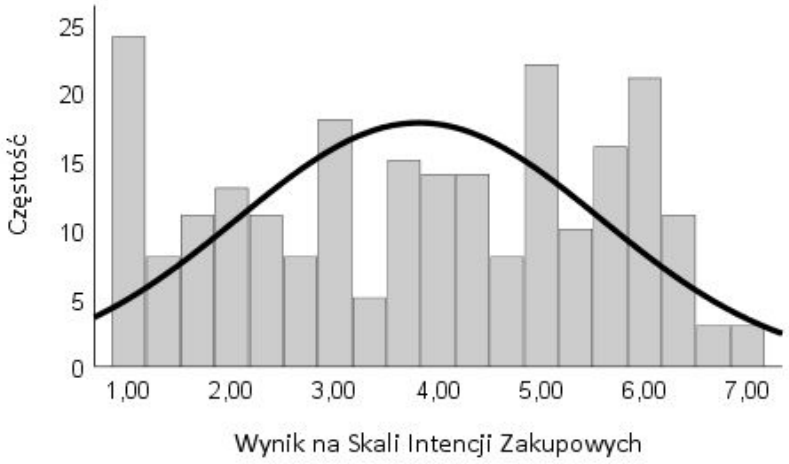
Wykres 11. Procentowy udział odpowiedzi na stwierdzenie "Cena jest:".

Źródło: opracowanie własne.

Test U Manna-Whitneya nie wykazał istnienia istotnych różnic w ocenie adekwatności cen produktów między kobietami a mężczyznami (U = 6023,00; p = 0,799). Analiza korelacji rho-Spearmana nie wykazała też istotnej roli wieku w ocenie adekwatności ceny (r_s = 0,028; p = 0,676). Adekwatność ceny nie była też skorelowana z oceną atrakcyjności produktu (r_s = 0,100; p = 0,137)

Intencja zakupowa

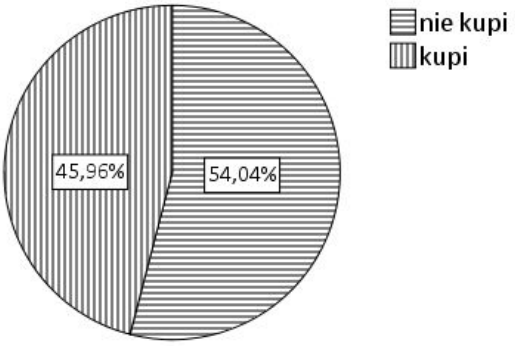
Wyniki na Skali Intencji Zakupowych wahały się wśród badanych między 1 (zdecydowany brak zainteresowania zakupem) a 7 (zdecydowanie silne zainteresowanie zakupem) ze średnią równą 3,81. Rozkład zmiennej (zob. Wykres 12) odbiega od normalnego i jest delikatnie lewoskośny oraz platykurtyczny, a więc intencje zakupowe wśród poszczególnych osób i pomiędzy poszczególnymi produktami były dość zróżnicowane.



Wykres 12. Rozkład wyników na Skali Intencji Zakupowych wraz z krzywą rozkładu normalnego.

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki na Skali Intencji Zakupowych były porównywalne w grupie kobiet i mężczyzn ($t(195) = 1{,}826$; $p = 0{,}069$). Również wiek nie odgrywał istotnej roli w kontekście uzyskiwanego wyniku na Skali Intencji Zakupowych ($r[235] = -0{,}097$; $p = 0{,}140$). Na podstawie wyników na Skali Intencji Zakupowych została następnie utworzona zmienna binarna - wartości między 1 a 4 zostały przekształcone na wartość "nie kupi", natomiast pozostałe, czyli wyższe niż 4, zostały przekształcone w wartość "kupi". Wartość 4 oznaczała odpowiedź "ani tak, ani nie" wobec czego nie wskazywała na istotną tendencję do zakupu prezentowanego produktu. Po dychotomizacji, 54% odpowiedzi respondentów wskazywało na ich brak zainteresowania zakupem, natomiast pozostałe 46% odpowiadało zainteresowaniu zakupem (zob. Wykres 13).



Wykres 13. Procentowy udział odpowiedzi dla zdychotomizowanej zmiennej intencja zakupowa.

Źródło: opracowanie własne.

Aby zobaczyć, jak kształtują się zależności pomiędzy poszczególnymi zmiennymi psychofizjologicznymi, deklaratywnymi oraz zmienną wyjaśnianą, jaką jest w tym badaniu intencja zakupowa, przeprowadzono testy korelacji rho-Spearmana. Wyniki testów przedstawia Tabela 7. Intencja zakupowa mierzona jako wynik na Skali Intencji Zakupowych była najsilniej skorelowana z oceną atrakcyjności produktu (r_s = 0,535; p < 0,01), następnie ze wskaźnikiem asymetrii czołowej w paśmie beta (r_s = 0,148; p < 0,05), adekwatnością ceny (r_s = 0,142; p < 0,05) oraz częstotliwością mrugnięć (r_s = - 0,135; p < 0,05). W przypadku ostatniej zmiennej korelacja ta miała charakter negatywny, a więc mniejsza częstotliwość mrugnięć związana była z wyższym wynikiem na Skali Intencji Zakupowych.

Tabela 7

Macierz korelacji dla zmiennych w badaniu opakowań produktów

Zmienna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. CF	-										
2. ŚDF	-0,775**	-									
3. CM	-0,228**	-0,174**	-								
4. ŚDM	-0,441**	0,082	0,401**	-							
5. ŚPRZ	0,291**	-0,142*	-0,134*	-0,161*	-						
6. WACB	-0,056	0,052	-0,148*	0,131	0,028	-					
7. AMJW	-0,252**	0,194**	0,110	0,041	-0,108	0,110	-				
8. LRE	0,036	-0,127	0,125	0,195*	0,066	0,012	0,059	-			
9. ŚARE	0,207**	0,076	-0,152*	-0,379**	0,251**	-0,286**	-0,169**	-0,326**	-		
10. AO	-0,053	-0,085	-0,021	0,019	0,033	0,053	0,089	-0,016	-0,022	-	
11. AC	0,030	-0,040	-0,085	0,110	0,023	0,070	-0,130	-0,036	-0,013	0,100	-
12. IZ	-0,016	0,099	-0,135*	0,029	-0,032	0,148*	0,055	0,001	0,001	0,535**	0,142*

Adnotacja. CF – częstotliwość fiksacji; ŚDF – średnia długość fiksacji; CM - częstotliwość mrugnięć; ŚDM - średnia długość mrugnięcia; ŚPRZ - średni poziom rozszerzenia źrenic; WACB - wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta; AMJW - aktywność mięśnia jarzmowego większego; LRE - liczba reakcji elektrodermalnych; ŚARE - średnia amplituda reakcji elektrodermalnej; AO - atrakcyjność opakowania; AC - adekwatność ceny; IZ - intencja zakupowa.

* p < 0,05.

** p < 0,01.

3.2.2 Modele predykcyjne dla opakowań produktów.

Aby sprawdzić czy możliwe jest przewidywanie intencji zakupowych na podstawie danych psychofizjologicznych przeprowadzona została analiza regresji. Jako że zmienna objaśniana, jaką jest intencja zakupowa, ma charakter dychotomiczny, wybrano binarną regresję logistyczną. Jako predyktory do modelu regresji wprowadzone zostały: częstotliwość

fiksacji, średnia długość fiksacji, częstotliwość mrugnięć, średnia długość mrugnięć, średni poziom rozszerzenia źrenic, wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta, aktywność mięśnia jarzmowego większego, a także liczba oraz średnia amplituda reakcji elektrodermalnych. Wyniki analizy wskazują na istnienie istotnego związku między danymi psychofizjologicznymi a intencją zakupową ($\chi^2(9) = 18{,}423$; $p < 0{,}05$). Model zbudowany w oparciu o dane psychofizjologiczne pozwalał na poprawną klasyfikację danych w 62% przypadków, a więc częściej niż model zerowy, w przypadku którego procent poprawnych klasyfikacji wynosił 56. Jednocześnie model lepiej radził sobie z sytuacjami, kiedy decyzja była negatywna (dana osoba nie przejawiała intencji zakupu produktu) - w tym przypadku procent poprawnych klasyfikacji wynosił 76. Z kolei w przypadku decyzji pozytywnej procent ten miał wartość 43 (zob. Tabela 8 oraz Wykres 14). Model jest dobrze dopasowany do danych, co obrazują wyniki testu Hosmera-Lemeshowa ($\chi^2(8) = 8{,}308$; $p = 0{,}404$). Zmienne wprowadzone do modelu wraz z ich charakterystyką przedstawia Tabela 9.

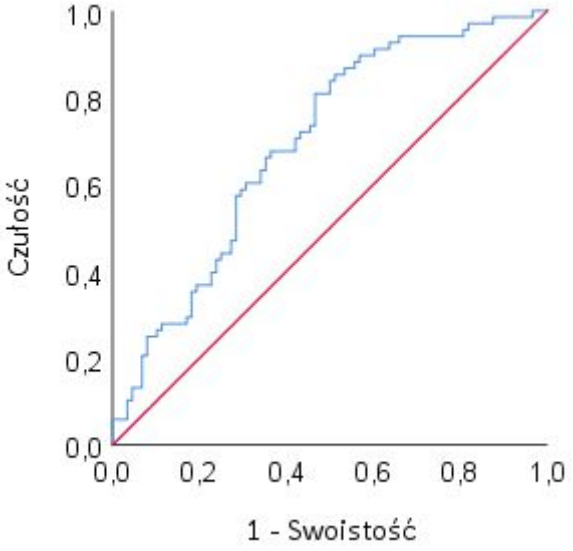
Tabela 8

Wartości przewidywane i obserwowane oraz procent poprawnych klasyfikacji dla modelu opartego na danych psychofizjologicznych

Obserwowane	Przewidywane		Procent poprawnych klasyfikacji
	Nie kupi	Kupi	
Nie kupi	67	21	76
Kupi	39	29	43
Ogółem			62

Adnotacja. Punktem podziału jest 0,5. Czułość = 29/(29+39)% = 42,65%. Specyficzność = 67/(67+21)% = 76,14%. Fałszywie dodatnie = 21/(21+29)% = 42%. Fałszywie ujemne = 39/(39+67)% = 36,79%.

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 14. Krzywa ROC dla modelu opartego na danych psychofizjologicznych dla opakowań produktów.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 9

Zmienne psychofizjologiczne wprowadzone do modelu binarnej regresji logistycznej w badaniu opakowań produktów

Zmienna	B	Błąd stand.	Wald	df	Istotność	Exp(B)
Częstotliwość fiksacji	0,807	0,616	1,717	1	0,19	2,241
Średnia długość fiksacji	0,008	0,004	3,239	1	0,072	1,008
Częstotliwość mrugnięć	-1,462	1,299	1,268	1	0,26	0,232
Średnia długość mrugnięć	0	0	0,171	1	0,679	1
Średni poziom rozszerzenia źrenic	-0,411	0,274	2,242	1	0,134	0,663
Wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta	0,392	0,187	4,411	1	0,036	1,48
Aktywność mięśnia jarzmowego większego	0,011	0,07	0,023	1	0,88	1,011
Liczba reakcji elektrodermalnych	1,473	1,105	1,777	1	0,183	4,364
Średnia amplituda reakcji elektrodermalnych	-0,054	0,113	0,23	1	0,631	0,947
Stała	-7,766	4,867	2,546	1	0,111	0

Adnotacja. R-kwadrat Coxa i Snella = 0,111. R-kwadrat Nagelkerkego = 0,149.

Źródło: opracowanie własne.

Spośród wszystkich zmiennych psychofizjologicznych zawartych w modelu regresji, jedynie wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta okazał się istotny statystycznie na poziomie $p < 0,05$. Prawdopodobieństwo wystąpienia intencji zakupu produktu można obliczyć na podstawie następującego wzoru:

$$IZ = 0,392*WACB,$$

gdzie IZ oznacza intencję zakupową, a WACB oznacza wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta. Im wyższe wartości przybiera tenże wskaźnik, tym większe prawdopodobieństwo, że dana osoba będzie przejawiała intencję zakupu produktu. Gdyby przyjąć 90-procentowy przedział ufności, jak czasem czyni się w przypadku danych psychofizjologicznych, do modelu oprócz wskaźnika asymetrii czołowej w paśmie beta dołączyłaby średnia długość fiksacji. Wtedy prawdopodobieństwo zaistnienia intencji zakupu produktu wynosiłoby:

$$IZ = 0,392*WACB + 0,008*ŚDF,$$

gdzie ŚDF to średnia długość fiksacji. Każdy wzrost średniej długości fiksacji o jedną milisekundę jest zatem związany ze wzrostem prawdopodobieństwa zaistnienia intencji zakupu o 0,008.

Aby sprawdzić, czy dane psychofizjologiczne pozwalają na dokonywanie bardziej precyzyjnych predykcji niż dane deklaratywne, skonstruowano alternatywny model regresji, w którego skład weszły dwie zmienne deklaratywne: atrakcyjność opakowania oraz adekwatność ceny. Obie zmienne przyjmowały wartości na skali porządkowej, wobec czego do modelu regresji została włączona całkowita ilość kategorii dla danej zmiennej minus jeden. Atrakcyjność opakowania była oceniana na skali od 1 do 7, a więc 6 kategorii zostało zaklasyfikowanych jako predyktory. W przypadku adekwatności ceny były to 3 kategorie.

W rezultacie uzyskano model istotny statystycznie, a więc dający lepsze rezultaty niż model zerowy ($\chi^2(9) = 69,872$; $p < 0,01$). Co więcej, poprawność klasyfikacji osiągnęła wynik 76%, a więc wyższy niż w przypadku danych psychofizjologicznych (dla których wartość ta wynosiła 62%). Model ten nieco lepiej przewidywał sytuacje, kiedy osoba badana deklarowała skłonność do dokonania zakupu (78%), niż kiedy tej skłonności nie deklarowała (75%). Wartości przewidywane i obserwowane, jak również procent poprawnych klasyfikacji przedstawia Tabela 10. Wykres 15 stanowi graficzną reprezentację efektywności modelu. Testy Hosmera-Lemeshowa wykazały dobre dopasowanie modelu do danych ($\chi^2(8) = 4,995$; p

= 0,758). Tabela 11 przedstawia zmienne deklaratywne wprowadzone do modelu, jak również ich podstawowe statystyki.

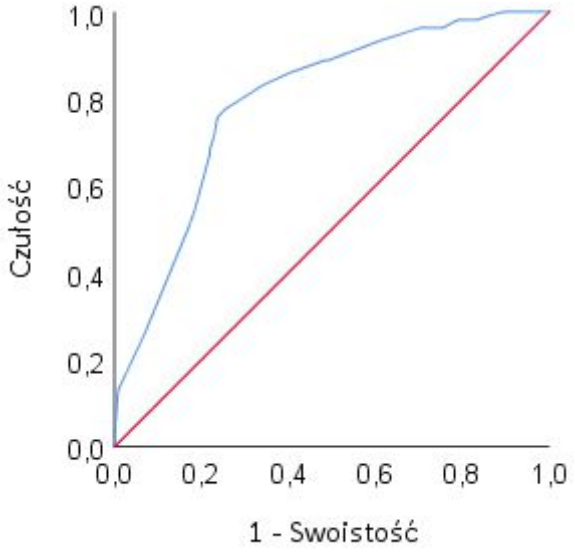
Tabela 10

Wartości przewidywane i obserwowane oraz procent poprawnych klasyfikacji dla modelu opartego na danych deklaratywnych

Obserwowane	Przewidywane		Procent poprawnych klasyfikacji
	Nie kupi	Kupi	
Nie kupi	85	29	75
Kupi	24	83	78
Ogółem			76

Adnotacja. Punktem podziału jest 0,5. Czułość = 83/(83+24)% = 77,57%. Specyficzność = 85/(85+29)% = 74,56%. Fałszywie dodatnie = 29/(29+83)% = 25,89%. Fałszywie ujemne = 24/(24+85)% = 22,02%.

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 15. Krzywa ROC dla modelu opartego na danych deklaratywnych dla opakowań produktów.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 11

Zmienne deklaratywne wprowadzone do modelu binarnej regresji logistycznej w badaniu opakowań produktów

Zmienna	B	Błąd stand.	Wald	df	Istotność	Exp(B)
Atrakcyjność opakowania			50,451	6	0	
Atrakcyjność opakowania(1)	-4,092	1,316	9,675	1	0,002	0,017
Atrakcyjność opakowania(2)	-2,781	1,033	7,247	1	0,007	0,062
Atrakcyjność opakowania(3)	-2,393	0,889	7,248	1	0,007	0,091
Atrakcyjność opakowania(4)	-2,236	0,91	6,042	1	0,014	0,107
Atrakcyjność opakowania(5)	-0,425	0,864	0,242	1	0,623	0,654
Atrakcyjność opakowania(6)	-0,066	0,898	0,005	1	0,942	0,936
Adekwatność ceny			1,595	3	0,661	
Adekwatność ceny(1)	-0,715	0,637	1,26	1	0,262	0,489
Adekwatność ceny(2)	-0,375	0,515	0,532	1	0,466	0,687
Adekwatność ceny(3)	-0,284	0,372	0,583	1	0,445	0,753
Stała	1,532	0,855	3,211	1	0,073	4,626

Adnotacja. R-kwadrat Coxa i Snella = 0,271. R-kwadrat Nagelkerkego = 0,362.

Źródło: opracowanie własne.

Jak się okazało, adekwatność ceny nie miała istotnego wpływu na przejawiane intencje zakupowe, natomiast atrakcyjność opakowania owszem. Dla przykładu, jeśli dana osoba oceniła atrakcyjność opakowania na 1 (zdecydowanie nieatrakcyjne), to prawdopodobieństwo zaistnienia intencji zakupu można obliczyć przy użyciu następującego wzoru:

$$IZ = -4{,}092*AO1,$$

gdzie IZ oznacza intencję zakupową, a AO1 oznacza ocenę atrakcyjności opakowania jako zdecydowanie nieatrakcyjne. Analogicznie w sytuacji gdy opakowanie zostałoby ocenione jako ani atrakcyjne, ani nieatrakcyjne, czyli 4 w skali 1-7, prawdopodobieństwo zaistnienia intencji zakupu wynosiłoby -2,236*AO4. Naturalnie więc im bardziej atrakcyjne opakowanie produktu, tym większa szansa, że zostanie ono zakupione.

Następnie przeprowadzono analizę regresji włączając oba typy danych do modelu - zarówno psychofizjologiczne, jak i deklaratywne. Model ten pozwolił uzyskać najwyższy procent poprawnych klasyfikacji - aż 78. Różnica między odsetkiem poprawnych klasyfikacji

dla sytuacji, gdy deklarowano intencję zakupu i sytuacji, gdy deklarowano brak intencji zakupu była marginalna i wynosiła w zaokrągleniu 1%. Tabela 12 prezentuje zarówno procent poprawnych klasyfikacji, jak i wartości przewidywane i obserwowane. Wykres 16 z krzywą ROC przedstawia efektywność modelu. Model ten jest istotny statystycznie i daje lepsze rezultaty niż model zerowy ($\chi^2(18) = 51{,}129$; $p < 0{,}01$). Ponadto, jak wskazują wyniki testu Hosmera-Lemeshowa ($\chi^2(8) = 7{,}873$; $p = 0{,}446$), jest dobrze dopasowany do danych. Zmienne wprowadzone do modelu wraz z ich charakterystyką statystyczną znajdują się w Tabeli 13.

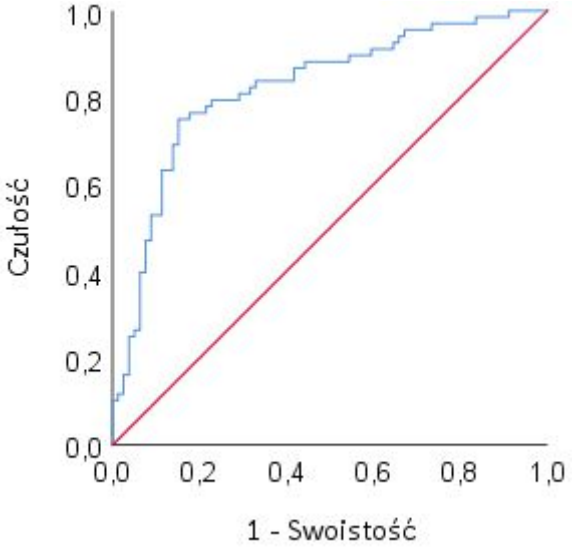
Tabela 12

Wartości przewidywane i obserwowane oraz procent poprawnych klasyfikacji dla modelu opartego na danych mieszanych

Obserwowane	Przewidywane		Procent poprawnych klasyfikacji
	Nie kupi	Kupi	
Nie kupi	62	17	79
Kupi	15	53	78
Ogółem			78

Adnotacja. Punktem podziału jest 0,5. Czułość = 53/(53+15)% = 77,94%. Specyficzność = 62/(62+17)% = 78,48%. Fałszywie dodatnie = 17/(17+53)% = 24,29%. Fałszywie ujemne = 15/(15+62)% = 19,48%.

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 16. Krzywa ROC dla modelu opartego na danych mieszanych dla opakowań produktów.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 13

Zmienne psychofizjologiczne i deklaratywne wprowadzone do modelu binarnej regresji logistycznej w badaniu opakowań produktów

Zmienna	B	Błąd stand.	Wald	df	Istotność	Exp(B)
Częstotliwość fiksacji	0,278	0,717	0,15	1	0,699	1,32
Średnia długość fiksacji	0,004	0,005	0,755	1	0,385	1,004
Częstotliwość mrugnięć	-2,849	1,475	3,733	1	0,053	0,058
Średnia długość mrugnięć	0	0	0,518	1	0,472	1
Średni poziom rozszerzenia źrenic	-0,58	0,347	2,789	1	0,095	0,56
Wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta	0,413	0,239	2,994	1	0,084	1,511
Aktywność mięśnia jarzmowego większego	0	0,086	0	1	0,997	1
Liczba reakcji elektrodermalnych	2,083	1,282	2,641	1	0,104	8,026
Średnia amplituda reakcji elektrodermalnej	0,04	0,133	0,092	1	0,762	1,041
Adekwatność ceny			3,256	3	0,354	
Adekwatność ceny(1)	-0,839	0,728	1,329	1	0,249	0,432
Adekwatność ceny(2)	-0,994	0,73	1,854	1	0,173	0,37
Adekwatność ceny(3)	-0,713	0,484	2,171	1	0,141	0,49
Atrakcyjność opakowania			24,065	6	0,001	
Atrakcyjność opakowania(1)	-3,248	1,459	4,958	1	0,026	0,039
Atrakcyjność opakowania(2)	-1,948	1,196	2,654	1	0,103	0,143
Atrakcyjność opakowania(3)	-2,366	1,142	4,295	1	0,038	0,094
Atrakcyjność opakowania(4)	-2,332	1,166	3,998	1	0,046	0,097
Atrakcyjność opakowania(5)	-0,588	1,069	0,303	1	0,582	0,555
Atrakcyjność opakowania(6)	0,098	1,07	0,008	1	0,927	1,103
Stała	-4,583	5,599	0,67	1	0,413	0,01

Adnotacja. R-kwadrat Coxa i Snella = 0,294. R-kwadrat Nagelkerkego = 0,392.

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z danych zawartych w powyższej tabeli, dla 95-procentowego przedziału ufności w modelu regresji korzystającym z obu typów danych istotna statystycznie okazuje się jedynie atrakcyjność opakowania. Gdyby jednak przyjąć $p < 0,1$, prawdopodobieństwo zaistnienia intencji zakupu można wyznaczyć w oparciu o atrakcyjność opakowania, wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta, średni poziom rozszerzenia źrenic oraz

częstotliwość mrugnięć. Dla przykładu, gdyby atrakcyjność opakowania została oceniona na 1, wzór wyglądałby następująco:

$$IZ = - 3{,}248*AO1 - 2{,}849*CM - 0{,}58*ŚPRZ + 0{,}413*WACB.$$

Prawdopodobieństwo zaistnienia intencji zakupu byłoby zatem tym wyższe im wyższa ocena atrakcyjności opakowania i wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta oraz im niższa częstotliwość mrugnięć i poziom rozszerzenia źrenic.

W poszukiwaniu ewentualnych różnic w możliwościach prognozowania intencji zakupowych przy wykorzystaniu danych psychofizjologicznych w zależności od tego, czy konsument miał uprzednio kontakt z danym produktem czy też nie, skonstruowano osobny model regresji dla produktów znanych i nieznanych. W przypadku znanych produktów model okazał się nieistotny statystycznie ($\chi^2(9) = 10{,}778$; $p = 0{,}291$), natomiast w przypadku nieznanych istotny ($\chi^2(9) = 21{,}356$; $p < 0{,}05$). Dla tych drugich test Hosmera-Lemeshowa wykazał, że model był też dobrze dopasowany do danych ($\chi^2(7) = 6{,}080$; $p = 0{,}530$). Tabela 14 przedstawia wartości przewidywane i obserwowane oraz procent poprawnych klasyfikacji dla modelu opartego na danych psychofizjologicznych dla produktów nieznanych. Wykres 17 z krzywą ROC obrazuje efektywność modelu. Tabela 15 z kolei prezentuje predyktory zawarte w tym modelu oraz ich właściwości statystyczne.

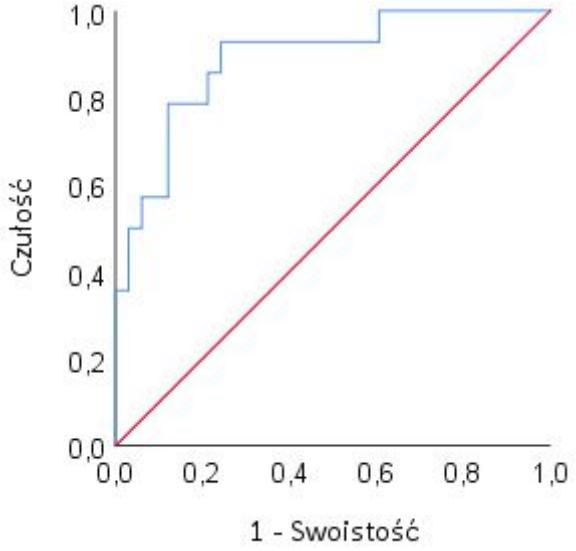
Tabela 14

Wartości przewidywane i obserwowane oraz procent poprawnych klasyfikacji dla modelu opartego na danych psychofizjologicznych dla produktów nieznanych

Obserwowane	Przewidywane		Procent poprawnych klasyfikacji
	Nie kupi	Kupi	
Nie kupi	31	2	94
Kupi	6	8	57
Ogółem			83

Adnotacja. Punktem podziału jest 0,5. Czułość = 8/(8+6)% = 57,14%. Specyficzność = 31/(31+2)% = 93,94%. Fałszywie dodatnie = 2/(2+8)% = 20%. Fałszywie ujemne = 6/(6+31)% = 16,22%.

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 17. Krzywa ROC dla modelu opartego na danych psychofizjologicznych dla opakowań produktów nieznanych.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 15

Zmienne psychofizjologiczne wprowadzone do modelu binarnej regresji logistycznej w badaniu opakowań produktów nieznanych

Zmienna	B	Błąd stand.	Wald	df	Istotność	Exp(B)
Częstotliwość fiksacji	-0,651	1,962	0,11	1	0,74	0,522
Średnia długość fiksacji	-0,001	0,015	0,007	1	0,932	0,999
Częstotliwość mrugnięć	-8,239	4,389	3,524	1	0,06	0
Średnia długość mrugnięć	-0,001	0,002	0,5	1	0,48	0,999
Średni poziom rozszerzenia źrenic	-2,257	0,925	5,951	1	0,015	0,105
Wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta	2,154	1,121	3,692	1	0,055	8,618
Aktywność mięśnia jarzmowego większego	-0,271	0,211	1,651	1	0,199	0,763
Liczba reakcji elektrodermalnych	3,164	3,112	1,034	1	0,309	23,668
Średnia amplituda reakcji elektrodermalnych	-0,377	0,346	1,193	1	0,275	0,686
Stała	3,761	15,8	0,057	1	0,812	42,996

Adnotacja. R-kwadrat Coxa i Snella = 0,365. R-kwadrat Nagelkerkego = 0,519.

Źródło: opracowanie własne.

Przy 90-procentowym przedziale ufności prawdopodobieństwo zaistnienia intencji zakupowej dla nieznanego produktu jest funkcją częstotliwości mrugnięć, średniego poziomu rozszerzenia źrenic oraz wskaźnika asymetrii czołowej w paśmie beta:

$$IZ = - 8{,}239*CM - 2{,}257*ŚPRZ + 2{,}154*WACB.$$

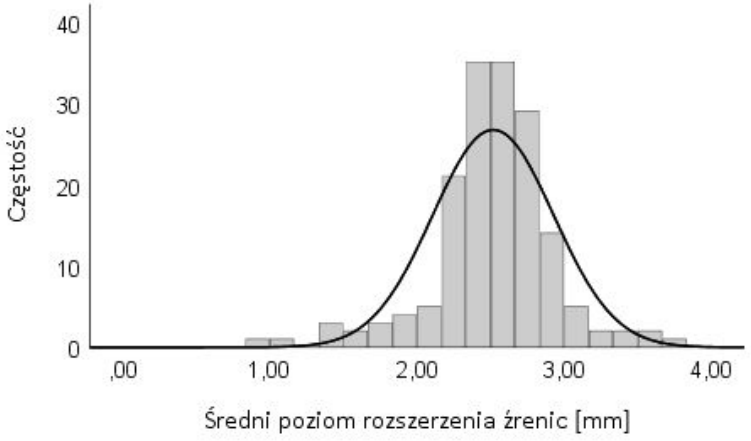
Mniejsza częstotliwość mrugnięć, mniejszy poziom rozszerzenia źrenic oraz wyższy wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta związane są z wyższym prawdopodobieństwem, że konsument będzie zainteresowany zakupem.

3.3 Rezultaty badań własnych dotyczących reklam wideo

3.3.1 Opis statystyczny zmiennych

Średni poziom rozszerzenia źrenic

Średnica źrenic u badanych osób przyjmowała wartość średnią 2,52 mm, wahając się pomiędzy 0,99 a 3,74. Rozkład zmiennej odbiega od normalnego i jest lewoskośny oraz leptokurtyczny (zob. Wykres 18) - najczęściej wartości rozszerzenia źrenic były bliskie średniej, czyli około 2,5 milimetra. Analiza testem t-Studenta wykazała, że średni poziom rozszerzenia źrenic różnił się między kobietami a mężczyznami ($t(104) = -5{,}93$; $p < 0{,}01$). U kobiet był on niższy i przybierał średnie wartości na poziomie 2,29 mm, natomiast u mężczyzn było to średnio 2,67 mm. Również wiek różnicował wartości zmiennej ($r[165] = -0{,}269$; $p < 0{,}01$) - starsi uczestnicy badania mieli mniejszy poziom rozszerzenia źrenic.

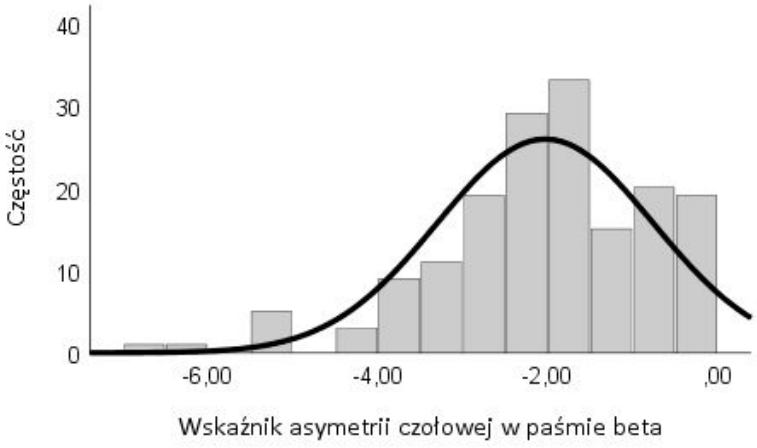


Wykres 18. Rozkład zmiennej średni poziom rozszerzenia źrenic wyrażonej w milimetrach wraz z krzywą rozkładu normalnego dla badania reklam wideo.

Źródło: opracowanie własne.

Wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta

Wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta wynosił wśród badanych średnio -1,93, przyjmując wartości od -5,50 do -0,05. Rozkład zmiennej odbiega od normalnego i jest lewoskośny oraz delikatnie leptokurtyczny (zob. Wykres 19) - wartości asymetrii czołowej w paśmie beta były u dużej części badanych bliskie wartościom średnim.



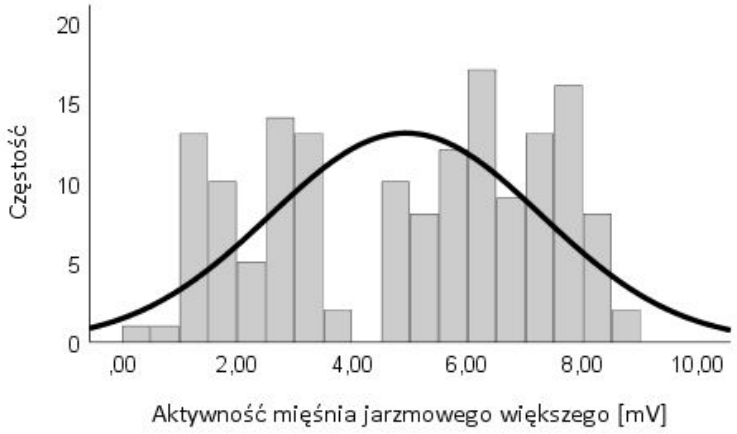
Wykres 19. Rozkład zmiennej wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta wraz z krzywą rozkładu normalnego dla badania reklam wideo.

Źródło: opracowanie własne.

Wartości wskaźnika asymetrii czołowej w paśmie beta nie różniły się istotnie pomiędzy kobietami a mężczyznami ($t(162) = -1{,}401$; $p = 0{,}163$). Również wiek okazał się nie mieć istotnego znaczenie dla wartości zmiennej ($r[165] = -0{,}140$; $p = 0{,}073$).

Aktywność mięśnia jarzmowego większego

Aktywność mięśnia jarzmowego większego była równa średnio 4,82 miliwolty, wahając się między 0,50 a 8,63. Rozkład zmiennej odbiega od normalnego i jest platykurtyczny (zob. Wykres 20) - wartości aktywności mięśnia jarzmowego większego były zróżnicowane wśród badanych. Aktywność mięśnia jarzmowego większego przybierała porównywalne wartości w grupie kobiet i mężczyzn ($t(152) = 0{,}624$; $p = 0{,}534$). Korelacje r-Pearsona wykazały też brak istotnej roli wieku w wartościach zmiennej ($r[154] = 0{,}051$; $p = 0{,}526$).

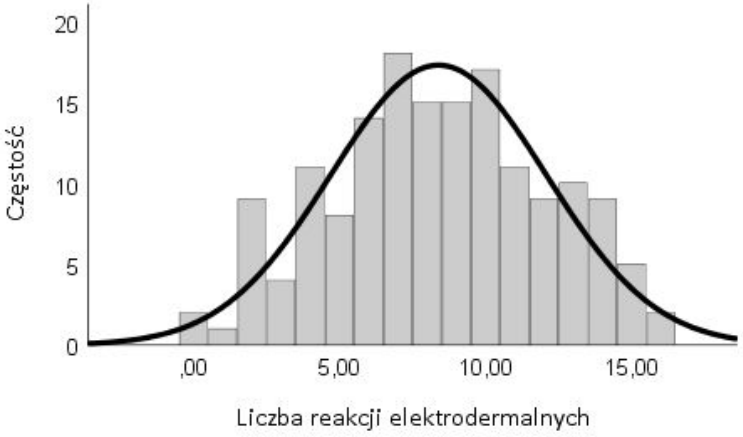


Wykres 20. Rozkład zmiennej aktywność mięśnia jarzmowego większego wyrażonej w miliwoltach wraz z krzywą rozkładu normalnego dla badania reklam wideo.

Źródło: opracowanie własne.

Liczba reakcji elektrodermalnych

Średnio u badanych można było zaobserwować 9 reakcji elektrodermalnych w trakcie oglądania reklamy wideo. Minimalna zaobserwowana wartość to 2, a maksymalna 16. Rozkład zmiennej jest zbliżony do normalnego (zob. Wykres 21).



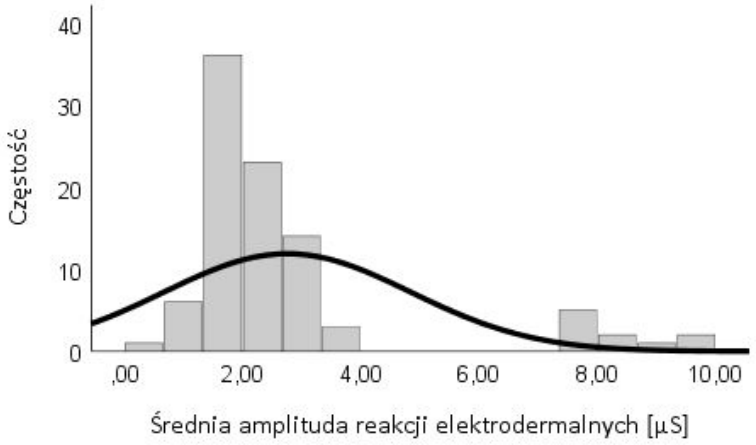
Wykres 21. Rozkład zmiennej liczba reakcji elektrodermalnych wraz z krzywą rozkładu normalnego dla badania reklam wideo.

Źródło: opracowanie własne.

Analiza testem t-Studenta nie wykazała istotnej roli płci w kontekście liczby reakcji elektrodermalnych ($t(158) = -0{,}879$; $p = 0{,}381$). Korelacje r-Pearsona wykazały z kolei istotną rolę wieku w wartościach zmiennej ($r[160] = -0{,}178$; $p < 0{,}05$) - im starsza była osoba badana, tym charakteryzowała się mniejszą liczbą reakcji elektrodermalnych.

Średnia amplituda reakcji elektrodermalnych

Średnio amplituda pojedynczej reakcji elektrodermalnej wynosiła wśród osób badanych 2,80 mikrosimensów, przyjmując wartości od 0,43 do 9,81. Rozkład zmiennej odbiega od normalnego i jest prawoskośny oraz leptokurtyczny (zob. Wykres 22).



Wykres 22. Rozkład zmiennej średnia amplituda reakcji elektrodermalnych wyrażonej w mikrosimensach wraz z krzywą rozkładu normalnego dla badania reklam wideo.
Źródło: opracowanie własne.

Średnia amplituda reakcji elektrodermalnej przybierała nieco inne wartości w zależności od płci badanego ($t(73) = -4{,}44$; $p < 0{,}01$). U kobiet amplituda ta przybierała niższe wartości, ze średnia równą 1,81 mikrosiemensy, podczas gdy u mężczyzn średnia wielkość amplitudy wynosiła 3,18 mikrosimensów. Korelacje r-Pearsona nie wykazały z kolei istotnej roli wieku w wartościach zmiennej ($r[93] = -0{,}176$; $p = 0{,}092$). Tabela 16 przedstawia statystyki opisowe dla zmiennych zawartych w drugim etapie badań.

Tabela 16

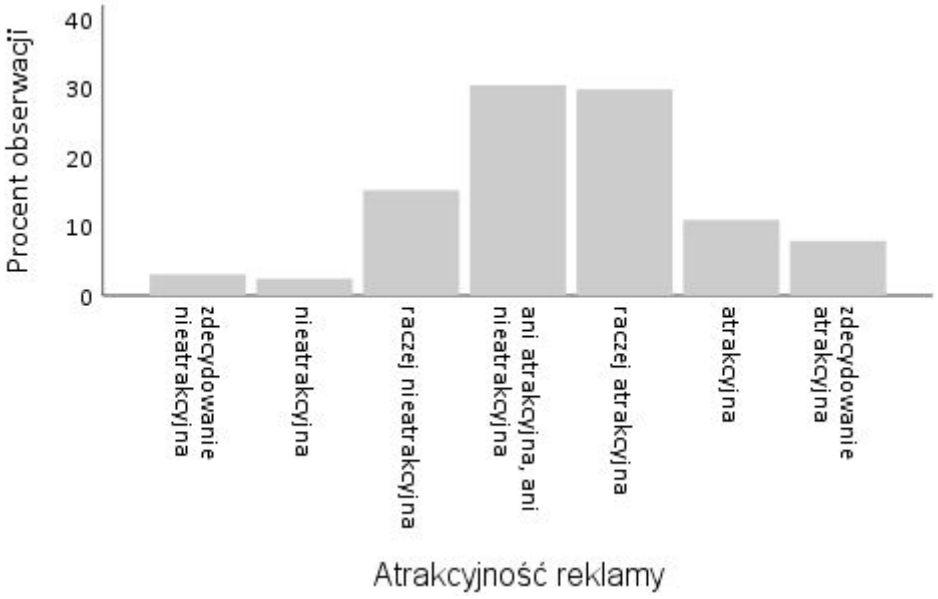
Statystyki opisowe dla zmiennych psychofizjologicznych w badaniu reklam wideo

Wskaźnik	*Min*	*Max*	*M*	*SD*	Skośność		Kurtoza		Shapiro-Wilk	
						Błąd stand.		Błąd stand.	*Z*	*p*
ŚPRZ	0,99	3,74	2,52	0,41	-0,60	0,19	2,35	0,38	0,93	0,00
WACB	-6,90	-0,01	-2,03	1,27	-0,87	0,19	1,37	0,38	0,95	0,00
AMJW	0,49	8,63	4,93	2,36	-0,24	0,20	-1,31	0,39	0,93	0,00
LRE	0	16	8,39	3,70	-0,06	0,20	-0,65	0,38	0,97	0,07
ŚARE	0,43	9,81	2,76	2,08	2,24	0,25	4,07	0,50	0,65	0,00

Adnotacja. ŚPRZ - średni poziom rozszerzenia źrenic; WACB - wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta; AMJW - aktywność mięśnia jarzmowego większego; LRE - liczba reakcji elektrodermalnych; ŚARE - średnia amplituda reakcji elektrodermalnych.

Atrakcyjność reklamy

Atrakcyjność reklamy przybierała wartości od 1 do 7, z medianą równą 4. Najczęściej badani oceniali prezentowane reklamy jako ani atrakcyjne, ani nieatrakcyjne, kolejno jako raczej atrakcyjne i raczej nieatrakcyjne. Wartości procentowe dla każdej z odpowiedzi przedstawia Wykres 23.



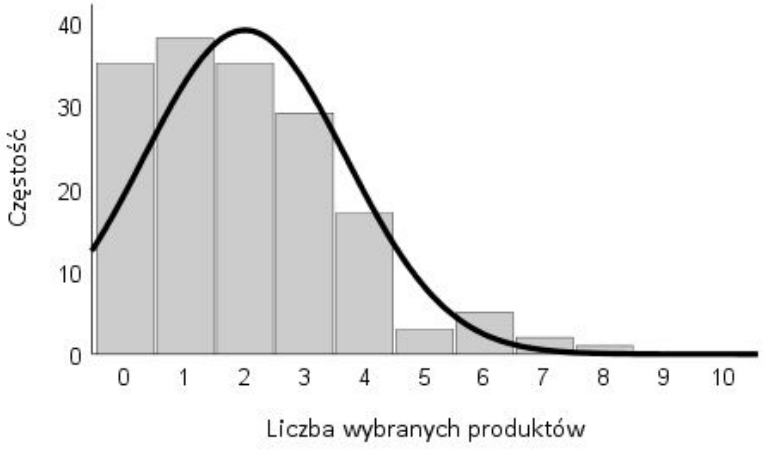
Wykres 23. Procentowy udział odpowiedzi na pytanie "Jak oceniasz zaprezentowaną właśnie reklamę?".

Źródło: opracowanie własne.

Test U Manna-Whitneya nie wykazał istnienia istotnych różnic w ocenie atrakcyjności reklam między kobietami a mężczyznami (U = 2827; p = 0,176). Z kolei analiza korelacji rho-Spearmana nie wykazała istotnej roli wieku w ocenie atrakcyjności reklam (r_s = -0,063; p = 0,426).

Liczba wybranych produktów

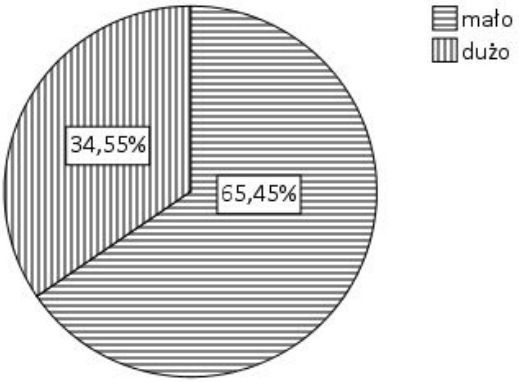
W drugim etapie badań wskaźnikiem intencji zakupowych była liczba wybranych produktów z wcześniej reklamowanej sieci. Maksymalnie mogła ona wynieść 10. Wśród badanych liczba ta przyjmowała wartości między 0 a 8, ze średnią równą 2. Rozkład zmiennej (zob. Wykres 24) odbiega od normalnego i jest delikatnie prawoskośny oraz leptokurtyczny - najczęściej badani deklarowali wybór od 0 do 2 produktów z danej sieci. Średnia liczba wybranych produktów była taka sama niezależnie od płci i wieku i wynosiła 2.



Wykres 24. Rozkład zmiennej liczba wybranych produktów wraz z krzywą rozkładu normalnego.

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie liczby wybranych produktów utworzono następnie zmienną binarną - wartości większe niż 2 zostały przekształcone na wartość "dużo", natomiast reszta wartości, czyli mniejsze lub równe 2 zostały przekształcone na wartość "mało". Po dychotomizacji, 65,5% respondentów wybrało mało, czyli maksymalnie 2 produkty z reklamowanej wcześniej sieci, natomiast 34,5% wybrało więcej (zob. Wykres 25).



Wykres 25. Procentowy udział obserwacji dla zdychotomizowanej liczby wybranych produktów.

Źródło: opracowanie własne.

Aby sprawdzić, jak kształtują się zależności pomiędzy opisywanymi wyżej zmiennymi psychofizjologicznymi oraz deklaratywnymi, przeprowadzono analizę korelacji rho-Spearmana. Wyniki testów przedstawia poniższa Tabela 17. Intencja zakupowa mierzona jako liczba wybranych produktów danej sieci korelowała jedynie z liczbą reakcji elektrodermalnych (r_s = 0,193; p < 0,05). Pozostałe zmienne psychofizjologiczne nie wykazywały istotnego związku ze zmienną zależną.

Tabela 17

Macierz korelacji dla zmiennych wykorzystanych w badaniu reklam wideo

Zmienna	1	2	3	4	5	6	7
1. ŚPRZ	-						
2. WACB	-0,142	-					
3. AMJW	-0,315**	0,132	-				
4. LRE	0,016	0,074	0,370**	-			
5. ŚARE	0,256*	0,119	-0,156	0,132	-		
6. AR	0,058	0,030	0,002	0,044	-0,039	-	
7. LWP	0,036	-0,137	0,087	0,193*	0,026	0,107	-

Adnotacja. ŚPRZ - średni poziom rozszerzenia źrenic; WACB - wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta; AMJW - aktywność mięśnia jarzmowego większego; LRE - liczba reakcji elektrodermalnych; ŚARE - średnia amplituda reakcji elektrodermalnych; AR - atrakcyjność reklamy; LWP - liczba wybranych produktów.

* $p < 0,05$.

** $p < 0,01$.

3.3.2 Modele predykcyjne dla reklam wideo.

Aby zobaczyć, czy możliwe jest przewidywanie intencji zakupowych, mierzonych jako liczba wybranych produktów (przyjmująca po dychotomizacji zmiennej dwie wartości, czyli "dużo" lub "mało") na podstawie zmiennych psychofizjologicznych, przeprowadzono analizę binarnej regresji logistycznej. Model okazał się nieistotny ($\chi^2(5) = 6{,}949$; $p = 0{,}224$). Następnie aby sprawdzić czy możliwe będzie przewidywanie intencji zakupowych w oparciu o deklarację odnośnie atrakcyjności obejrzanej reklamy, przeprowadzono analizę binarnej regresji logistycznej z jednym predyktorem - oceną atrakcyjności reklamy. Również ten model okazał się nieistotny ($\chi^2(6) = 3{,}799$; $p = 0{,}704$). Aby zobaczyć czy model oparty na danych psychofizjologicznych okaże się istotny w momencie gdy dokonamy rozróżnienia na sieci znane oraz nieznane, skonstruowano osobne modele regresji logistycznej dla tych dwóch przypadków. Oba okazały się nieistotne statystycznie ($\chi^2(5) = 4{,}639$; $p = 0{,}461$ dla znanych sieci; $\chi^2(5) = 6{,}854$; $p = 0{,}232$ dla nieznanych sieci).

Dodatkowe analizy wykazały, że możliwe jest przewidywanie intencji zakupowej w oparciu o model z jednym predyktorem, mianowicie liczbą reakcji elektrodermalnych. Model ten był istotny ($\chi^2(1) = 8{,}215$; $p < 0{,}05$) oraz dobrze dopasowany do danych ($\chi^2(7) = 4{,}991$; $p = 0{,}661$). Poprawność jego klasyfikacji (68%) była natomiast niewiele wyższa niż poprawność modelu zerowego (66%). Wartości przewidywane i obserwowane, a także właściwości statystyczne predyktora znajdują się odpowiednio w Tabeli 18 i Tabeli 19. Wykres 26 obrazuje efektywność modelu.

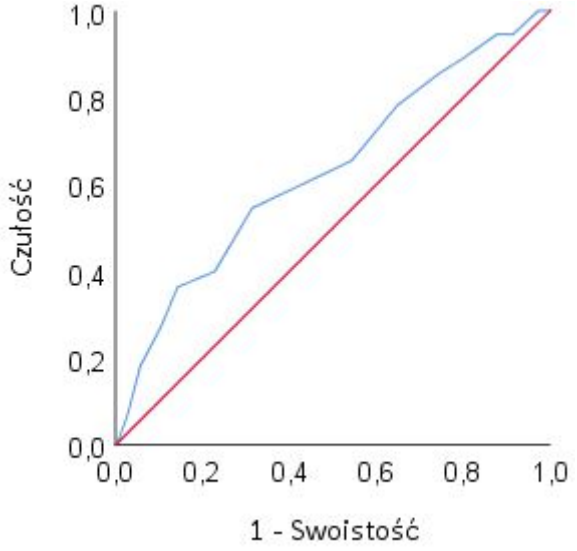
Tabela 18

Wartości przewidywane i obserwowane oraz procent poprawnych klasyfikacji dla modelu opartego na liczbie reakcji elektrodermalnych dla reklam wideo

Obserwowane	Przewidywane		Procent poprawnych klasyfikacji
	Mało	Dużo	
Mało	99	6	94
Dużo	45	10	18
Ogółem			68

Adnotacja. Punktem podziału jest 0,5. Czułość = 10/(10+45)% = 18,18%. Specyficzność = 99/(99+6)% = 94,29%. Fałszywie dodatnie = 6/(6+10)% = 37,5%. Fałszywie ujemne = 45/(45+99)% = 31,25%.

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 26. Krzywa ROC dla modelu opartego na liczbie reakcji elektrodermalnych dla reklam wideo.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 19

Zmienne wprowadzone do modelu binarnej regresji logistycznej w badaniu reklam wideo

Zmienna	B	Błąd stand.	Wald	df	Istotność	Exp(B)
Liczba reakcji elektrodermalnych	0,134	0,048	7,689	1	0,006	1,144
Stała	-1,809	0,464	15,166	1	0	0,164

Adnotacja. R-kwadrat Coxa i Snella = 0,050. R-kwadrat Nagelkerkego = 0,069.

Źródło: opracowanie własne.

Gdyby zatem chcieć skonstruować równanie pozwalające przewidywać, czy dana osoba zdecyduje się wybrać więcej produktów z danej sieci niż wynosi średnia dla wybranych sieci konkurencyjnych, należałoby obliczyć to przy pomocy następującego równania:

$$IZ = - 1{,}809 + 0{,}134*LRE,$$

gdzie LRE oznacza liczbę reakcji elektrodermalnych.

Rozdział 4 Dyskusja - kierunki dalszych badań i rozwoju neuromarketingu

4.1 Podsumowanie i interpretacja rezultatów badań własnych

Na podstawie rezultatów badań omówionych w rozdziale trzecim przedstawione zostaną poniżej propozycje odpowiedzi na postawione na początku niniejszej pracy pytania badawcze.

Pytanie 1: Czy dane neuromarketingowe zebrane w trakcie oddziaływania komunikatów marketingowych pozwalają przewidywać intencje zakupowe?

Wyniki badań wskazują na to, że w istocie możliwe jest przewidywanie intencji zakupowych na podstawie danych neuromarketingowych. Modele predykcyjne zbudowane wyłącznie w oparciu o tego typu dane pozwalały formułować trafne predykcje w 62% przypadków kiedy przedmiotem analiz były opakowania produktów oraz w 68% przypadków gdy analizowano reklamy wideo. Dane neuromarketingowe wyjaśniały 11% wariancji w przypadku intencji zakupowych wynikających z zapoznania się z opakowaniem oraz 5% gdy badani zapoznawali się z materiałami wideo. Choć nie są to wysokie wartości, należy mieć na uwadze pewne ograniczenia, związane między innymi z aparaturą badawczą, które szerzej zostaną omówione w dalszej części rozdziału. Najogólniej badania stanowią dalszą przesłankę za rozwijaniem oraz implementacją neuromarketingowych metod pomiaru w badaniach preferencji konsumentów.

Pytanie 2: Czy dane neuromarketingowe pozwalają przewidywać intencje zakupowe z większą dokładnością niż dane deklaratywne?

Jeśli przyjrzymy się modelom opartym na danych deklaratywnych, okaże się, że w przypadku badania opakowań produktów pozwalają one na konstruowanie nieco bardziej trafnych predykcji (76% poprawnych klasyfikacji) niż modele oparte tylko na danych neuromarketingowych (62% poprawnych klasyfikacji). Najlepsze rezultaty jednakże, a więc najwyższy procent poprawnych klasyfikacji, udało się osiągnąć łącząc oba typy danych. Model regresji zbudowany w oparciu o dane deklaratywne, jak i neuromarketingowe, pozwalał trafnie przewidywać intencje zakupowe aż w 78% przypadków, co jest wynikiem

całkiem zadowalającym. Można więc z pewną dozą pewności stwierdzić, że modele zawierające różne typy danych dadzą najlepsze rezultaty. Taki wniosek byłby spójny między innymi z doniesieniami Venkatramana i in. (2015). W przypadku badań przeprowadzonych przez jego zespół, sukces sprzedażowy najlepiej pozwalały przewidzieć modele zawierające zarówno dane deklaratywne, jak i dane dotyczące aktywności mózgu pochodzące z fMRI.

Warto jednak wziąć też pod uwagę charakter zmiennej objaśnianej. W związku z tym, że przewidywano intencje zakupowe, które przecież były przez badanych deklarowane na skali, można stwierdzić, że stąd właśnie wynika istotna korelacja między tą zmienną a zmiennymi deklaratywnymi, jak choćby ocena atrakcyjności opakowania produktu. Z punktu widzenia konsumenta jest rzeczą logiczną by po przyznaniu wysokiej oceny atrakcyjności opakowania zadeklarować też silną intencję zakupową. Niniejsze badania mają charakter wstępny i stąd skupiają się na dość łatwo mierzalnej zmiennej, jaką jest intencja zakupowa, jednakże z całą pewnością dużo ciekawsze i zarazem dużo bardziej istotne jest zbadanie, w jaki sposób kształtują się zależności między danymi deklaratywnymi i neuromarketingowymi a ostatecznym zakupem. Taka analiza wymagałaby bądź wprowadzenia możliwości wymiany realnej gotówki na reklamowane produkty w badaniu laboratoryjnym, bądź też dostępu do danych sprzedażowych odnośnie analizowanych produktów.

W przypadku, gdy analizie poddano reakcje na reklamę wideo, dane deklaratywne okazały się nie być zupełnie związane z późniejszą intencją zakupu, a z kolei aktywność elektrodermalna już tak. Wobec powyższych wyników można sformułować wstępną konkluzję, iż w zależności od tego, z jaką formą komunikacji marketingowej mamy do czynienia, inne mierniki mogą okazać się przydatne w przewidywaniu preferencji zakupowych konsumentów. W momencie, gdy analizujemy kontent o silniejszym zabarwieniu emocjonalnym, tak jak to ma miejsce w przypadku przekazu audiowizualnego, dane psychofizjologiczne mogą pozwolić na bardziej precyzyjne przewidywanie intencji i zachowań. Jednocześnie spore znaczenie w kontekście uzyskanych wyników mógł mieć charakter przekazu marketingowego. Otóż w przypadku opakowań dotyczył on bezpośrednio tych produktów, co do których następnie konsumenci określali swoje intencje zakupowe. Natomiast treści wideo miały charakter bardziej ogólny - dotyczyły całej sieci sklepów, z których produkty (nie pojawiające się w danej reklamie) były następnie wybierane przez badanych. Możliwe więc, że w przypadku przekazu o naturze bardziej zgeneralizowanej to,

jak konsumenci na poziomie uświadomionym oceniają atrakcyjność reklamy, nie ma przełożenia na ich późniejsze decyzje zakupowe. Naturalnie warto byłoby w ramach dalszych dociekań dokonać analizy predykcyjnej z wykorzystaniem materiałów wideo, ale promujących konkretny produkt. Pozwoliłoby to wyjaśnić kwestię tego, czy dane deklaratywne nie pozwalają formułować trafnych predykcji w przypadku reklam wideo w ogóle, czy też w przypadku przekazu, który skoncentrowany jest raczej na marce (czy też sieci sklepów) niż na jednym produkcie. Pewnych wskazówek mogą dostarczyć rezultaty uzyskane przez Bernsa i Moore'a (2012). W swoim eksperymencie badali oni reakcję układu nagrody w trakcie słuchania utworu muzycznego. Po jego wysłuchaniu proszono o deklarację, jak bardzo utwór podobał się badanym. Jak już wspomniano w rozdziale pierwszym, deklaracje odnośnie atrakcyjności utworu muzycznego w żaden sposób nie przekładały się na jego późniejszą sprzedaż, podczas gdy aktywność mózgu owszem. Możliwe więc, że dynamiczny charakter bodźca i co za tym idzie, jego rozciągłość w czasie sprawia, że świadoma jego ocena jest utrudniona. Wymaga bowiem utrzymania w pamięci całości przekazu by móc odpowiednio się do niego ustosunkować. Jednocześnie analizy Venkatramana i współpracowników (2015) odnośnie materiałów reklamowych skupionych wokół promocji konkretnego produktu i następnie dotyczących go danych sprzedażowych wskazują, że dane deklaratywne, obok neuromarketingowych, mogą stanowić cenną wskazówkę przy przewidywaniu efektywności reklamy. Dotychczas zebrana ewidencja empiryczna nie pozwala więc na sformułowanie jednoznacznych wniosków odnośnie przydatności metod deklaratywnych i neuromarketingowych. Biorąc pod uwagę to, że w różnych kontekstach różne typy danych okazują się istotne, zasadne może być, o ile istnieje taka możliwość, zastosowanie badań o charakterze łączonym.

Pytanie 3a: Jaki rodzaj danych neuromarketingowych w największym stopniu wyjaśnia intencje zakupowe kiedy dane zbierane są w trakcie prezentacji opakowania produktu?

W sytuacji, gdy chcemy przewidzieć, jaka będzie intencja zakupowa konsumenta, na podstawie jego reakcji psychofizjologicznych w momencie ekspozycji na opakowanie produktu, przydatnymi narzędziami pomiaru mogą okazać się elektroencefalograf oraz okulograf. Dane dotyczące asymetrycznej aktywacji mózgu oraz dane takie, jak średnia długość fiksacji, częstotliwość mrugnięć i średni poziom rozszerzenia źrenic mogą stanowić istotną wskazówkę odnośnie kształtujących się w danym momencie preferencji konsumenta.

Zgodnie z doniesieniami empirycznymi (np. Boksem, Smidts, 2015; Ravaja i in., 2013) z badań dotyczących asymetrycznej aktywacji mózgu oraz roli fal beta, również rezultaty własnych inwestygacji wskazują na związek relatywnie wyższej aktywacji lewego płata czołowego w paśmie beta z tendencją dążenia do obiektu, co w niniejszym badaniu przejawiało się wykazywaniem intencji zakupu. Jak wskazują Lucchiari i Pravettoni (2012) aktywność w paśmie beta wydaje się być związana z odczuwaniem przyjemności na widok ulubionej marki.

Odnośnie danych okulograficznych, okazuje się, że mogą one również z powodzeniem służyć jako miara zainteresowania zakupem. Osoby, które dłużej przyglądały się produktom (to znaczy średnia długość pojedynczej fiksacji była u nich wyższa), były też bardziej skłonne do zakupu. Należy jednocześnie mieć na uwadze, że całkowity czas oglądania produktu był u każdego uczestnika badań jednakowy i wynosił dziewięć sekund. Dłuższe fiksacje mogą świadczyć o dokładniejszym przetwarzaniu informacji i wynikać ze zwiększonego zainteresowania danym produktem. Średnia długość pojedynczej fiksacji była jednocześnie ujemnie skorelowana z częstotliwością mrugnięć. Osoby bardziej zainteresowane produktem dłużej przyglądały się poszczególnym jego elementom i tym samym rzadziej mrugały. Badania wskazują zresztą, że częstotliwość mrugnięć może z powodzeniem być stosowana jako wskaźnik obciążenia poznawczego, a więc ilości przetwarzanych aktualnie informacji (Ledger, 2013). Wobec powyższego dość interesujące wydaje się, że średni poziom rozszerzenia źrenic był skorelowany ujemnie z intencją zakupową. Doniesienia empiryczne sugerują bowiem, że wyższe obciążenie poznawcze związane jest z bardziej rozszerzonymi źrenicami (Hyönä, Tommola, Alaja, 1995). Możliwe jednak, że jest to swego rodzaju artefakt, a na poziom rozszerzenia źrenic w badaniu miały wpływ czynniki zakłócające. Choć wszystkie produkty były prezentowane na takim samym, białym tle i były podobnej wielkości, pewne różnice w poziomie ich luminancji wynikające z różnej kolorystyki opakowań mogły wpływać na poziom rozszerzenia źrenic.

Warto odnotować, że w przypadku, gdy prezentowane opakowania produktów były znane konsumentowi, dane psychofizjologiczne nie pozwalały efektywnie przewidywać intencji zakupu. Były one istotne jedynie dla opakowań nowych. Jest to ciekawa informacja w kontekście implementacji metod neuromarketingowych w badaniach konsumentów. Jeśli okazałoby się, że w istocie ta zależność utrzymuje się i jest replikowalna, oznaczałoby to że metody neuromarketingowe sprawdzą się najlepiej w momencie, kiedy interesuje nas na

przykład zbadanie reakcji na nowe projekty opakowań, z którymi konsumenci jeszcze nie mieli szansy się zetknąć.

Dane elektromiograficzne oraz elektrodermalne okazały się nie mieć istotnego znaczenia przy przewidywaniu intencji zakupowych na podstawie reakcji na opakowanie produktu. Najprawdopodobniej opakowanie produktu nie jest bodźcem na tyle angażującym emocjonalnie, by wywołać możliwe do zaobserwowania i znaczące reakcje. Dodatkowo, istotne znaczenie mógł w tym wypadku mieć fakt, że badane były opakowania szybko zbywalnych towarów konsumpcyjnych, które mogą nie wywoływać znaczącego pobudzenia emocjonalnego. Zakup tego typu towarów ma często charakter zautomatyzowany. Warto wspomnieć, że nawet przy bardziej angażujących materiałach reklamowych, jakimi są reklamy wideo, odsetek obserwacji, w których wystąpiły jakiekolwiek reakcje emocjonalne jest niewielki. W badaniach McDuff i współpracowników (2015) zaledwie w połowie przypadków można było zaobserwować jakąkolwiek ekspresję mimiczną w odpowiedzi na komunikat marketingowy. Jednocześnie istnieją badania, gdzie nawet w przypadku ekspozycji na bodźce statyczne, jakimi są opakowania, oraz przy wykorzystaniu produktów z branży FMCG zaobserwowano istotną rolę danych dotyczących ekspresji mimicznej. W badaniu Ahn i innych (2008) ekspresja twarzy pozwalała nawet na dokonywanie bardziej precyzyjnych przewidywań niż dane deklaratywne. W tym przypadku jednak korzystano z oprogramowania do analizy wyrazu twarzy. Być może więc zastosowanie innej metodologii przy określaniu stanu emocjonalnego skutkowało uzyskaniem istotnych rezultatów. Z drugiej strony, w badaniu Somervuori i Ravaja (2013) korzystano z elektromiografii twarzy i metoda ta okazała się przynieść oczekiwane rezultaty - dane o ekspresji emocjonalnej pozwalały przewidywać intencje zakupowe. Wobec powyższych rezultatów możliwym powodem, dla którego fEMG okazało się być nieistotnym predyktorem w niniejszych badaniach mogły być ograniczenia związane z zastosowaną aparaturą oraz procedurą badawczą. Zostaną one omówione szerzej w dalszych podrozdziałach.

Odnośnie reakcji elektrodermalnych należy mieć na uwadze, że nie występują one często. W opisywanym w poprzednim rozdziale badaniu opakowań produktów zaobserwować można było średnio jedną reakcję na trzy sekundy, a więc około trzech reakcji w trakcie dziewięciosekundowego czasu ekspozycji na opakowanie produktu. Niewielkie zróżnicowanie wartości tejże zmiennej mogło spowodować trudności z oszacowaniem jej mocy predykcyjnej. Jednocześnie czas ekspozycji produktu musiał być ograniczony, aby

możliwie adekwatnie odzwierciedlać przebieg decyzji zakupowych. Przeważnie zresztą czas poświęcany jednemu produktowi z branży FMCG jest krótszy niż to miało miejsce w badaniu. Średnia amplituda reakcji elektrodermalnych z kolei przyjmowała bardziej zróżnicowane wartości niż ich liczba, natomiast rozkład zmiennej odbiegał od normalnego. Aby zwiększyć szanse dostrzeżenia możliwości predykcyjnych tej zmiennej można byłoby zwiększyć próbę badawczą.

Pytanie 3b: Jaki rodzaj danych neuromarketingowych w największym stopniu wyjaśnia intencje zakupowe kiedy dane zbierane są w trakcie prezentacji reklamy wideo?

W przypadku materiałów dynamicznych, jakimi są reklamy wideo, istotny związek z intencją zakupową odnotowano tylko dla liczby reakcji elektrodermalnych. Większa liczba tych reakcji w trakcie oglądania reklamy stanowiła przesłankę za tym, że liczba wybranych produktów z reklamowanej sieci sklepów będzie wyższa niż średnia. A zatem okazuje się, że w przypadku dynamicznych materiałów reklamowych, które są bardziej angażujące emocjonalnie niż na przykład statyczne opakowania produktów, wartość pobudzenia emocjonalnego może pozwalać na efektywne przewidywanie zachowań konsumenta. Jednocześnie średnia amplituda reakcji elektrodermalnych nie stanowiła istotnego predyktora liczby wybranych produktów. W przypadku tej zmiennej jednakże wpływ na nieistotne wyniki mógł mieć jej rozkład odbiegający od normalnego. Średnia amplituda reakcji dla sporej liczby obserwacji przyjmowała podobne wartości, stąd ograniczone możliwości przetestowania jej mocy predykcyjnej.

Jednocześnie wartościowość emocji mierzona przy pomocy elektrod elektromiograficznych również i w tym przypadku okazała się nieistotna. Możliwe, że pewnym ograniczeniem, które sprawiło, że ta metoda pomiaru nie dała oczekiwanych rezultatów była niska ekspresyjność osób badanych. To znaczy, pomimo odczuwania pozytywnych emocji, mogły one nie ujawniać się poprzez zmianę ekspresji mimicznej. Jak wskazują Poels i Dewitte (2006), sama obecność elektrod pomiarowych na twarzy sugerujących, że badana będzie ekspresja emocji, może tę ekspresję hamować.

W przypadku badania reklamy nieistotny okazał się też poziom rozszerzenia źrenic. W tym wypadku należy jednak mieć na uwadze, że jest on zależny między innymi od poziomu luminancji. Ten z kolei jest zmienny w przypadku materiałów dynamicznych. Uśredniony wskaźnik rozszerzenia źrenic jest więc zależny od poziomu oświetlenia

poszczególnych scen, co może sprawiać, że miara ta nie oddaje idealnie poziomu pobudzenia emocjonalnego czy też obciążenia poznawczego.

Wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta, który pozwalał efektywnie przewidywać intencje zakupowe w przypadku opakowań produktów, tym razem, w kontekście reklam wideo, okazał się nieistotny. Możliwe, że dynamiczny charakter materiału reklamowego i co za tym idzie różny ładunek emocjonalny i poznawczy poszczególnych scen spowodował, że wartość uśredniona wskaźnika asymetrii czołowej okazała się mało informatywna. Możliwe natomiast, że szczegółowa analiza tegoż wskaźnika dla poszczególnych okien czasowych pozwoliłaby na wyodrębnienie scen o większym potencjale sprzedażowym oraz tych, które można w reklamie pominąć. Korzystanie ze wskaźnika asymetrii dla całego materiału reklamowego natomiast może być mało efektywne, choć aby potwierdzić prawdziwość tego przypuszczenia należałoby oczywiście podjąć próbę replikacji wyników badania.

Choć niektórzy badacze (np. Bridger, 2015; Martel i in., 2014; Żurawicki, 2010) sugerują zasadność inkorporacji wielu metod badawczych jednocześnie, wyniki powyższych analiz wskazują, że w momencie kiedy chcemy przewidzieć intencje zakupowe konsumenta, wystarczające może być wykorzystanie jednej czy też dwóch metod. W zależności od tego, co jest przedmiotem inwestygacji - czy jest to opakowanie produktu czy reklama wideo - a także zależnie od tego czy prezentowane materiały są nowe czy też już obecne na rynku, inne metody pomiarowe mogą okazać się przydatne.

4.2 Ograniczenia badań własnych i rekomendacje odnośnie przyszłych badań

4.2.1 Charakterystyka próby badawczej

Choć wielkość próby badawczej była porównywalna do innych tego typu badań z wykorzystaniem danych neuro- i psychofizjologicznych (np. 16 osób - Ramsøy i in., 2018; 18 osób - Kühn i in., 2016; 28 osób - Genevsky, Knutson, 2015), rozkłady większości zmiennych odbiegały od normalnego i co za tym idzie, pewne zależności pomiędzy zmiennymi mogły zostać niewykryte. Co więcej, stosunkowo spora ilość braków danych przyczyniła się do zmniejszenia ilości ważnych obserwacji. Przy analizie regresji zaleca się by liczba obserwacji stanowiła przynajmniej dwudziestokrotność liczby zmiennych wprowadzanych do modelu. W kontekście prowadzenia przyszłych badań warto zatem przyjąć wartość wyższą, uwzględniającą między innymi odsetek nieważnych obserwacji. Jak wskazują Pernice i Nielsen (2009), w przypadku samych badań eyetrackingowych utrata

danych może sięgać nawet jednej czwartej wszystkich obserwacji. W sytuacji gdy korzystamy z kilku różnych metod pomiarowych utrata danych może być jeszcze wyższa.

Opisywane badania przeprowadzone były na grupie młodych konsumentów, w wieku od 20 do 34 lat. Jak się okazało, nawet w tej dość homogenicznej pod względem wiekowym grupie wystąpiły pewne istotne różnice w wartościach niektórych zmiennych psychofizjologicznych. Dla przykładu, im starsza była dana osoba, tym charakteryzowała się niższym poziomem rozszerzenia źrenic. Zależność ta wystąpiła na obu etapach badania, wskazując, że jest do pewnego stopnia replikowalna. Wyniki te są spójne z doniesieniami Birrena, Caspersona i Botwinicka (1950), choć w przypadku tych badaczy porównywane były grupy bardziej zróżnicowane wiekowo, a osoby w wieku 20-29 lat traktowane były jako jedna grupa. Dalsze badania pomogą oszacować, czy w istocie różnice występują nawet wśród osób o podobnym wieku, czy też rezultaty niniejszego badania mają charakter artefaktyczny. Mogą one bowiem równie dobrze wynikać z pewnych trudnych do kontrolowania czynników zakłócających. Choć osoby badane były proszone o unikanie kofeiny w dniu badania, może się okazać, że wśród młodszych osób więcej sprzeciwiło się temu zakazowi i co za tym idzie, poziom rozszerzenia źrenic był u nich wyższy.

Wiek różnicował też wartości innych zmiennych, między innymi średniej długości mrugnięć, wskaźnika asymetrii czołowej w paśmie beta, liczby reakcji elektrodermalnych oraz średniej ich amplitudy. W ich przypadku natomiast istotna korelacja wystąpiło tylko w jednym z dwóch etapów badań, co sugeruje, że mogła ona mieć charakter w pewnej mierze przypadkowy. Potencjalne czynniki zakłócające, które mogły mieć wpływ na taki rezultat omówione zostaną pokrótce w kolejnym podrozdziale. Interesujący jest natomiast kierunek wspomnianych wyżej korelacji. W badaniu opakowań produktów osoby starsze charakteryzowały się jednocześnie niższym wskaźnikiem asymetrii czołowej, niższą średnią amplitudą reakcji elektrodermalnych i wyższą średnią długością mrugnięć. Co do liczby reakcji elektrodermalnych wyniki były niejednoznaczne, gdyż wśród osób starszych była ona wyższa w badaniu pierwszym, a niższa w badaniu drugim. Jednak tylko w badaniu drugim miała ona rozkład zbliżony do normalnego, co jest pewną przesłanką za tym, że kierunek korelacji był bliższy prawdziwemu właśnie w tym drugim przypadku. Biorąc to pod uwagę wyłania się ciekawa zależność - wraz z wiekiem maleją wartości zmiennych wskazujących na wysokie pobudzenie emocjonalne (średni poziom rozszerzenia źrenic, średnia amplituda oraz liczba reakcji elektrodermalnych) i tendencję dążenia (wskaźnik asymetrii czołowej), a rosną

wartości związane z niskim pobudzeniem lub zmęczeniem (średnia długość mrugnięć). Odwołując się do konceptu habituacji można by wywnioskować, że wraz z wiekiem docierające do nas bodźce - w tym komunikaty marketingowe - ze względu na swą częściową powtarzalność wywołują coraz mniejsze wrażenie, czy też coraz słabszą reakcję emocjonalną.

W kontekście prowadzenia dalszych badań z pewnością warto kontrolować wiek jako potencjalny czynnik zakłócający, choć być może nie do końca uda się jego wpływ wyeliminować tworząc homogeniczne grupy badawcze. Istotne zmiany mogą bowiem wystąpić nawet wśród osób różniących się między sobą o rok czy kilka lat. Choć badania na starszych grupach respondentów mogą pozwolić na wgląd w ewentualne różnice w profilu psychofizjologicznym w zależności od wieku, w tym wypadku należy niestety liczyć się z większym prawdopodobieństwem dużej utraty danych. Wraz z wiekiem zwiększa się bowiem częstotliwość występowania wśród ludzi różnego typu zaburzeń związanych z funkcjonowaniem choćby narządu wzroku, co przekłada się na jakość lub też całkowitą niemożność zebrania danych.

4.2.2 Dobór bodźców.

Opisane badania dotyczą kategorii produktów niskiego zaangażowania, jaką jest FMCG. Zarówno na pierwszym, jak i na drugim etapie badań uczestnicy podejmowali decyzje odnośnie produktów takich jak pasta do zębów czy płyn do mycia naczyń. Ich zaangażowanie w proces decyzyjny było więc z założenia niewielkie. Tym bardziej ciekawe wydaje się, że mimo wszystko mierniki psychofizjologiczne pozwalały w pewnym stopniu szacować intencje zakupowe. W pierwszym odruchu można by bowiem przypuszczać, że jakiekolwiek pobudzenie emocjonalne czy też mechanizmy motywacyjne będą trudne do wykrycia. Wobec uzyskanych rezultatów można więc postawić hipotezę, że w przypadku produktów bardziej angażujących dane psychofizjologiczne powinny okazać się równie, jeśli nie bardziej istotne. Wskazują na to między innymi badania Ahn i współpracowników (2008), gdzie analiza ekspresji mimicznej pozwalała na lepsze predykcje w przypadku produktów wysoko angażujących (jak telefon komórkowy) niż w przypadku produktów nisko angażujących (takich jak mydło). W przytoczonym badaniu dane psychofizjologiczne były też lepszymi predyktorami w przypadku produktów o zabarwieniu humorystycznym, jak koszulki z nadrukami niż dla produktów neutralnych. Podsumowując, dane psychofizjologiczne pozwalają na przewidywanie intencji i decyzji zakupowych nawet dla produktów niskiego

zaangażowania, jednak w przypadku produktów wysokiego zaangażowania lub produktów o zabarwieniu humorystycznym okazują się dawać jeszcze lepsze rezultaty.

Jak do tej pory badania nad przewidywaniem intencji i decyzji zakupowych na bazie danych neuro- i psychofizjologicznych skupiały się głównie wokół FMCG (np. Knutson i in., 2007; Ravaja i in., 2013; Somervuori, Ravaja, 2013), ale pojawiły się także analizy dotyczące branży odzieżowej (Touchette, Lee, 2016) czy motoryzacyjnej (Tusche, Bode, haynes, 2010). Zdaje się, że niezależnie od branży, przewidywanie na podstawie danych psychofizjologicznych jest możliwe, aczkolwiek w zależności od tego, na ile zakup danego dobra jest dla nas ważny, do głosu dochodzić mogą nieco inne mechanizmy. Dla przykładu, badania wskazują, że w przypadku dóbr niskiego zaangażowania większe znaczenie w procesie podejmowania decyzji mają emocjonalne bodźce peryferyjne. Z kolei przy zakupie dóbr o większej wartości i zarazem budzących większe zaangażowanie, istotną rolę odgrywają przesłanki o charakterze racjonalnym.

Badania przeprowadzone na potrzeby niniejszej rozprawy skupiały się wokół dwóch form komunikacji marketingowej - opakowaniach produktów oraz reklamach wideo. Naturalnie obszarem do dalszych badań pozostają inne formy komunikacji, jak choćby reklamy graficzne czy też interfejsy stron internetowych oraz aplikacji. Psychofizjologiczne metody pomiarowe są już zresztą stosowane choćby przy ocenie użyteczności oprogramowania, choć niekoniecznie były one analizowane pod kątem intencji czy też decyzji zakupowych. Interesującym polem do dalszych analiz są też różne formy komunikacji wykraczające poza bodźce audiowizualne. Bodźce olfaktoryczne chociażby dostępne w przestrzeni sklepowej, takie jak zapach świeżego pieczywa dobiegający ze sklepu spożywczego, mają silną moc perswazyjną i mogą jak najbardziej być poddawane analizie psychofizjologicznej przy użyciu mobilnej aparatury badawczej. Przykładem takich badań terenowych były między innymi eksperymenty Gröppel-Klein i Baun (2001) opisywane w rozdziale pierwszym.

4.2.3 Dobór zmiennych.

Analizy przeprowadzone na potrzeby niniejszych badań uwzględniały kilka wybranych mierników, które są dość powszechnie stosowane, a także posiadają udokumentowany empirycznie związek z intencjami i decyzjami zakupowymi konsumentów. Z uwagi na wstępny i eksploracyjny charakter badań, a także ze względu na pewne ograniczenia wynikające z zastosowanej aparatury badawczej wiele innych mierników zostało

pominiętych. Po pierwsze, odnośnie pomiaru z użyciem elektroencefalografu, analiza obejmowała asymetryczną aktywację mózgu w płatach czołowych. Choć analiza asymetrii najczęściej skupia się właśnie na tych obszarach, istnieją badania, w których wykazano istotną rolę pozostałych płatów w procesie podejmowania decyzji. Z badań przeprowadzonych przez Ravaja i Somervuori (2013) wynika, że relatywnie większa aktywacja lewego płata ciemieniowego oraz prawego płata potylicznego korelowały z pozytywną decyzją o zakupie produktu. Inne badania jednakże przeczą istnieniu związku między aktywnością obszarów ciemieniowych a procesami motywacyjnymi obecnymi w procesie podejmowania decyzji (Amodio, Shah, Sigelman, Brazy, Harmon-Jones, 2004). Odnośnie obszarów potylicznych brak jednoznacznych rezultatów czy hipotez odnośnie tego, jaka mogłaby być ich rola w podejmowaniu decyzji.

Co więcej, obecne badanie skupiało się wokół analizy aktywności mózgu w paśmie częstotliwości beta, odpowiadającemu stanowi skupienia na zadaniu, które najprawdopodobniej miało miejsce, jako że badani po obejrzeniu każdego produktu proszeni byli o zadeklarowanie swoich intencji zakupu. Jednakże rezultaty badań empirycznych sugerują, że istotne znaczenie w podejmowaniu decyzji mogą mieć również wskaźniki asymetrii w paśmie alfa (np. Braeutigam, Rose, Swithenby, Ambler, 2004; Ravaja, Somervuori, 2013; Ravaja i in., 2016) czy gamma (Braeutigam i in., 2004; Ramsøy i in., 2018). Z kolei za świadomość, czyli metapoznawczy wymiar podejmowania decyzji prawdopodobnie odpowiedzialne są fale theta (Wokke, Cleeremans, Ridderinkhof, 2017). Z pewnością więc dalsza analiza elektroencefalograficzna z uwzględnieniem zarówno różnych płatów mózgu, jak i różnych pasm częstotliwości pozwoli uzyskać bardziej holistyczny obraz procesów decyzyjnych.

W ramach analizy aktywności mięśni twarzy skupiono się na mięśniu jarzmowym większym, który według uprzednich badań empirycznych jest dodatnio skorelowany z intencją zakupu. Dalsze analizy można jednakże pogłębić o dane odnośnie aktywności pozostałych mięśni, jak choćby mięsień marszczący brwi czy mięsień okrężny oka. Ten pierwszy, choć jest dość mocno, a zarazem negatywnie, skorelowany z aktywnością mięśnia jarzmowego większego, może dostarczyć dodatkowych informacji odnośnie przeżywania przez badanego emocji negatywnych w trakcie zapoznawania się z przekazem marketingowym i co za tym idzie pozwoli określić związek emocji negatywnych z podjętą decyzją. Drugi ze wspomnianych wyżej mięśni, czyli mięsień okrężny oka, mógłby z kolei

posłużyć jako marker prawdziwości przeżywanych emocji. Aktywność mięśnia jarzmowego większego jest bowiem oznaką radości tylko jeśli towarzyszy jej symultaniczna aktywność mięśnia okrężnego oka. W przypadku jej braku mówimy o tak zwanym nieszczerym uśmiechu, który towarzyszy uczuciu sceptyczności czy zażenowania.

Odnośnie analizy okulograficznej również skupiono się na wybranych miernikach, co do których można było spodziewać się istotnego związku z intencją zakupową. Różnego typu miar okulograficznych jest jednak mnóstwo (ponad sto), co daje szerokie pole do popisu jeśli chodzi o dalsze analizy eksploracyjne. Wobec tak dużej ilości danych prawdopodobnie przydatne okazałyby się algorytmy uczenia maszynowego pozwalające na wyodrębnienie tych mierników oraz ich wartości, które w sposób powtarzalny korelują z późniejszą intencją zakupu, czy też decyzją o zakupie. Choć zastosowanie takiej procedury jest możliwe i przy zastosowaniu odpowiednich narzędzi nietrudne, nieco większych trudności nastręcza etap interpretacji danych. Do tej pory bowiem nie jest jasne w jaki sposób należy interpretować określone ruchy oka, często też mogą one odpowiadać zupełnie różnym procesom mentalnym. Tak czy owak, dalsze eksploracje związane z odkrywaniem innych miar psychofizjologicznych, które pozwoliłyby w sposób bardziej precyzyjny przewidywać intencje i zachowania konsumentów wydają się być bardzo interesujące.

4.2.4 Ograniczenia techniczne oraz związane z procesem analizy danych.

Na jakość uzyskanych danych i co za tym idzie możliwości interpretacyjne niemały wpływ miała naturalnie użyta w badaniach aparatura. Częstotliwość próbkowania sygnału w przypadku EEG, EMG oraz EDA wynosiła 256 Hz, czyli dane były pobierane 256 razy na sekundę. W przypadku reakcji elektrodermalnych występujących mniej więcej raz na kilka sekund taka częstotliwość jest zadowalająca - z powodzeniem stosować można nawet dziesięciokrotnie mniejszą bez ryzyka istotnej utraty danych. Również w przypadku danych dotyczących aktywności mózgu zastosowana aparatura nie powinna powodować znaczących perturbacji - aktywność fal beta stanowiąca przedmiot analizy obejmuje pasmo częstotliwości między 13 a 25 Hz, wobec czego już 50-hercowy pomiar mógłby okazać się wystarczający. Z kolei jeśli mowa o danych dotyczących aktywności mięśni twarzy, spora część danych mogła nie zostać poprawnie wychwycona. Jak wskazują Lajante, Droulers i Amarantini (2017) użycie częstotliwości próbkowania poniżej 1 kHz jest jednoznaczne z utratą istotnej części sygnału. Być może to właśnie była przyczyna, dla której dane elektromiograficzne okazały się nieistotne na obu etapach badania. Choć Lajante i in. (2017) rekomendują użycie

częstotliwości powyżej 1 kHz, to już aparatura o 500 Hz pozwoliła niektórym badaczom potwierdzić możliwość przewidywania intencji i decyzji zakupowych w oparciu o sygnał EMG (Hazlett i Hazlett, 1999; Somervuori i Ravaja, 2013). Niestety, trudno dokładnie określić rolę częstotliwości w kontekście uzyskiwanych danych, gdyż wiele doniesień empirycznych nie zawiera odpowiednio szczegółowego opisu procedury badawczej.

W przypadku danych okulograficznych, mieliśmy do czynienia z częstotliwością pomiaru 60 Hz. Jak wskazują Andersson, Nyström i Holmqvist (2010) w swoim opracowaniu, pomiar przy takiej częstotliwości może powodować większą niespójność danych, charakteryzującą się między innymi znacząco większym odchyleniem standardowym. W niniejszym badaniu dane okulograficzne w istocie charakteryzowały się dość wysokimi wartościami odchyleń standardowych, co sugeruje by upatrywać przyczyn na etapie zbierania danych. Andersson i in. (2010) wskazują, że już częstotliwość na poziomie 250 Hz pozwala uzyskać takie same dane jak przy 1250 Hz, pozwalając na poprawną detekcję większości fiksacji i sakad oraz bardziej precyzyjne określanie ich długości. Jednocześnie badacze obliczyli, że aby zrekompensować dwukrotnie mniejszą częstotliwość próbkowania od zalecanej, próba badawcza powinna zostać zwiększona aż czterokrotnie. W celu uzyskania precyzyjnych danych można więc albo posiłkować się aparaturą o wyższej częstotliwości, albo gdy jest to niemożliwe ze względu na mobilny charakter sprzętu, zwiększyć znacząco wielkość próby.

Dodatkowe utrudnienia związane z procesem akwizycji danych wynikały z jednoczesnego użycia kilku różnych programów. W związku z tym, że użyto osobnego oprogramowania do prezentacji bodźców, do pomiaru okulograficznego oraz do pomiaru pozostałych zmiennych, istotną rolę mógł odegrać proces synchronizacji oprogramowania. Jakiekolwiek losowe opóźnienia w komunikacji i przesyle informacji pomiędzy poszczególnymi programami mogły skutkować nieprecyzyjnym wyznaczeniem okien czasowych poddawanych późniejszej analizie. Choć opóźnienia te mogły przybierać wartości rzędu milisekund, nie można całkowicie wykluczyć ich wpływu choćby na dane elektromiograficzne, które wymagają wysokiej precyzji pomiaru. Z pewnością dużym ułatwieniem w kontekście prowadzenia dalszych badań wykorzystujących różne techniki pomiarowe byłoby zastosowanie oprogramowania umożliwiającego jednoczesną prezentację bodźców, pomiar multimodalny, a także analizę danych w oparciu o precyzyjnie wyznaczone okna czasowe. Takie rozwiązania oferuje choćby duńska firma Imotions, która jako pierwsza

podjęła próbę rozwiązania problemu synchronizacji danych z różnych urządzeń, od lat nękającego badaczy i odbijającego się negatywnie na jakości i precyzji danych. Korzystanie z takich gotowych rozwiązań pociąga jednak za sobą pewne ograniczenia, a mianowicie brak dostępu do algorytmu przetwarzającego sygnały, co uniemożliwia pełne zrozumienie procesu analizy danych i nie daje pewności, czy zastosowane zostały odpowiednie procedury.

4.2.5 Specyfika badań laboratoryjnych.

Badania laboratoryjne w naukach społecznych przez długi czas stanowiły dość wąską niszę. Badania empiryczne w tym obszarze nauki opierały się głównie o obserwacje zachowań i zjawisk zachodzących w środowisku naturalnym. Pierwsze badania laboratoryjne w ekonomii pojawiły się dopiero w latach 40. ubiegłego wieku. Jak wynika z wyliczeń Falka i Heckmana (2009) odsetek artykułów opisujących eksperymenty laboratoryjne pośród wszystkich artykułów publikowanych w topowych czasopismach ekonomicznych wzrósł od około 1% w latach 80. do około 4% między rokiem 2000 a 2008. Mimo że badacze stopniowo przekonują się do takiego podejścia, wciąż pokutuje wyraźny sceptycyzm wobec realności i reprezentatywności danych uzyskanych w murach laboratoriów. Falk i Heckman w swym artykule w Science z 2009 roku argumentują, dlaczego taki sceptycyzm może być nieuzasadniony. Po pierwsze wskazują, że kwestia realności powinna być zaadresowana nie tyle poprzez wybór miejsca przeprowadzania badania (w laboratorium bądź w terenie), co poprzez odpowiednio zaprojektowaną procedurę badawczą, która pozwoli wyizolować efekt badanej zmiennej. W sytuacji gdy potencjalne czynniki zakłócające (jak wiek, płeć, zamożność) są kontrolowane, wyniki zarówno badań laboratoryjnych jak i terenowych okazują się być zbliżone. Jednocześnie standaryzacja warunków badawczych i możliwość stosunkowo łatwego manipulowania określonymi zmiennymi w warunkach laboratoryjnych sprawia, że wyniki takich badań można zreplikować i co za tym idzie, mają one większą wartość naukową. Wyniki badań prowadzonych w terenie, choć mogą dawać pełniejszy obraz sytuacji, są trudne do powtórzenia, a więc ich uniwersalność jest wątpliwa.

Wobec danych zebranych w badaniach laboratoryjnych czasem pojawiają się wątpliwości odnośnie tego, w jakim stopniu odzwierciedlają one naturalne zachowania czy procesy decyzyjne. Niektórzy sugerują, że sama świadomość bycia obserwowanym podczas badań laboratoryjnych wpływa na uzyskane rezultaty, co bywa nazywane efektem Hawthorne. Efekt ten po raz pierwszy został zaobserwowany podczas badania pracowników fabryki Hawthorne Works, skąd nazwa. Analizowano, w jaki sposób zmiana oświetlenia

może wpływać na efektywność pracy. Jak się okazało, zarówno zmiana na jaśniejsze, ciemniejsze oświetlenia oraz brak zmian wywołały wzrost efektywności wśród pracowników. Badacze doszli do wniosku, że sama ich obecność spowodowała takie rezultaty (Goodman, 1997). Późniejsza reanaliza uzyskanych danych poddała jednakże w wątpliwość tę interpretację danych (Jones, 1992). Jak zresztą podkreślają Falk i Heckman (2009), większość naszych zachowań ma miejsce w pewnym otoczeniu społecznym i rzadko zdarza się by dana osoba podejmowała decyzje czy jakiekolwiek akcje w całkowitym odosobnieniu. Wobec tego kwestia obecności badacza jest być może zanadto podkreślana. Tak czy owak, w przeprowadzonych badaniach aby zminimalizować ewentualny wpływ obecności osoby prowadzącej badanie, była ona schowana za parawanem i nie komunikowała się z badanym. Dodatkową, potencjalnie istotną kwestią jest sama aparatura badawcza. Można bowiem stwierdzić, że posiadanie elektrod przyczepionych na głowie i twarzy oraz okularów eyetrackingowych na nosie i galwanometru na ręce nie stanowi sytuacji naturalnej czy komfortowej. Badani jednak pytani o ich komfort w trakcie badania wskazywali, iż szybko zapomnieli o podłączonej aparaturze skupiając się na wykonywaniu zadania.

Istotnym ograniczeniem natomiast jest z pewnością fakt, że analizie poddane były jedynie intencje zakupowe, a nie realne decyzje. Respondenci deklarowali je albo przy pomocy kwestionariusza albo klikając w wybrany produkt spośród kilku zaprezentowanych. Choć badania wskazują na dość silną relację między deklarowanymi intencjami zakupowymi a rzeczywistym zakupem, wciąż pozostaje pewien odsetek osób, u których ostateczna decyzja mogłaby być inna niż deklarowana. Można z kolei argumentować, że jeśli nie istniałaby korelacja między danymi psychofizjologicznymi a intencją zakupu, tym bardziej nie powinna ona istnieć między danymi psychofizjologicznymi a decyzją zakupową. Niniejsze badania mogą więc być rozumiane jako pierwszy krok na drodze do zrozumienia możliwości predykcyjnych poszczególnych metod pomiaru. Okazuje się, że są one przydatne w przewidywaniu intencji. Następnym krokiem powinno być zatem upewnienie się, czy pozwalają równie dobrze przewidywać realne decyzje. W tym celu uczestnicy badania musieliby dysponować gotówką, którą następnie mogliby przeznaczyć na wybrane produkty w ramach wynagrodzenia za udział w badaniu. Obecność kapitału pieniężnego (lub choćby jego ekwiwalentu w postaci punktów czy żetonów) jest bowiem potrzebna by wywołać odpowiedni poziom zaangażowania w proces podejmowania decyzji. Dość ciekawym rozwiązaniem, które pozwala na dość realne odwzorowanie decyzji zakupowych

w warunkach laboratoryjnych jest tak zwane zadanie Zatrzymaj Oszczędności lub Kup (*SHOP, Savings Hold Or Purchase*) zastosowane między innymi w badaniu Ravaja i Somervuori (2013), a wcześniej Knutsona i innych (2007). Zadanie to wygląda następująco: uczestnik badania otrzymuje kwotę wynagrodzenia za badanie zanim się ono rozpocznie. Następnie po zapoznaniu się z poszczególnymi produktami podejmuje decyzje, czy chciałby je zakupić czy też nie. Pod koniec badania otrzymuje on wybrane produkty oraz pozostałą część kwoty, której nie wydał. Jednocześnie aby uniknąć sytuacji, w której badani nie wybierają żadnego produktu aby zatrzymać całą gotówkę, wprowadza się dodatkowy bonus za podjęcie decyzji o zakupie w przynajmniej 30% sytuacji decyzyjnych.

4.2.6 Przewidywanie na poziomie jednostki i na poziomie populacji.

Niniejsze badania dotyczyły przewidywania intencji zakupowych na poziomie jednostki - to znaczy ich celem było sprawdzenie, czy możliwe jest przewidywanie intencji danej osoby na podstawie dokonanych wcześniej pomiarów w trakcie, gdy zapoznawała się ona z materiałami marketingowymi. Istnieje też inne podejście do badań, zgodnie z którym na podstawie reakcji neuro- i psychofizjologicznych wybranej grupy osób próbuje się formułować predykcje co do zachowań rynkowych szerszej grupy. Jak do tej pory badań tego rodzaju jest niewiele, choć rezultaty wydają się dość spójne i zarazem obiecujące. Według metaanalizy przeprowadzonej przez Knutsona i Genevsky'ego (2018) istnieją dwa obszary w mózgu, będące elementami układu nagrody, mianowicie jądro półleżące (*NAcc, nucleus accumbens*) oraz przyśrodkowa kora przedczołowa (*mPFC, medial prefrontal cortex*), które pozwalają efektywnie prognozować decyzje i zachowania rynkowe w oparciu o dane zebrane na grupie kilkudziesięciu osób (wielkość próby w poszczególnych badaniach wahała się między 18 a 47). Co więcej, w badaniu Bernsa i Moore'a (2012) jedynie aktywność wspomnianych obszarów mózgu pozwalała na poprawne predykcje odnośnie ilości pobrań utworu muzycznego, podczas gdy pomiar deklaratywny (to, jak wysoko na skali badani oceniali utwory) nie był w ogóle związany z późniejszym zachowaniem. Podejmowano również, skądinąd udane, próby prognozowania zachowań rynkowych w oparciu o inne metody pomiarowe niż funkcjonalny rezonans magnetyczny, mianowicie z wykorzystaniem elektroencefalografu (Boksem, Smidts, 2015; Dmochowski i in., 2014). W badaniu Dmochowskiego i współpracowników (2014).

4.3 Rozwój nowych narzędzi badawczych

Decyzje zakupowe podejmowane są w oparciu o różne atrybuty produktu. Wyróżnia się przede wszystkim atrybuty o charakterze funkcjonalnym oraz hedonicznym (Wierenga, 1983). Aspekt funkcjonalny odnosić się może na przykład do potrzeby zaspokojenia głodu - kupujemy dany produkt po to, aby nie być głodnym. Aspekt hedoniczny z kolei związany jest z oczekiwaną przyjemnością związaną z użytkowaniem czy konsumowaniem produktu i uwidacznia się między innymi przy okazji zakupu produktów o niewielkiej wartości odżywczej, ale sporej wartości smakowej, na przykład batoników. Szczególnie w przypadku produktów o charakterze hedonicznym możemy mieć do czynienia z pewną rozbieżnością między deklaracjami a ostatecznym zachowaniem zakupowym. Konsumenci mając świadomość tego, że określone produkty są dla nich niezdrowe mogą deklarować brak zainteresowania zakupem, a jednocześnie w momencie gdy znajdą się w przestrzeni sklepowej, nie będą mogli opanować się przed dokonaniem zakupu. Przewidywanie takich zachowań zakupowych będzie zatem możliwe kiedy przeanalizujemy reakcje emocjonalne na dany produkt czy przekaz marketingowy. Jednocześnie okazuje się, że badania z wykorzystaniem EEG niekoniecznie pozwalają na adekwatną analizę. Badacze wskazują, że obszar kory przedczołowej, który w największym stopniu odpowiada za reakcję emocjonalną na bodziec, jest jednocześnie najtrudniejszy do zbadania przy użyciu elektroencefalografii (Hornak i in., 2003). Mowa o korze oczodołowoczołowej (*OFC, orbitofrontal cortex*), znajdującej się, zgodnie z nazwą, za oczodołami. Takie położenie powoduje, że uchwycenie sygnału elektrycznego jest utrudnione, ze względu na aktywność elektryczną mięśnia okoruchowego, a także odległość od skalpu. Rozwiązanie może stanowić nowa metoda badawcza, bazująca na działaniu funkcjonalnego rezonansu magnetycznego - funkcjonalna spektroskopia bliskiej podczerwieni (*fNIR, functional near-infrated spectroscopy*). Jest to stosunkowo nowa metoda badawcza, dopiero odkrywana i analizowana przez badaczy procesów decyzyjnych. Do tej pory spora część doniesień w dziedzinie neuromarketingu i neuroekonomii bazowała na wynikach pomiaru fMRI. Metoda ta jednak, pomimo całkiem zadowalającej precyzji przestrzennej oraz według niektórych badań najlepszym potencjale w kontekście przewidywania decyzji zakupowych (Venkatraman i in., 2015), posiada oczywiste ograniczenia. Do najważniejszych należą: mało naturalna i mało komfortowa sytuacja badawcza, w której uczestnik eksperymentu zmuszony jest leżeć nieruchomo często przez ponad godzinę; ograniczony zestaw bodźców, który może być zaprezentowany

badanemu, a także bardzo wysokie koszty badania, które stanowią sporą barierę w kontekście szerokiego zastosowania tej metody w praktyce gospodarczej. Badania z wykorzystaniem metody fNIRS są jednakże obiecujące i wskazują na zadowalający poziom rzetelności i trafności pomiaru aktywności mózgu, podobnie jak w przypadku fMRI (Ernst i in., 2013). Niektórzy wskazują nawet na jej potencjalnie wyższą trafność zewnętrzną niż w przypadku fMRI ze względu na bardziej naturalny przebieg badania (Kopton, Kenning, 2014). Co więcej, fNIRS stanowi pewien kompromis między fMRI a EEG w tym sensie, że zapewnia jednocześnie dość dobrą rozdzielczość przestrzenną, jak i czasową. Naturalnie ta metoda charakteryzuje się swoimi specyficznymi ograniczeniami. Dla przykładu nie pozwala na precyzyjne wykrywanie aktywacji w obszarach podkorowych (co jest możliwe w przypadku fMRI) związanych z funkcjonowaniem układu nagrody, aktywnym między innymi w procesach zakupowych. Niemniej jednak zalety fNIRS, takie jak jej mobilność i stosunkowo niska wrażliwość na artefakty ruchowe zdają się przysłaniać nieznaczne ograniczenia tej metody. Jej zastosowanie pozwala na przeprowadzanie szeregu ciekawych eksperymentów, dotyczących na przykład doświadczenia użytkownika samochodu podczas jazdy, czy też wrażenia podczas dotykania określonych tkanin przy zakupie produktów odzieżowych. Do tej pory badania rezonansem nie pozwalały na analizę takich zachowań konsumenta w terenie czy też w miejscu zakupu. Co więcej fNIRS oferuje komfort oraz koszty badań porównywalne jak w przypadku EEG, dodając do tego możliwość bardziej precyzyjnej analizy poszczególnych obszarów mózgu. Dalszy rozwój neuronauki konsumenckiej z dużym prawdopodobieństwem więc związany będzie między innymi z tą techniką badawczą. Wypełnia ona pewną lukę, z którą do tej pory stykali się badacze.

4.4 Demitologizacja neuromarketingu

Badania neuromarketingowe zdają się wywoływać tyleż entuzjazmu, co kontrowersji. Inkorporacja metod badawczych stosowanych do tej pory w innych dziedzinach nauki rodzi potrzebę edukowania i budowania świadomości wśród badaczy i przedstawicieli praktyki gospodarczej w obszarze marketingu. Choć wizja zaglądania w umysł konsumenta i dostosowywania do niego oferty marketingowej brzmi obiecująco, to należy mieć na uwadze liczne ograniczenia samych metod badawczych, jak i stan rozwoju nauki jeśli chodzi o rozumienie procesów zachodzących w mózgu i organizmie człowieka. W odróżnieniu od tego, co z początku obiecywały firmy neuromarketingowe, czy też ich działy sprzedażowe,

w mózgu nie istnieje jeden obszar odpowiedzialny za dokonywanie zakupu, określany często w literaturze jako *buy button*, na podstawie którego można by jednoznacznie wnioskować o zamiarach konsumenta. Proces interpretacji danych neuromarketingowych jest bardzo złożony, a to, w jaki sposób rezultaty zostaną wykorzystane przy podejmowaniu decyzji strategicznych, zależy w dużej mierze od celów czy misji przedsiębiorstwa. Te same dane mogą doprowadzić różnych menedżerów do odmiennych wniosków i tym samym przyczynić się do wdrożenia innych strategii. Dla przykładu załóżmy, że badania przy użyciu EEG wykazały, że reklama telewizyjna biura podróży wywołuje u badanych dużą aktywność w zakresie fal alfa odpowiedzialnych za stan odprężenia. Jednocześnie późniejszy test wykazał, że osoby, które obejrzały reklamę rzadko kiedy potrafią przypomnieć sobie, jaka marka pojawiła się w spocie. Testy skojarzeniowe wykazują jednak, że po obejrzeniu reklamy zwiększa się częstotliwość, z jaką osoby przywołują skojarzenia związane z relaksem i odpoczynkiem widząc nazwę reklamowanej firmy. W zależności od tego, czy celem osoby odpowiedzialnej za marketing tejże firmy jest budowanie odpowiedniej osobowości marki, czy też raczej zwiększanie świadomości jej istnienia, może ona podjąć decyzję o usunięciu fragmentów reklamy, które odprężały badanych lecz nie aktywowały u nich kodowania pamięciowego lub też celowo je zostawić. Ostateczna decyzja co do tego, w jaki sposób posiłkować się danymi neuromarketingowymi pozostaje jednak w rękach osoby odpowiedzialnej za strategię marketingową.

Sceptycyzm wobec neuromarketingu często wynika z przekonania, że jego celem jest wpływanie na podświadomość konsumentów tak, by chcieli kupować reklamowane produkty, nawet jeśli niekoniecznie ich potrzebują. Jednak jeśli przyjrzymy się bliżej idei samego marketingu, okaże się, że jest ona podobna. Celem komunikacji marketingowej jest przecież przekonanie potencjalnego klienta o tym, że warto zainwestować w dany produkt czy usługę. Jednocześnie coraz częściej owe dobra zaspokajają nie tylko faktycznie istniejące potrzeby, ale również potrzeby wykreowane przez ów marketingowy przekaz. Co więcej, marketingowcy już dawno zorientowali się, że konsumenci podejmują decyzje nie do końca racjonalnie - i do tych nieracjonalnych pobudek najczęściej kierowany jest przekaz. Mając na uwadze, że około 95% wszystkich informacji napływających z otoczenia przetwarzanych jest na poziomie nieuświadomionym, mając styczność z reklamą (niezależnie czy była ona badana metodami neuromarketingowymi czy nie) konsument najpewniej większość zawartych w niej informacji przetworzy właśnie w sposób nieświadomy. Zatem niezależnie od tego, w jaki

sposób badany będzie przekaz marketingowy na etapie jego przygotowania, najpewniej będzie on oddziaływał na podświadomość konsumenta, a jego celem będzie przekonanie go do zakupu. Metody neuro dają natomiast większą pewność, że zastosowany przekaz będzie skuteczny, a nierzadko pozwalają też zrozumieć dlaczego.

4.5 Etyka w badaniach neuromarketingowych

Wobec różnego typu wątpliwości czy obaw pojawiających się w związku z coraz szerszym zastosowaniem metod neuronaukowych w marketingu, badacze postanowili utworzyć kodeks etyczny, który określałby dobre praktyki w prowadzeniu badań neuromarketingowych. Pierwsza taka propozycja wyszła ze strony trzech neuroetyków - Emily Murphy, Judy Iles i Petera Reinera (2008). W ich artykule pojawiają się postulaty, które pokrótce zostaną opisane poniżej.

Ochrona praw uczestników badań

W większości krajów prawa osób uczestniczących w badaniach neuromarketingowych, czy też bardziej ogólnie badaniach konsumenckich i psychologicznych, zagwarantowane są przez odpowiednie regulacje na poziomie państwowym. Dotyczą one jednak badań prowadzonych z funduszy publicznych. W przypadku przedsiębiorców prowadzących badania na potrzeby komercyjne często nie występują odpowiednie regulacje. Jednakże stosowanie się do ogólnie przyjętych i akceptowanych procedur badawczych powinno stanowić istotny aspekt dla przedsiębiorców dbających o rzetelność oraz budowanie relacji opartych na zaufaniu. Prywatne podmioty mają prawo wnioskować do lokalnych komisji etyki o akceptację określonej procedury badawczej by mieć pewność, że spełnione są odpowiednie standardy. Obejmują one między innymi przekazanie uczestnikom badania informacji o celach badawczych oraz sposobach przechowywania danych, a także o możliwości rezygnacji z badania w dowolnym jego momencie. Każdy uczestnik powinien wyrazić świadomą zgodę na udział w badaniu, a także poinformować o wszelkich aspektach zdrowotnych oraz psychofizycznych mogących mieć wpływ na przebieg badania, uzyskane dane, czy też stanowić przeciwwskazanie do udziału w eksperymencie. Dodatkowo, badacz powinien poinformować o procedurach jakie zostaną uruchomione w sytuacji, gdy przy okazji zbierania danych okaże się, że badany cierpi na jakiekolwiek zaburzenia wymagające opieki medycznej. W przypadku badania EEG może to

być na przykład zdiagnozowanie epilepsji u osoby, która wcześniej nie była świadoma choroby. Badacz ma obowiązek poinformowania o wszelkich zdiagnozowanych przy okazji analizy danych zaburzeniach. W przypadku gdy w zamian za udział w badaniu przewiduje się jakąkolwiek formę wynagrodzenia, należy upewnić się, że stanowi ona adekwatną rekompensatę za poświęcony czas, jednakże nie jest ono na tyle wysokie by móc stanowić istotny powód udziału w badaniu lub czynnik, dla którego badani czują się zobowiązani by reagować w określony sposób czy też nie rezygnować z badania mimo uczucia dyskomfortu. Badacz powinien także poinformować szczegółowo o przebiegu badania i wszelkich ewentualnych niedogodnościach, nawet jeśli mają one znikomy charakter, jak fakt przyklejenia elektrod pomiarowych do twarzy, konieczność usunięcia makijażu, czy konieczność siedzenia nieruchomo w trakcie całego badania. Uczestnik powinien być zaznajomiony z celem eksperymentu, jednakże w miarę możliwości nie domyślać się hipotez badawczych, aby nie zaszło zjawisko celowego dążenia do jej konfirmacji czy też obalenia. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się podanie innego niż prawdziwy celu badawczego, jeśli jest to konieczne dla uzyskania obiektywnych danych i nie wpływa w sposób istotnie negatywny na badanego oraz gdy prawdziwy cel zostanie wyjaśniony zaraz po zakończeniu zbierania danych. Dla przykładu, jeśli celem badania jest przeanalizowanie, jak wiele informacji konsumenci zapamiętują po obejrzeniu reklamy, podanie informacji o teście pamięciowym na początku badania może powodować, że uczestnicy będą świadomie próbowali zapamiętać jak najwięcej informacji. W takiej sytuacji zasadne może być poinstruowanie by jedynie przyglądać się wyświetlanym reklamom, gdyż badana jest bezpośrednia reakcja na nie. W ten sposób zachowane zostaną bardziej zbliżone do naturalnych warunki przetwarzania informacji.

Wobec wybranych populacji, cechujących się zwiększoną wrażliwością na warunki badawcze oraz podatnością na przekaz marketingowy, należy zachować szczególną ostrożność. Do takich populacji zaliczyć można między innymi dzieci, kobiety w ciąży i posiadające małe dzieci czy osoby chore fizycznie lub psychicznie. Przekaz marketingowy kierowany na takie osoby powinien w pozytywny sposób adresować ich specyficzne potrzeby oraz być wolny od dyskryminacji czy nadużyć, również o charakterze finansowym. Jednakże często interpretacja takich wytycznych nastręcza trudności zarówno badaczom jak i komisjom etyki, wobec czego prewencyjnie często rezygnuje się zupełnie z badań na dzieciach i pozostałych wrażliwych grupach osób.

Aby zapewnić spójność odnośnie zapewnienia odpowiednich standardów badawczych różnego typu organizacje publikują oficjalne wytyczne, co do których przedsiębiorstwa członkowskie powinny stosować się prowadząc badania. Również w obszarze badań neuromarketingowych powstał taki zbiór zasad, opracowany przez NMSBA i opublikowany pod nazwą Kodeks Etyczny Dotyczący Zastosowania Neuronauki w Biznesie (*Code of Ethics for the Application of Neuroscience in Business*). Alternatywną wersję kodeksu etycznego dla badaczy neuromarketingowych stanowią NeuroStandardy (*NeuroStandards*) Fundacji Badań Reklamy.

Odpowiedzialna komunikacja z mediami

Sporo kontrowersji wokół neuromarketingu spowodowanych było nieco przesadzonymi a zarazem nie popartymi żadnymi dowodami wypowiedziami badaczy, którzy w komercyjnym wykorzystaniu neuromarketingu upatrywali niemałe możliwości zarobkowe. Pojawiło się sporo medialnego szumu wokół obietnic o przekazach podprogowych, którym konsumenci wprost nie będą mogli się oprzeć. Prawie każdy pamięta dziś słynne badanie, w którym James Vicary miał podprogowo (czyli niedostrzegalnie na poziomie świadomym) prezentować widowni kina reklamę coli i popcornu. Wyświetlane przez zaledwie 0,03 sekundy reklamy miały znacząco wpłynąć na wielkość sprzedaży przekąsek w przerwie między seansami. Doniesienia te wywołały powszechne zainteresowanie zmieszane z oburzeniem i doprowadziły do oficjalnego zakazu stosowania przekazów podprogowych w reklamie. Rzadko kiedy jednak mówi się o tym, że sam Vicary przyznał się do zafałszowania wyników swojego badania, a wszelkie próby replikacji rezultatów zakończyły się fiaskiem. Nie istnieje też żadna publikacja naukowa opisująca wyniki przeprowadzonego rzekomo eksperymentu. Nawet badania prowadzone wiele lat później nie pozwoliły na uzyskanie rezultatów sugerowanych przez Vicary'ego (Illes, 2007). Niektórzy twierdzą wręcz, że eksperyment ten w ogóle nie został przez niego przeprowadzony. Niemniej jednak pierwotna wersja wydarzeń okazała się na tyle atrakcyjna, że historia przekazów podprogowych żyła dalej swoim życiem pracując równocześnie na złą renomę badań neuromarketingowych kojarzonych z przetwarzaniem podświadomym.

Niebagatelną rolę w budowaniu przekonań na temat neuromarketingu odegrała też spora popularyzacji neuronauk. Nauki o mózgu rozpowszechniły się w latach 90 nie tylko wśród akademików, ale także wśród osób nie związanych bezpośrednio z badaniami, za

sprawą wielu publikacji o charakterze popularnonaukowym. Choć z jednej strony wywołały one spore zainteresowanie badaniami nad aktywnością mózgu, z drugiej powodowały narastający lęk przed wykorzystaniem informacji o tym, co zachodzi w ludzkich głowach, w nieodpowiedni sposób czy przez nieodpowiednie osoby. Lęk ten poniekąd podsycany jest jednak przez media, które nadinterpretując niektóre wyniki badań naukowych tworzą chwytliwe teksty o neuromanipulacji. Co ciekawe, jak przytacza Genco i in. (2013), badania (skądinąd neuromarketingowe) wskazują, że zawarcie w artykule kolorowych zdjęć mózgu nawet jeśli są one zupełnie niezwiązane z opisywanym badaniem sprawia, że przekaz oceniany jest przez czytelników jako znacznie bardziej przekonujący. Niestety, to stwarza duże pole do nadużyć, a nieuważny czy też zwyczajnie niezwiązany z neuronauką czytelnik może na tej podstawie tworzyć mylne przekonania. Wobec powyższych kwestii Murphy i in. (2008) proponuje by w kontakcie z mediami badacze starali się przedstawiać dokładny opis całej procedury badawczej z naciskiem na miary rzetelności i trafności stosowanych metod. Dodatkowo istotne jest, aby nie nadinterpretować uzyskanych danych i przy opisie rezultatów starać się zachować obiektywność. Tylko rzetelna komunikacja z przedstawicielami masowych mediów pozwoli bowiem na budowanie pozytywnego wizerunku neuronauk, w tym neuronauki konsumenckiej i neuromarketingu.

Rzetelna komunikacja z klientem

Murphy i in. (2008) wskazują, że aby zapewnić użyteczność dostarczanych przez agencję badawczą rezultatów badań neuromarketingowych, konieczne jest przeprowadzenie testów trafności wewnętrznej na odpowiednio dużej bazie danych. Dla zapewnienia trafności zewnętrznej konieczne jest korzystanie z aktualnej aparatury oraz oprogramowania badawczego, a także solidne oparcie w aktualnej wiedzy z zakresu neuronauki konsumenckiej. Neuroetycy wskazują, że dobrym wyrazem wysokiej trafności zewnętrznej uzyskiwanych rezultatów jest ich zbieżność z późniejszymi danymi rynkowymi. Tego rodzaju doniesienia opisane w postaci studiów przypadku na stronie internetowej agencji badawczej z pewnością uczynią ją bardziej godną zaufania. Niektóre firmy neuromarketingowe mogą też poszczycić się publikacjami w renomowanych czasopismach naukowych. Jest to z pewnością dobry dowód na to, że badacze posiadają odpowiednie przygotowanie do prowadzenia analiz. Choć transparentność odnośnie stosowanych metod badawczych i procesu analizy danych jest pożądana z naukowego punktu widzenia, dla osób prowadzących badania na potrzeby

komercyjne stanowi ona pewien problem. Traktują oni bowiem wypracowany przez siebie system prowadzenia badań i analizy danych jako aspekt budujący przewagę konkurencyjną. Z drugiej strony jednak brak szczegółowych informacji odnośnie przebiegu badania może zniechęcać potencjalnych klientów do zawierzenia takiej agencji. Trudno wtedy ocenić, na ile stosowane metody są adekwatne oraz zgodne z odpowiednimi standardami. Z punktu widzenia dalszego rozwoju neuromarketingu oraz budowania pozytywnego wizerunku tej dziedziny badań wskazane jest, aby otwarcie komunikować stosowane procedury badawcze. Tylko w ten sposób bowiem wyniki poszczególnych badań będą mogły być jakkolwiek porównywalne czy poddane krytycznej ocenie.

Zakończenie

Neuromarketing, jak i neuronauka konsumencka, to dziedziny zarówno szybko rozwijające się, jak i zyskujące na popularności. Jak sugerują wyniki dotychczasowych badań, są ku temu powody. Dane neuromarketingowe okazują się bowiem pozwalać na dokonywanie trafnych predykcji odnośnie intencji oraz przyszłych decyzji i zachowań konsumentów. Choć badania neuromarketingowe niekoniecznie zastąpią w całości stosowane dotychczas metody badawcze, to stanowią cenne ich uzupełnienie. W niektórych sytuacjach mogą nawet pozwolić na uzyskanie istotnych danych tam, gdzie metody deklaratywne zawodzą. Szczególnie duży potencjał dla analiz neurofizjologicznych widoczny jest w przypadku komunikatów marketingowych o charakterze dynamicznym, jak reklamy wideo, oraz w przypadku produktów i marek znanych konsumentowi i posiadających już w jego umyśle ugruntowany obraz. Jednocześnie przydatność metod neuromarketingowych zdaje się być niezależna od analizowanej branży. Mają one zastosowanie również niezależnie od stopnia zaangażowania konsumenta w proces zakupowy, choć niektóre badania wskazują, że im większe zaangażowanie, tym większą wariancję ostatecznej intencji czy decyzji zakupowej można dzięki nim wyjaśnić. Jak wskazują Boksem i Smidts (2015) badania neuromarketingowe mogą ponadto dostarczyć bardziej precyzyjnych rezultatów przy wykorzystaniu znacznie mniejszej próby badawczej, co biorąc pod uwagę stopniowo malejące koszty aparatury badawczej może na dłuższą metę skutkować obniżeniem całkowitych kosztów oraz czasu potrzebnego na przeprowadzenie badań konsumenckich w stosunku do metod klasycznych. Na potencjalnie niższe koszty, krótszy czas prowadzenia badań i zarazem szersze spektrum oraz większą precyzję uzyskiwanych danych wskazują też Ariely i Berns (2010). Momentem, kiedy badania neuro mogą okazać się szczególnie przydatne, jest czas przed ukazaniem się nowego produktu czy usługi na rynku, kiedy istotne jest przewidywanie zachowań konsumentów i tym samym minimalizowanie ryzyka.

Badania własne przeprowadzone na potrzeby niniejszej rozprawy mają naturalnie pewne ograniczenia. Stanowią jednak silną przesłankę za użytecznością metod neuromarketingowych w przewidywaniu intencji konsumentów. Choć intencja nie jest równoznaczna z decyzją o zakupie, badania wskazują, że jest jej silnym predyktorem. Skoro więc dane neuromarketingowe pozwoliły efektywnie przewidywać intencje, można postawić hipotezę, że podobnie będzie w przypadku decyzji o zakupie. Niektóre z omawianych

wcześniej badań, opierające się na realnych danych rynkowych, stanowią zresztą poparcie dla tej tezy. W kontekście przyszłych badań nad możliwościami przewidywania w oparciu o dane neurofizjologiczne, z pewnością przydatne może okazać się wykorzystanie nowych, pojawiających się na rynku narzędzi badawczych, jak fNIRS. Stanowi ono dość obiecujący kompromis między wygodą i łatwością użycia EEG a dokładnością pomiaru fMRI. Ponadto wykorzystanie aparatury o większej precyzji pomiaru, jak i bardziej rozbudowanej gamy komunikatów marketingowych może pozwolić na uzyskanie bardziej szczegółowego wglądu w możliwości poszczególnych metod badawczych.

Mówiąc o neuromarketingu nie sposób pominąć kontrowersji, jakie często wywołuje ten termin wśród szerokiej publiki. Warto jednak mieć na uwadze, że treści publikowane w czasopismach popularnonaukowych, czy też obietnice przekazywane przez przedstawicieli handlowych z agencji badawczych nie zawsze pokrywają się w stu procentach z rzeczywistością. Mówienie o tak zwanym *buy button* w mózgu czy też kontrolowaniu umysłów konsumentów nie wydaje się w żaden sposób uzasadnione. Jak wskazuje Kenning (2014) aparatura badawcza pozwala jedynie na dość ograniczone wnioskowanie o tym, co dzieje się w umyśle na podstawie wcześniejszych badań korelacyjnych, lecz w żadnym razie nie daje możliwości modyfikowania tych treści. Badacze podkreślają też, że celem badań z zakresu neuronauki konsumenckiej jest przede wszystkim zrozumienie, czego konsumenci pragną i na tej podstawie adekwatne dostosowanie oferty produktowej czy usługowej, co w ostatecznym rozrachunku powinno doprowadzić do obopólnej korzyści (Wilson i in., 2008). Co więcej, nowe doniesienia odnośnie tego, jak przebiega proces podejmowania decyzji zakupowych na poziomie organizmu może wzbogacić wiedzę samych konsumentów i tym samym pozwolić im na bardziej świadomą konsumpcję. Zrozumienie, co sprawia, że sięgamy po konkretny produkt, może umożliwić zdystansowanie się do własnych stanów emocjonalnych i tym samym podejmowanie decyzji w sposób bardziej refleksyjny. Co więcej, jak wskazuje Kenning (2014), badania neuromarketingowe mogą pomóc lepiej dostosować różne regulacje prawne tak, by w istocie chroniły konsumenta.

Używając metafory Morina (2011), jeśli neuronauka jest obecnie w stanie niemowlęcym, to neuromarketing jest z całą pewnością w stanie embrionalnym. W perspektywie najbliższych lat jednak, tak jak rozwój niemowląt postępuje niezwykle szybko, tak można spodziewać się dynamicznego rozwoju neuronauk. Wraz z nim pojawią się też nowe możliwości dla neuromarketingu. Powyższe opracowanie stanowi jedną z wielu

prób nakreślenia potencjalnych dróg rozwoju tejże niezwykle obiecującej dyscypliny. Jest to również kolejny krok ku lepszemu zrozumieniu mechanizmów leżących u podłoża decyzji konsumenckich. Lepsze ich zrozumienie natomiast powinno pozwolić na bardziej adekwatny dobór poszczególnych metod badawczych do celów wyznaczanych przez podmioty gospodarcze. Do tej pory większość zagadnień związanych z funkcjonowaniem mózgu, jak i całego organizmu człowieka pozostaje tajemnicą. Krąży zresztą przekonanie, że mózg człowieka jest najbardziej skomplikowanym tworem w całym wszechświecie. Wyzwaniem dla badaczy jest konsekwentne wypełnianie tych luk tak by móc coraz lepiej rozumieć zachowania człowieka.

Literatura cytowana

Aaker, D. A., Kumar, V., Leone, R. P., Day, G. S. (2013). *Marketing research: International student version*. New York: John Wiley & Sons.

Abeele, P. V., MacLachlan, D. L. (1994). Process tracing of physiological responses to dynamic commercial stimuli. *ACR North American Advances*.

Agarwal, S., Dutta, T. (2015). Neuromarketing and consumer neuroscience: current understanding and the way forward. *Decision*, *42*(4), 457-462. doi: 10.1007/s40622-015-0113-1

Ahn, S. J., Jabon, M. E., Bailenson, J. N. (2008). Facial expressions as predictors of online buying intention. *Proceedings of the 58th Annual International Communication Association Conference*, 22-26.

Amodio, D. M., Shah, J. Y., Sigelman, J., Brazy, P. C., Harmon-Jones, E. (2004). Implicit regulatory focus associated with asymmetrical frontal cortical activity. *Journal of Experimental Social Psychology, 40*, 225–232. doi: 10.1016/S0022-1031(03)00100-8

Andersson, R., Nyström, M., Holmqvist, K. (2010). Sampling frequency and eye-tracking measures: how speed affects durations, latencies, and more. *Journal of Eye Movement Research*, *3*(3). doi: 10.16910/jemr.3.3.6

Ariely, D., Berns, G. S. (2010). Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business. *Nature Reviews Neuroscience, 11*(4), 284–292. doi: 10.1038/nrn2795

Baddeley, R. J., Tatler, B. W. (2006). High frequency edges (but not contrast) predict where we fixate: A Bayesian system identification analysis. *Vision research*, *46*(18), 2824-2833.doi: 10.1016/j.visres.2006.02.024

Bagozzi, R. P. (1991). The role of psychophysiology in consumer research. *Handbook of consumer behavior*, 124-161.

Berns, G. S., Moore, S. E. (2012). A neural predictor of cultural popularity. *Journal of Consumer Psychology*, *22*(1), 154-160. doi: 10.1016/j.jcps.2011.05.001

Birren, J. E., Casperson, R. C., Botwinick, J. (1950). Age changes in pupil size. *Journal of Gerontology*, *5*(3), 216-221. doi: 10.1093/geronj/5.3.216

Blais, C., Jack, R. E., Scheepers, C., Fiset, D., Caldara, R. (2008). Culture shapes how we look at faces. *PloS one*, *3*(8), e3022. doi: 10.1371/journal.pone.0003022

Bolls, P. D., Lang, A., Potter, R. F. (2001). The effects of message valance and listener arousal on attention, memory, and facial muscular responses to radio advertisements. *Communication Research, 28*, 627-651. doi: 10.1177/009365001028005003

Bolls, P. D., Muehling, D. D., Yoon, K. (2003). The effects of television commercial pacing on viewers' attention and memory. *Journal of Marketing Communications*, *9*(1), 17-28. doi: 10.1080/1352726032000068032

Boricean, V. (2009). Brief History of Neuromarketing. W: *The International Conference on Administration and Business*. Bukareszt.

Boucsein, W. (2012). *Electrodermal activity*. Springer Science & Business Media.

Bradley, M. M., Miccoli, L., Escrig, M. A., Lang, P. J. (2008). The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. *Psychophysiology*, *45*(4), 602-607. doi: 10.1111/j.1469-8986.2008.00654.x

Bradley, S. D., Angelini, J. R., Lee, S. (2007). Psychophysiological and memory effects of negative political ads: Aversive, arousing, and well remembered. *Journal of Advertising*, *36*(4), 115-127. doi: 10.2753/JOA0091-3367360409

Bridger, D. (2015). *Decoding the irrational consumer: How to commission, run and generate insights from neuromarketing research*. Kogan Page Publishers.

Brown, S. L., Schwartz, G. E. (1980). Relationships between facial electromyography and subjective experience during affective imagery. *Biological Psychology*, *11*, 49-62. doi: 10.1016/0301-0511(80)90026-5

Buikhuisen, W., Jongman, R. W. (1972). Traffic perception under the influence of alcohol. *Quarterly Journal of Studies on Alcohol*, *33*(3), 800-806.

Calvert, G. A., Brammer, M. J. (2012). Predicting consumer behavior. *IEEE Pulse Magazine*, *3*(3), 38–41. doi: 10.1109/MPUL.2012.2189167

Carver, C.S., White, T.L., (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: the BIS/BAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology, 67*, 319–333.

Castellanos, E. H., Charboneau, E., Dietrich, M. S., Park, S., Bradley, B. P., Mogg, K., Cowan, R. L. (2009). Obese adults have visual attention bias for food cue images: evidence for altered reward system function. *International journal of obesity*, *33*(9), 1063-1073. doi: 10.1038/ijo.2009.138

Chan, H. Y., Boksem, M., Smidts, A. (2018). Neural profiling of brands: Mapping brand image in consumers' brains with visual templates. *Journal of Marketing Research, 55*(4), 600-615. doi: 10.1509/jmr.17.0019

Chandon, P., Hutchinson, J. W., Bradlow, E. T., Young, S. H. (2009). Does in-store marketing work? Effects of the number and position of shelf facings on brand attention and evaluation at the point of purchase. *Journal of marketing*, *73*(6), 1-17. doi: 10.1509/jmkg.73.6.1

Cialdini, R. B. (2007). *Influence: The psychology of persuasion*. New York: Collins.

Coan, J. A., Allen, J. J. B., (2003a). The state and trait nature of frontal EEG asymmetry in emotion. W: K. Hugdahl, R. J. Davidson (Red.), *The Asymmetrical Brain* (s.565-615). Cambridge: MIT Press.

Coan, J. A., Allen, J. J. B., (2003b). Frontal EEG asymmetry and the behavioral activation and inhibition systems. *Psychophysiology, 40*, 106–114. doi: 10.1111/1469-8986.00011

Coan, J. A., Allen, J. J. (2004). Frontal EEG asymmetry as a moderator and mediator of emotion. *Biological psychology*, *67*(1), 7-50. doi: 10.1016/j.biopsycho.2004.03.002

Cohen, B. H., Davidson, R. J., Senulis, J. A., Saron, C. D., Weisman, D. R. (1992). Muscle tension patterns during auditory attention. *Biological Psychology*, *33*, 133-156. doi: 10.1016/0301-0511(92)90028-S

Damasio, A. R. (2016). *Błąd Kartezjusza. Emocje, rozum i ludzki mózg*. Poznań: Rebis.

Darwin, C. (1872). *The expression of emotions in man and animals*. New York: Appleton.

Davidson, R. J. (1984). Affect, cognition, and hemispheric specialization. *Emotions, cognition,and behavior*, *320*.

Davidson, R. J. (1984). Hemispheric asymmetry and emotion. *Approaches to emotion*, *2*, 39-57.

Davidson, R.J. (1998a). Affective style and affective disorders: perspectives from affective neuroscience. *Cognition and Emotion, 12*, 307–330. doi: 10.1080/026999398379628

Davidson, R. J. (2004). What does the prefrontal cortex "do" in affect: perspectives on frontal EEG asymmetry research. *Biological psychology*, *67*(1), 219-234. doi: 10.1016/j.biopsycho.2004.03.008

Davidson, R. J., Ekman, P., Saron, C. D., Senulis, J. A., Friesen, W. V. (1990). Approach-withdrawal and cerebral asymmetry: Emotional expression and brain

physiology. *Journal of personality and social psychology*, *58*(2), 330.

Davidson, R. J., Pizzagalli, D., Nitschke, J. B., Kalin, N. H. (2003). Parsing the subcomponents of emotion and disorders of emotion: perspectives from affective neuroscience. W: R. J. Davidson, H. H. Goldsmith, K. Scherer (Red.), *Handbook of Affective Sciences* (s. 8-24). New York: Oxford University Press.

Davidson, R. J., Schwartz, G. E., Saron, C., Bennett, J., Goleman, D. J. (1979). Frontal versus parietal EEG asymmetry during positive and negative affect. *Psychophysiology, 16*(2), 202-203.

Davidson, R. J., Tomarken, A. J. (1989). Laterality and emotion: An electrophysiological approach. *Handbook of neuropsychology*, *3*, 419-441.

Denes, G., Pizzamiglio, L. (1999). *Handbook of clinical and experimental neuropsychology*. Psychology Press.

Depue, R. A., Collins, P. F. (1999). Neurobiology of the structure of personality: Dopamine, facilitation of incentive motivation, and extraversion. *Behavioral and Brain Sciences*, *22*(3), 491-517.

Derbaix, C. M. (1995). The impact of affective reactions on attitudes towards advertisements and the brand: a step towards ecological validity. *Journal of Marketing Research, 17*, 470-479.

Dietl, J. (1977). *Marketing - wybrane zagadnienia*. Warszawa: PWE.

Disterheft, A., Woźniak, M. (2017). Sytuacja i możliwości wykorzystania badań neuromarketingowych na rynku polskim. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu*, *75*, 193-204.

Dmochowski, J. P., Bezdek, M. A., Abelson, B. P., Johnson, J. S., Schumacher, E. H., Parra, L. C. (2014). Audience preferences are predicted by temporal reliability of neural processing. *Nature Communications, 5*, Article 4567. doi: 10.1038/ncomms5567

Dodge, R., Cline, T. S. (1901). The angle velocity of eye movements. *Psychological Review*, *8*(2), 145.

DuBrul, E. L. (1980). *Sicher's Oral Anatomy*. St. Louis: Mosby.

Dworschak, M., Grolle, J. (2012). *Debunking the myth of intuition*. Pobrane z: http://www.spiegel.de/international/zeitgeist/interview-with-daniel-kahneman-on-the-pitfalls-of-intuition-and-memory-a-834407-4.html

Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition and Emotion*, *6*(3-4), 169-200.

Ekman, P., Friesen, W. V. (1978). *The Facial Action Coding System: A technique for the measurement of facial movement*. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.

Engel, J. F., Kollat, D. T., Blackwell, R. D. (1973). *Consumer behavior*. New York: Holt, Reinhart & Winston.

Ernst, L. H., Plichta, M. M., Lutz, E., Zesewitz, A. K., Tupak, S. V., Dresler, T. (2013). Prefrontal activation patterns of automatic and regulated approach-avoidance reactions - a functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) study. *Cortex, 49*, 131–142. doi: 10.1016/j.cortex.2011.09.013

Falkowski, A., Tyszka, T. (2001). *Psychologia zachowań konsumenckich*. Gdańsk: GWP.

Fisher, R. J. (1993). Social desirability bias and the validity of indirect questioning. *Journal of consumer research*, *20*(2), 303-315. doi: 10.1086/209351

Fox, N. A., Davidson, R. J. (1987). Electroencephalogram asymmetry in response to the approach of a stranger and maternal separation in 10-month-old infants. *Developmental Psychology*, *23*(2), 233.

Fox, N. A., Rubin, K. H., Calkins, C. D., Marshall, T. R., Coplan, R. J., Porges, S. W., Long, J. M., Shannon, S. (1995). Frontal activation asymmetry and social competence at four years of age. *Child Development, 66*, 1770–1784. doi: 10.1111/j.1467-8624.1995.tb00964.x

Fridlund, A. J., Cacioppo, J. T. (1986). Guidelines for human electromyographic research. *Psychophysiology*, *23*(5), 567-589. doi: 10.1111/j.1469-8986.1986.tb00676.x

Gakhal, B., Senior, C. (2008). Examining the influence of fame in the presence of beauty: An electrodermal 'neuromarketing' study. *Journal of Consumer Behaviour*, *7*(4 - 5), 331-341. doi: 10.1002/cb.255

Garbarski, L., Rutkowski, I., Wrzosek, W. (2000). *Marketing. Punkt zwrotny nowoczesnej firmy*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.

Genco, S. J., Pohlmann, A. P., Steidl, P. (2013). *Neuromarketing for dummies*. John Wiley & Sons.

Genevsky, A., Knutson, B. (2015). Neural affective mechanisms predict market-level microlending. *Psychological Science, 26*, 1411–1422. doi: 10.1177/0956797615588467

Glass, A. (2012). *Individual differences in hemispheric specialization*. Springer Science & Business Media.

Glenberg, A. M., Schroeder, J. L., Robertson, D. A. (1998). Averting the gaze disengages the environment and facilitates remembering. *Memory and Cognition*, *26*(4), 651-658. doi: 10.3758/BF03211385

Goodman, N. (1997). *Wstęp do socjologii*. Poznań: Zysk i S-ka.

Granholm, E., Steinhauer, S. R. (2004). Pupillometric measures of cognitive and emotional processes. *International Journal of Psychophysiology*, *52*(1). 1–6. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2003.12.001

Graves, P. (2010). *Consumerology. The market research myth, the truth about consumers and the psychology of shopping*. London: Nicholas Brealey Publishing.

Gregor, B., Wdowiak, Ł. (2016). Istota oraz metody badań neuromarketingowych. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, *459*, 50-61.

Groeppel-Klein, A., Baun, D. (2001). The role of customers' arousal for retail store-results from an experimental pilot study using electrodermal activity as indicator. *ACR North American Advances*.

Haley, R. I., Baldinger, A. L. (2000). The ARF Copy Research Validity Project. *Journal of Advertising Research*, *40*(6), 114-135. doi: 10.2501/JAR-40-6-114-135

Halkin, A. (2016). Improving of quality of trade service through examination of consumer's emotional state. *Industrial and Systems Engineering, 1*(2), 54-60.

Hardy, W. (2015). Długość kwestionariusza a precyzja odpowiedzi na pytania ilościowe w badaniach ankietowych. *Ekonomista*, (5), 707-718.

Harmon-Jones, E. (2000). Relationship between anger and asymmetrical frontal cortical activity. *Psychophysiology*, *18*.

Harmon-Jones, E., Allen, J. J. B. (1997). Behavioral activation sensitivity and resting frontal EEG asymmetry: covariation of putative indicators related to risk for mood disorders. *Journal of Abnormal Psychology, 106*, 159–163.

Hazlett, R. L., Hazlett, S. Y. (1999). Emotional response to television commercials: Facial EMG vs. self-report. *Journal of Advertising Research, 39*, 7-23.

Heller, W., Nitschke, J. B. (1997). Regional brain activity in emotion: a framework for understanding cognition in depression. *Cognition and Emotion, 11*, 637–661. doi: 10.1080/026999397379845a

Hess, E. H. (1968), Pupillometrics. W: F. M. Bass, C. W. King, E. A. Pessemier (Red.), *Applications of the science in marketing management*. New York: Wiley.

Hofer, N. (2010). Perception and effectiveness of commercials: An experimental study using eye-tracking. *NeuroPsychoEconomics Conference Proceedings*.

Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., Van de Weijer, J. (2011). *Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures*. OUP Oxford.

Holšánová, J. (2008). *Discourse, vision, and cognition*. John Benjamins Publishing Company.

Hornak, J., Bramham, J., Rolls, E.T., Morris, R. G., O'Doherty, J., Bullock, P. R., Polkey, C. E. (2003). Changes in emotion after circumscribed surgical lesions or the orbitofrontal and cingulate cortices. *Brain, 126*, 1691–1712. doi: 10.1093/brain/awg168

Hsee, C. K. (1998). Less is better: When low-value options are valued more highly than high-value options. *Journal of Behavioral decision Making, 11*, 107-121. doi: 10.1002/(SICI)1099-0771(199806)11:2<107::AID-BDM292>3.0.CO;2-Y

Huey, E. B. (1898). Preliminary experiments in the physiology and psychology of reading. *American Journal of Psychology*, *9*, 575-586.

Hyönä, J., Tommola, J., Alaja, A. M. (1995). Pupil dilation as a measure of processing load in simultaneous interpretation and other language tasks. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, *48*(3), 598-612. doi: 10.1080/14640749508401407

Illes, J. (2007). Empirical neuroethics: Can brain imaging visualize human thought? Why is neuroethics interested in such a possibility?. *EMBO reports*, *8*(1), 57-60. doi: 10.1038/sj.embor.7401007

iMotions (2016a). *Eye tracking pocket guide*. Pobrane z: https://imotions.com/eyetracking-guide-ebook/.

iMotions (2016b). *Facial expression analysis pocket guide*. Pobrane z: https://imotions.com/facialexpression-guide-ebook/.

iMotions (2016c). *Galvanic skin response pocket guide*. Pobrane z: https://imotions.com/gsr-guide-ebook/.

Janiszewski, C., Kuo, A., Tavassoli, N. T. (2013). The influence of selective attention and inattention to products on subsequent choice. *Journal of Consumer Research, 39*(6), 1258-1274. doi: 10.1086/668234

Jansen, A., Nederkoorn, C., Mulkens, S. (2005). Selective visual attention for ugly and beautiful body parts in eating disorders. *Behaviour research and therapy*, *43*(2), 183-196. doi: 10.1016/j.brat.2004.01.003

Jones, S. R. (1992). Was there a Hawthorne effect? *American Journal of Sociology, 98*(3), 451-468.

Jones, N. A., Field, T. (1999). Massage and music therapies attenuate frontal EEG asymmetry in depressed adolescents. *Adolescence, 34*, 529–535.

Jung, C. G. (1969). *Studies in word-association*. Taylor and Francis.

Just, M. A., Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological review*, *87*(4), 329. doi: 10.1037/0033-295X.87.4.329

Kaczmarczyk, S. (2003). *Badania marketingowe: metody i techniki*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.

Kaczmarczyk, S. (2014). Klasyfikacja metod zbierania danych ze źródeł pierwotnych w badaniach marketingowych. *Studia Ekonomiczne*, *195*, 55-64.

Kaczmarek, M., Olejnik, I., Springer, A. (2013). *Badania jakościowe – metody i zastosowania*.Warszawa: CeDeWu.

Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Macmillan.

Kampfer, K., Leischnig, A., Ivens, B. S., Spence, C. (2017). Touch-flavor transference: Assessing the effect of packaging weight on gustatory evaluations, desire for food and beverages, and willingness to pay. *PloS one*, *12*(10). doi: 10.1371/journal.pone.0186121

Kenning, P. (2014). Consumer neuroscience and brain based behavioral engineering: Source of Inspiration for the Consumer Research and-policy? *Journal of Consumer Protection and Food Safety*, *9*(3), 272-275. doi: 10.1007/s00003-010-0652-5

Kędzior Z. (2005). *Badania rynku. Metody i zastosowania*. Warszawa: PWE.

King, A. S. (1972). Pupil size, eye direction, and message appeal: Some preliminary findings. *The Journal of Marketing*, 55-58. doi: 10.2307/1251041

Kinsbourne, M. (1978). Evolution of language in relation to lateral action. W: M. Kinsbourne (Red.), *Asymmetrical function of the brain* (s. 553-556). New York: Cambridge University Press.

Klem, G. H., Lüders, H. O., Jasper, H. H., Elger, C. (1999). The ten-twenty electrode system of the International Federation. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, *52*(3), 3-6.

Klin, A., Jones, W., Schultz, R., Volkmar, F., Cohen, D. (2002). Defining and quantifying the social phenotype in autism. *American Journal of Psychiatry*, *159*(6), 895-908. doi: 10.1176/appi.ajp.159.6.895

Knutson, B., Genevsky, A. (2018). Neuroforecasting aggregate choice. *Current directions in psychological science*, *27*(2), 110-115. doi: 10.1177/0963721417737877

Knutson, B., Rick, S., Wimmer, G.E., Prelec, D., Loewenstein, G. (2007). Neural predictors of purchases, *Neuron, 53*(1), 147–56. doi: 10.1016/j.neuron.2006.11.010

Kołodziej, R., Gola, B. (2006). Komunikacja kontekstowa: właściwy przekaz do właściwego klienta we właściwym miejscu i czasie. *Harvard Business Review Polska*, (9).

Kopton, I. M., Kenning, P. (2014). Near-infrared spectroscopy (NIRS) as a new tool for neuroeconomic research. *Frontiers in human neuroscience*, *8*, 549. doi: 10.3389/fnhum.2014.00549

Kotler, P., Keller, K. L. (2014). *Marketing*. Poznań: Dom Wydawniczy REBIS.

Kotler, P., Burton, S., Deans, K., Brown, L., Armstrong, G. (2013). *Marketing* (9th ed.). Australia: Pearson.

Kowalik, F. (2012). *Zaglądając pod kopułę*. Pobrane z: http://www.forbes.pl/artykuly/sekcje/Strategie/zagladajac-pod-kopule,25542,2

Krugman, H. E. (1964). Some applications of pupil measurement. *Journal of Marketing Research*, *1*, 15–19. doi: 10.2307/3150372

Krupiński, E. A. (1996). Visual scanning patterns of radiologists searching mammograms. *Academic radiology*, *3*(2), 137-144. doi: 10.1016/S1076-6332(05)80381-2

Kühn, S., Strelow, E., Gallinat, J. (2016). Multiple "buy buttons" in the brain: Forecasting chocolate sales at point-of-sale based on functional brain activation using fMRI. *NeuroImage, 136*, 122–128. doi: 10.1016/j.neuroimage.2016.05.021

LaBarbera, P. A., Tucciarone, J. D. (1995). GSR reconsidered: A behavior-based approach to evaluating and improving the sales potency of advertising. *Journal of Advertising Research, 35*(5), 33-54.

Lajante, M. M., Droulers, O., Amarantini, D. (2017). How Reliable Are "State-of-the-Art" Facial EMG Processing Methods? *Journal of Advertising Research*, *57*(1), 28-37. doi: 10.2501/JAR-2017-011

Lang, P. J., Greenwald, M. K., Bradley, M. M., Hamm, A. O. (1993). Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology, 30*, 261-273. doi: 10.1111/j.1469-8986.1993.tb03352.x

Ledger, H. (2013). The effect cognitive load has on eye blinking. *The Plymouth Student Scientist*, *6*(1), 206-223.

Lee, N., Broderick, A. J., Chamberlain, L. (2007). What is "neuromarketing"? A discussion and agenda for future research. *International Journal of Psychophysiology, 63*, 199-204. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2006.03.007

Levy, J. (1983). Individual differences in cerebral asymmetry. W: J. B. Hellige (Red.), *Cerebral Hemisphere Asymmetry: method, theory and application* (s. 465-497). New York:Praeger.

Lewiński, P., Fransen, M. L., Tan, E. S. (2014). Predicting advertising effectiveness by facial expressions in response to amusing persuasive stimuli. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, *7*(1), 1. doi: 10.1037/npe0000012

Loewenfeld, I. (1993). *The Pupil: Anatomy, Physiology, and Clinical Application*. Ames: Iowa State University Press.

Lohse, G. L. (1997). Consumer eye movement patterns on yellow pages advertising. *Journal of Advertising*, *26*(1), 61-73. doi: 10.1080/00913367.1997.10673518

Lohse, G. L., Wu., D. J. (2001). Eye Movement Patterns on Chinese Yellow Pages Advertising. *Electronic Markets, 11*(2). 87–96.

Lou, J. K., Chen, K. T., Hsu, H. J., Lei, C. L. (2012). Forecasting online game addictiveness. *Proc. IEEE/ACM NetGames 2012*, Venice.

Loughland, C. M., Williams, L. M., Gordon, E. (2002). Visual scanpaths to positive and negative facial emotions in an outpatient schizophrenia sample. *Schizophrenia research*, *55*(1), 159-170. doi: 10.1016/S0920-9964(01)00186-4

Lucas, R. E., Baird, B. M. (2004). Extraversion and emotional reactivity. *Journal of personality and social psychology*, *86*(3), 473.

Luck, S. J. (2014). *An introduction to the event-related potential technique*. MIT press.

Luo, X. (2005). How does shopping with others influence impulsive purchasing? *Journal of Consumer psychology*, *15*(4), 288-294. doi: 10.1207/s15327663jcp1504_3

Machleit, K. A., Allen, C. T., Madden, T. J. (1993). The Mature Brand and Brand Interest: An Alternative Consequence of Ad-Evoked Affect. *Journal of Marketing, 57*, 72-82.

Machleit, K. A., Wilson, R. D. (1988). Emotional Feelings and Attitude toward the Advertisement: The Roles of Brand Familiarity and Repetition. *Journal of Advertising, 173*, 27-35.

Mano, H. (1996). Assessing emotional reactions to TV ads: a replication and extension with a brief adjective checklist. *Advances in Consumer Research, 23*, 63-69.

Martel A., Dähne S., Blankertz, B. (2014). EEG predictors of covert vigilant attention. *Journal of Neural Engineering, 11*(3), 1-11. doi: 10.1088/1741-2560/11/3/035009

Mathôt, S., Schreij, D., Theeuwes, J. (2012). OpenSesame: An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior research methods*, *44*(2), 314-324. doi: 10.3758/s13428-011-0168-7

Mazurek-Łopacińska, K. (2016). *Badania marketingowe: Metody, techniki i obszary aplikacji na współczesnym rynku*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Mazurek-Łopacińska, K., Sobocińska, M. (2011). Rozwój badań marketingowych-w kierunku nowych podejść i kontekstów badawczych związanych z funkcjonowaniem przedsiębiorstwa. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (236).

McCarthy, A., Lee, K., Itakura, S., Muir, D. W. (2008). Gaze display when thinking depends on culture and context. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, *39*(6), 716-729.

McClure, S. M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K. S., Montague, L. M., Montague, P. R. (2004). Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks. *Neuron*, *44*(2), 379-387. doi: 10.1016/j.neuron.2004.09.019

McDuff, D., El Kaliouby, R., Cohn, J. F., Picard, R. W. (2015). Predicting ad liking and purchase intent: large-scale analysis of facial responses to ads. *IEEE Transactions on Affective Computing 6*(3), 223–235. doi: 10.1109/TAFFC.2014.2384198

Mehrabian, A., James A. R. (1974). *An approach to environmental psychology*. Cambridge: The MIT Press.

Mehta, R. K., Parasuraman, R. (2013). Neuroergonomics: a review of applications to physical and cognitive work. *Frontiers in human neuroscience*, *7*, 889. doi: 10.3389/fnhum.2013.00889

Merad, D., Drap, P., Lufimpu-Luviya, Y., Iguernaissi, R., Fertil, B. (2016). Purchase behavior analysis through gaze and gesture observation. *Pattern Recognition Letters*, *81*, 21-29. doi: 10.1016/j.patrec.2016.04.008

Miller, A., Tomarken, A. J., 2001. Task-dependent changes in frontal brain asymmetry: Effects of incentive cues, outcome expectancies and motor responses. *Psychophysiology, 38*, 500–511.

Miller, E. K., Cohen, J. D., 2001. An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience, 24*, 167–202. doi: 10.1146/annurev.neuro.24.1.167

Morin, C. (2011). Neuromarketing: the new science of consumer behavior. *Society*, *48*(2),

131-135. doi: 10.1007/s12115-010-9408-1

Morrison, B. J., Dainoff, M. J. (1972). Advertisement complexity and looking time. *Journal of Marketing Research*, 396-400. doi: 10.2307/3149302

Morwitz, V. G., Steckel, J. H., Gupta, A. (2007). When Do Purchase Intentions Predict Sales? *International Journal of Forecasting*, *23*(3), 347–64.

Mruk, H., Pilarczyk, B., Sławińska, M. (2015). *Marketing: koncepcje, strategie, trendy*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego.

Murphy, E. R., Illes, J., Reiner, P. B. (2008). Neuroethics of neuromarketing. *Journal of Consumer Behaviour: An International Research Review*, *7*(4 - 5), 293-302. doi: 10.1002/cb.252

Neeley, S. M., Cronley, M. L. (2004). When research participants don't tell it like it is: pinpointing the effects of social desirability bias using self vs. indirect-questioning. *ACR North American Advances*.

Nijs, I. M., Muris, P., Euser, A. S., Franken, I. H. (2010). Differences in attention to food and food intake between overweight/obese and normal-weight females under conditions of hunger and satiety. *Appetite*, *54*(2), 243-254. doi: 10.1016/j.appet.2009.11.004

O'Connel, B., Walden, S., Pohlmann, A. (2011). *Marketing and Neuroscience. What Drives Customer Decisions?* American Marketing Association, White Paper.

O'Driscoll, G. A., Callahan, B. L. (2008). Smooth pursuit in schizophrenia: a meta-analytic review of research since 1993. *Brain and cognition*, *68*(3), 359-370. doi: 10.1016/j.bandc.2008.08.023

Ohme, R., Reykowska, D., Wiener, D., Choromanska, A. (2010). Application of frontal EEG asymmetry to advertising research. *Journal of Economic Psychology*, *31*(5), 785-793. doi: 10.1016/j.joep.2010.03.008

Ohme, R. (2011). Biometryczny przełom w marketingu. *Harvard Business Review Polska, 8*, 73-87.

Olejniczuk-Merta, A. (2010). Trzy generacje badań marketingowych. W: K.

Mazurek-Łopacińska (Red.), *Badania marketingowe – nowe wyzwania* (s. 21-28). Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

Olson, D. M., Stutzman, S., Saju, C., Wilson, M., Zhao, W., Aiyagari, V. (2016). Interrater reliability of pupillary assessments. *Neurocritical care*, *24*(2), 251-257. doi: 10.1007/s12028-015-0182-1

Partala, T., Surakka, V. (2003). Pupil size variation as an indication of affective processing. *International journal of human-computer studies*, *59*(1-2), 185-198. doi: 10.1016/S1071-5819(03)00017-X

Peacock, J., Purvis, S., Hazlett, R. L. (2011). Which broadcast medium better drives engagement? *Journal of Advertising Research*, *51*(4), 578-585. doi: 10.2501/JAR-51-4-578-585

Pernice, K., Nielsen, J. (2009). *Eyetracking methodology: How to conduct and evaluate usability studies using eyetracking*. Nielsen Norman Group Technical Report.

Pflugshaupt, T., Mosimann, U. P., Schmitt, W. J., von Wartburg, R., Wurtz, P., Lüthi, M., Müri, R. M. (2007). To look or not to look at threat?: Scanpath differences within a group of spider phobics. *Journal of anxiety disorders*, *21*(3), 353-366. doi: 10.1016/j.janxdis.2006.05.005

Phillip, M. C., Storrs, K. R., Vanman, E. J. (2012). Sociality of facial expressions in immersive virtual environments: A facial EMG study. *Biological Psychology, 91*, 17-21. doi: 10.1016/j.biopsycho.2012.05.008

Picard, R. W., Fedor, S., Ayzenberg, Y. (2016). Multiple arousal theory and daily-life electrodermal activity asymmetry. *Emotion Review*, *8*(1), 62-75.

Pieters, R., Rosbergen, E., Wedel, M. (1999). Visual attention to repeated print advertising: A test of scanpath theory. *Journal of marketing research*, 424-438. doi: 10.2307/3151998

Pizzagalli, D. A., Greischar, L. L., Davidson, R. J. (2003). Spatio-temporal dynamics of brain mechanisms in aversive classical conditioning: high-density event-related potential and brain electrical tomography analyses. *Neuropsychologia, 41*, 184–194. doi: 10.1016/S0028-3932(02)00148-3

Plassmann, H., O'Doherty, J., Shiv, B., Rangel, A. (2008). Marketing actions can modulate neural representations of experienced pleasantness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *105*(3), 1050-1054.

Plassmann, H., Ramsøy, T. Z., Milosavljevic, M. (2012). Branding the brain: A critical review and outlook. *Journal of Consumer Psychology*, *22*(1), 18-36. doi: 10.1016/j.jcps.2011.11.010

Poels, K., Dewitte, S. (2006). How to capture the heart? Reviewing 20 years of emotion measurement in advertising. *Journal of Advertising Research, 46*(1), 18-37.

doi: 10.2139/ssrn.944401

Polich, J. (2007). Updating P300: an integrative theory of P3a and P3b. *Clinical neurophysiology*, *118*(10), 2128-2148. doi: 10.1016/j.clinph.2007.04.019

Porowska, D. (2016). Kierunki rozwoju badań konsumenckich w świetle założeń ekonomii behawioralnej. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, *459*, 70-78.

Ramsøy, T. Z., Skov, M., Christensen, M. K., Stahlhut, C. (2018). Frontal Brain Asymmetry and Willingness to Pay. *Frontiers in neuroscience*, *12*, 138. doi: 10.3389/fnins.2018.00138

Ravaja, N., Korhonen, P., Köksalan, M., Lipsanen, J., Salminen, M., Somervuori, O., Wallenius, J. (2016). Emotional–motivational responses predicting choices: The role of asymmetrical frontal cortical activity. *Journal of Economic Psychology*, *52*, 56-70. doi: 10.1016/j.joep.2015.11.007

Ravaja, N., Somervuori, O., Salminen, M. (2013). Predicting purchase decision: The role of hemispheric asymmetry over the frontal cortex. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, *6*(1), 1.

Read, G. L. (2017). Facial Electromyography (EMG). W: J. Matthes, F. Potter, C. S. Davis, (Red.) *The International Encyclopedia of Communication Research Methods*. Wiley-Blackwell

Rebollar, R., Lidón, I., Serrano, A., Martín, J., Fernández, M. J. (2012). Influence of chewing gum packaging design on consumer expectation and willingness to buy. An analysis of functional, sensory and experience attributes. *Food Quality and Preference*, *24*(1), 162-170. doi: 10.1016/j.foodqual.2011.10.011

Reingold, E. M., Charness, N., Pomplun, M., Stampe, D. M. (2001). Visual span in expert chess players: Evidence from eye movements. *Psychological Science*, *12*(1), 48-55.

Rolls, E. T., Kringelbach, M.L., de Araujo, I.E. (2003). Different representations of pleasant and unpleasant odours in the human brain. *European Journal of Neuroscience, 18*, 695–703. doi: 10.1046/j.1460-9568.2003.02779.x

Rolls, E. T. (1999). *The Brain and Emotion*. New York: Oxford University Press.

Rupp, H. A., Wallen, K. (2007). Sex differences in viewing sexual stimuli: An eye-tracking study in men and women. *Hormones and behavior*, *51*(4), 524-533. doi: 10.1016/j.yhbeh.2007.01.008

Saab, J., Battes, B., Grosse-Wentrup, M. (2011). Simultaneous EEG recordings with dry and wet electrodes in motor-imagery. *5th International Brain-Computer Interface Conference (BCI 2011)*, 312–315.

Sagan, A. (2016). Modelowanie marketingowe a paradygmat marketingu. *Handel Wewnętrzny*, *5*(365), 276-284.

Schmidt, L. A. (1999). Frontal brain electrical activity in shyness and sociability. *Psychological Science, 19*, 316–321.

Simpson, H. M., Hale, S. M. (1969). Pupillary Changes During a Decision-Making Task. *Perceptual and Motor Skills, 29*, 495-498. doi: 10.2466/pms.1969.29.2.495

Smidts, A. (2002). Kijken in Het Brein: Over De Mogelijkheden Van Neuromarketing. ERIM Report Series Research in Management. Pobrane z: https://ssrn.com/abstract=1098540

Somervuori, O., Ravaja, N. (2013). Purchase behavior and psychophysiological responses to different price levels. *Psychology & Marketing*, *30*(6), 479-489. doi: 10.1002/mar.20621

Stenberg, G. (1992). Personality and the EEG: Arousal and emotional arousability. *Personality and Individual Differences*, *13*(10), 1097-1113. doi: 10.1016/0191-8869(92)90025-K

Strong, E. K. Jr. (1925). Theories of Selling. *Journal of Applied Psychology, 9*(1), 75–86.

Sutton, S. K., Davidson, R.J. (1997). Prefrontal brain asymmetry: a biological substrate of the behavioral approach and inhibition systems. *Psychological Science, 8*, 204–210.

Tatler, B. W. (2007). The central fixation bias in scene viewing: Selecting an optimal viewing position independently of motor biases and image feature distributions. *Journal of vision*, *7*(14), 4. doi: 10.1167/7.14.4

Telpaz, A., Webb, R., Levy, D. J. (2015). Using EEG to predict consumers' future choices. *Journal of Marketing Research, 52*(4), 511-529. doi: 10.1509/jmr.13.0564

Tomarken, A. J., Davidson, R. J., Henriques, J. B. (1990). Resting frontal brain asymmetry predicts affective responses to films. *Journal of Personality and Social Psychology, 59*, 791–801.

Tomarken, A. J., Davidson, R. J., Wheeler, R. E., Kinney, L. (1992b). Psychometric properties of resting anterior EEG asymmetry: temporal stability and internal consistency. *Psychophysiology, 29*, 576–592. doi: 10.1111/j.1469-8986.1992.tb02034.x

Touchette, B., Lee, S. E. (2017). Measuring neural responses to apparel product attractiveness: an application of frontal asymmetry theory. *Clothing and Textiles Research Journal*, *35*(1), 3-15. doi: 10.1177/0887302X16673157

Treistman, J., Gregg, J. P. (1979). Visual, Verbal, and Sales Responses to Print Ads. *Journal of Advertising Research, 19*(4). 41–47.

Tsujimura, A., Miyagawa, Y., Takada, S., Matsuoka, Y., Takao, T., Hirai, T., Okuyama, A. (2009). Sex differences in visual attention to sexually explicit videos: A preliminary study. *The journal of sexual medicine*, *6*(4), 1011-1017. doi: 10.1111/j.1743-6109.2008.01031.x

Tull, D. S., Hawkins, D. I. (1993). *Marketing research: measurement and method, 6th edition*. Pearson.

Tusche, A., Bode, S., Haynes, J. D. (2010). Neural responses to unattended products predict later consumer choices. *Journal of neuroscience*, *30*(23), 8024-8031. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0064-10.2010

Ulman, Y., Cakar, T., Yildiz, G. (2015). Ethical Issues in Neuromarketing: "I Consume, Therefore I am!". *Science and Engineering Ethics*, *21*(5), 1271-1284. doi: 10.1007/s11948-014-9581-5

Urry, H. L., Nitschke, J. B., Dolski, I., Jackson, D. C., Dalton, K. M., Mueller, C. J., Rosenkranz, M. A., Ryff, C. D.,Singer, B. H., Davidson, R. J. (2004). Making a life worth living: Neural correlates of well-being. *Psychological science*, *15*(6), 367-372.

Van Bortel, F. J. (1968). Commercial applications of pupillometrics. W: F. M. Bass, C. E. King, E. A. Pessemier (Red.), *Application of the sciences in marketing management*. New York: Wiley.

Venkatraman, V., Dimoka, A., Pavlou, P. A., Vo, K., Hampton, W., Bollinger, B., Winer, R. S. (2015). Predicting advertising success beyond traditional measures: New insights from neurophysiological methods and market response modeling. *Journal of Marketing Research*, *52*(4), 436-452. doi: 10.1509/jmr.13.0593

Vogt, S., Magnussen, S. (2007). Expertise in pictorial perception: eye-movement patterns and visual memory in artists and laymen. *Perception*, *36*(1), 91-100.

Wang, Y. J., Minor, M. S. (2008). Validity, reliability, and applicability of psychophysiological techniques in marketing research. *Psychology & Marketing*, *25*(2), 197-232. doi: 10.1002/mar.20206

Wierenga, B. (1983). Model and measurement methodology for the analysis of consumer choice of food products. *Journal of Food Quality*, *6*(2), 119-137. doi: 10.1111/j.1745-4557.1983.tb00761.x

Wojdyński, B. W., Bang, H. (2016). Distraction effects of contextual advertising on online news processing: an eye-tracking study. *Behaviour and Information Technology*, *35*(8), 654-664. doi: 10.1080/0144929X.2016.1177115

Wokke, M. E., Cleeremans, A., Ridderinkhof, K. R. (2017). Sure I'm sure. *The Journal of Neuroscience*, *37*. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1612-16.2016

Wright, C. I., Williams, D., Feczko, E., Barrett, L. F., Dickerson, B. C., Schwartz, C. E., Wedig, M. M. (2006). Neuroanatomical correlates of extraversion and neuroticism. *Cerebral cortex*, *16*(12), 1809-1819. doi: 10.1093/cercor/bhj118

Yoon, C., Gonzalez, R., Bechara, A., Berns, G. S., Dagher, A. A., Dube, L., Spence, C. (2012). Decision neuroscience and consumer decision making. *Marketing Letters, 23*(2), 473–485. doi: 10.1007/s11002-012-9188-z

Zaltman, G. (2008). *Jak myślą klienci? Podróż w głąb umysłu rynku*. Poznań: FORUM.

Żurawicki, L. (2010). *Neuromarketing. Exploring the brain of the consumer*. Springer Science and Business Media.

Spis tabel

Tabela 1. Rzetelność, trafność, ograniczenia i badane mechanizmy psychologiczne wybranych metod neuromarketingowych. 36

Tabela 2. Orientacyjne koszty zakupu urządzeń badawczych. 39

Tabela 3. Czynniki zakłócające w badaniach okulograficznych. 47

Tabela 4. Zmienne w pierwszym etapie badań. 84

Tabela 5. Zmienne w drugim etapie badań. 86

Tabela 6. Statystyki opisowe dla zmiennych psychofizjologicznych w badaniu opakowań produktów. 100

Tabela 7. Macierz korelacji dla zmiennych w badaniu opakowań produktów. 103

Tabela 8. Wartości przewidywane i obserwowane oraz procent poprawnych klasyfikacji dla modelu opartego na danych psychofizjologicznych. 105

Tabela 9. Zmienne psychofizjologiczne wprowadzone do modelu binarnej regresji logistycznej w badaniu opakowań produktów. 105

Tabela 10. Wartości przewidywane i obserwowane oraz procent poprawnych klasyfikacji dla modelu opartego na danych deklaratywnych. 107

Tabela 11. Zmienne deklaratywne wprowadzone do modelu binarnej regresji logistycznej w badaniu opakowań produktów. 108

Tabela 12. Wartości przewidywane i obserwowane oraz procent poprawnych klasyfikacji dla modelu opartego na danych deklaratywnych. 109

Tabela 13. Zmienne psychofizjologiczne i deklaratywne wprowadzone do modelu binarnej regresji logistycznej w badaniu opakowań produktów. 110

Tabela 14. Wartości przewidywane i obserwowane oraz procent poprawnych klasyfikacji dla modelu opartego na danych psychofizjologicznych dla produktów nieznanych. 112

Tabela 15. Zmienne psychofizjologiczne wprowadzone do modelu binarnej regresji logistycznej w badaniu opakowań produktów nieznanych. 112

Tabela 16. Statystyki opisowe dla zmiennych psychofizjologicznych w badaniu reklam wideo. 117

Tabela 17. Macierz korelacji dla zmiennych wykorzystanych w badaniu reklam wideo. 120

Tabela 18. Wartości przewidywane i obserwowane oraz procent poprawnych klasyfikacji dla modelu opartego na liczbie reakcji elektrodermalnych dla reklam wideo. 121
Tabela 19. Zmienne wprowadzone do modelu binarnej regresji logistycznej w badaniu reklam wideo. 122

Spis rysunków

Rysunek 1.	Obszary badań marketingowych.	12
Rysunek 2.	Proces podejmowania decyzji zakupowych.	16
Rysunek 3.	Klasyfikacja neuromarketingowych metod badawczych.	33
Rysunek 4.	Zachowania konsumenta w paradygmacie Bodziec-Organizm-Reakcja.	34
Rysunek 5.	Rozdzielczość czasowa i przestrzenna oraz niemobilność aparatury do pomiaru neurometrycznego.	41
Rysunek 6.	Środek źrenicy i odbicie rogówkowe.	44
Rysunek 7.	Macierz emocji.	54
Rysunek 8.	Rozmieszczenie mięśni twarzy.	56
Rysunek 9.	Umiejscowienie gruczołów potowych.	60
Rysunek 10.	Grzbietowo-boczna część kory przedczołowej.	71
Rysunek 11.	Rozmieszczenie elektrod EEG.	90
Rysunek 12.	Rozmieszczenie elektrod EMG.	91
Rysunek 13.	Rozmieszczenie elektrod EDA.	91

Spis wykresów

Wykres 1. Rozkład zmiennej częstotliwość fiksacji wraz z krzywą rozkładu normalnego. 93

Wykres 2. Rozkład zmiennej średnia długość fiksacji wyrażonej w milisekundach wraz z krzywą rozkładu normalnego. 94

Wykres 3. Rozkład zmiennej częstotliwość mrugnięć wraz z krzywą rozkładu normalnego. 94

Wykres 4. Rozkład zmiennej średnia długość mrugnięć wyrażonej w milisekundach wraz z krzywą rozkładu normalnego. 95

Wykres 5. Rozkład zmiennej średni poziom rozszerzenia źrenic wyrażonej w milimetrach wraz z krzywą rozkładu normalnego. 96

Wykres 6. Rozkład zmiennej wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta wraz z krzywą rozkładu normalnego. 97

Wykres 7. Rozkład zmiennej aktywność mięśnia jarzmowego wyrażonej w miliwoltach większego wraz z krzywą rozkładu normalnego. 98

Wykres 8. Rozkład zmiennej liczba reakcji elektrodermalnych wraz z krzywą rozkładu normalnego. 99

Wykres 9. Rozkład zmiennej średnia amplituda reakcji elektrodermalnych wyrażonej w mikrosimensach wraz z krzywą rozkładu normalnego. 99

Wykres 10. Procentowy udział odpowiedzi na stwierdzenie “Opakowanie jest atrakcyjne.”. 101

Wykres 11. Procentowy udział odpowiedzi na stwierdzenie “Cena jest:”. 101

Wykres 12. Rozkład wyników na Skali Intencji Zakupowych wraz z krzywą rozkładu normalnego. 102

Wykres 13. Procentowy udział odpowiedzi dla zdychotomizowanej zmiennej intencja zakupowa. 103

Wykres 14. Krzywa ROC dla modelu opartego na danych psychofizjologicznych dla opakowań produktów. 105

Wykres 15. Krzywa ROC dla modelu opartego na danych deklaratywnych dla opakowań produktów. 108

Wykres 16. Krzywa ROC dla modelu opartego na danych mieszanych dla

opakowań produktów. 110
Wykres 17. Krzywa ROC dla modelu opartego na danych psychofizjologicznych dla opakowań produktów nieznanych. 112
Wykres 18. Rozkład zmiennej średni poziom rozszerzenia źrenic wyrażonej w milimetrach wraz z krzywą rozkładu normalnego dla badania reklam wideo. 114
Wykres 19. Rozkład zmiennej wskaźnik asymetrii czołowej w paśmie beta wraz z krzywą rozkładu normalnego dla badania reklam wideo. 115
Wykres 20. Rozkład zmiennej aktywność mięśnia jarzmowego większego wyrażonej w milivoltach wraz z krzywą rozkładu normalnego dla badania reklam wideo.116
Wykres 21. Rozkład zmiennej liczba reakcji elektrodermalnych wraz z krzywą rozkładu normalnego dla badania reklam wideo. 116
Wykres 22. Rozkład zmiennej średnia amplituda reakcji elektrodermalnych wyrażonej w mikrosimensach wraz z krzywą rozkładu normalnego dla badania reklam wideo. 117
Wykres 23. Procentowy udział odpowiedzi na pytanie “Jak oceniasz zaprezentowaną właśnie reklamę?”. 118
Wykres 24. Rozkład zmiennej liczba wybranych produktów wraz z krzywą rozkładu normalnego. 119
Wykres 25. Procentowy udział obserwacji dla zdychotomizowanej liczby wybranych produktów. 119
Wykres 26. Krzywa ROC dla modelu opartego na liczbie reakcji elektrodermalnych dla reklam wideo. 121

Aneks - informacje o badaniu

Poszukujemy osób w wieku 20-34 lat, praworęcznych, do udziału w badaniu konsumenckim. Trwa ono w całości ok 40 min i będzie przeprowadzane na terenie Pracowni Badań Konsumenckich UEP. (Collegium Altum, 7 piętro, pokój 728). W trakcie badania wykorzystywane będą różne techniki pomiaru, w tym elektroencefalograf, elektromiograf, galwanometr i okulograf. Wszystkie narzędzia pomiarowe są bezinwazyjne i bezpieczne. Zadanie będzie polegało na oglądaniu reklam sieci handlowych i ich ocenie. Wyniki badania są anonimowe i będą służyły wyłącznie celom naukowym.

Przeciwwskazania do udziału w badaniu:

- wada wzroku większa niż 3 dioptrie,
- oczopląs,
- nadciśnienie tętnicze,
- cukrzyca,
- choroby neurologiczne (np. epilepsja),
- przewlekłe zaburzenia snu,
- zaburzenia psychiczne (np. ADHD, depresja, alkoholizm),
- nieściągalne kolczyki w uszach.

Przygotowanie do badań: Na badanie prosimy stawić się o wyznaczonej porze, bez makijażu (dotyczy szczególnie okolic oczu). Tusz do rzęs może utrudniać poprawną kalibrację. Prosimy też o nie stosowanie odżywek i żeli do włosów. Przed przystąpieniem do badania pozostałości makijażu będą usunięte w miejscach przyczepu elektrod. W razie potrzeby, można zabrać ze sobą przybory kosmetyczne - w laboratorium znajduje się pomieszczenie higieniczne, w którym będzie można zmyć po badaniu resztki żelu z twarzy i włosów. Prosimy też o nie spożywanie alkoholu i kofeiny, a także zapewnienie sobie odpowiedniej ilości snu w dniu badania.

Zapraszamy!