

STUDIA I MONOGRAFIE

z. 208

Aleksandra Rogowska

Synestezja

118294



POLITECHNIKA OPOLSKA

Opole 2007 ISSN 1429-6063

POLITECHNIKA OPOLSKA

KOMITET REDAKCYJNY

Maksymilian GAJEK, Andrzej KNAPIK, Jan KUBIK,
Tadeusz ŁAGODA – przewodniczący, Mariusz MIGAŁA,
Jan SADECKI, Małgorzata WRÓBLEWSKA

Recenzent:

dr hab. Maria Kielar-Turska, prof. UJ

Redaktor:

Mariusz Migala



118294

Komitet Redakcyjny Wydawnictw Politechniki Opolskiej
ul. S. Mikołajczyka 5

Skład: Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej.
Nakład 115+25+10 egz. Ark. wyd. 12,9. Ark. druk. 12,4.
Druk i oprawa: Sekcja Poligrafii Politechniki Opolskiej.

11.11.2008-2

SPIS TREŚCI

WSTĘP	7
Rozdział 1: OPIS ZJAWISKA SYNESTEZJI	11
1.1. Przejawy synestezji	11
1.2. Definicja synestezji	18
1.3. Cechy synestezji	20
1.4. Typy i rodzaje synestezji	27
1.5. Synestezja kolorowego słyszenia	30
1.6. Synestezja silna i słaba	32
Rozdział 2: METODY BADANIA SYNESTEZJI	37
2.1. Problematyka badań nad synestezją	37
2.2. Badania diagnostyczne	39
2.2.1. Wywiad	39
2.2.2. Kwestionariusz	40
2.2.3. Testy laboratoryjne	41
2.2.4. Test-retest	43
2.2.5. Nieinwazyjne metody psychofizjologiczne	44
2.3. Badanie wybranych aspektów synestezji	46
2.3.1. Detekcja sygnałów i maskowanie	46
2.3.2. Test Stroopa	48
2.4. Badanie powszechnych skojarzeń międzymodalnych w synestezji słabej	50
Rozdział 3: NATURA SYNESTEZJI	53
3.1. W poszukiwaniu źródeł synestezji	53
3.1.1. Uwarunkowania środowiskowe	53
3.1.2. Determinacja genetyczna	54
3.1.3. Koncepcje rozwojowe	55
3.1.4. Neurofizjologiczne koncepcje strukturalne i funkcjonalne	57
3.1.5. Źródła psychopatologiczne	64
3.1.6. Związki synestezji z niektórymi wymiarami funkcjonowania psychicznego jednostki	68
3.2. Możliwe mechanizmy synestezji	72
3.2.1. Wzajemne oddziaływanie pamięci, myślenia i emocji	72
3.2.2. Rozhamowane sprzężenie zwrotne	72
3.2.3. Neuronalne kodowanie	73

3.2.4. Przenikanie	74
3.2.5. Skrzyżowane połączenia neuronalne.....	75
3.2.6. Zjawisko wyładowania neuronalnego.....	75
3.3. Dyskusja	76

Rozdział 4: HIPOTETYCZNE ZWIĄZKI SYNESTEZJI Z WYBRANYMI ASPEKTAMI PSYCHICZNEGO FUNKCJONOWANIA JEDNOSTKI	83
4.1. Wprowadzenie	83
4.2. Inteligencja	86
4.3. Pamięć operacyjna	88
4.4. Typ umysłowości	90
4.5. Intuicja	94
4.6. Wyobraźnia.....	95
4.7. Postawa twórcza	98
4.8. Absorpcja i pochłonięcie	101
4.9. Podatność na sugestię	104
4.10. Płeć i ręczność.....	107
4.11. Podsumowanie.....	110

Rozdział 5: BADANIA NAD POWSZECHNOŚCIĄ ORAZ ZWIĄZKAMI ZJAWISKA SYNESTEZJI Z WYBRANYMI WYMIARAMI PSYCHICZNEGO FUNKCJONOWANIA JEDNOSTKI.....	111
5.1. Cel badań	111
5.2. Pytania badawcze	111
5.3. Hipotezy badawcze	112
5.4. Osoby badane i procedura badań.....	113
5.5. Metody badania	114
5.5.1. Kwestionariusz Synestezyjnych Skojarzeń	115
5.5.2. Test Synestezyj Kolorowego Słyszenia.....	117
5.5.3. Test Matryc Ravena – wersja standardowa	119
5.5.4. Turbo-test Sternberga.....	120
5.5.5. Skala Typu Umysłu	120
5.5.6. Kwestionariusz Twórczego Zachowania KAHN.....	120
5.5.7. Kwestionariusz I-R.....	121
5.5.8. Inwentarz Wyobraźni	121
5.5.9. Skala Absorpcji	121
5.5.10. Kwestionariusz Indywidualnych Doznań	122
5.5.11. Test Dialogów Emocjonalnych	122
5.6. Metody statystyczne zastosowane do analizy wyników badania	122

5.7. Wyniki badań z zastosowaniem Kwestionariusza Synestezyjnych Skojarzeń	124
5.7.1. Leksykalna analiza określeń międzymodalnych występujących w języku polskim	124
5.7.2. Wyniki badań przesiewowych.....	126
5.8. Wyniki badań z zastosowaniem Testu Synestezji Kolorowego Słyszzenia.....	128
5.8.1. Statystyki opisowe.....	128
5.8.2. Analiza czynnikowa.....	129
5.8.3. Analiza rzetelności testu.....	135
5.8.4. Różnice międzygrupowe.....	137
5.8.5. Korelaty synestezji kolorowego słyszenia.....	140
5.8.6. Predyktory synestezji kolorowego słyszenia.....	143
5.8.7. Czasy reakcji w Teście Synestezji Kolorowego Słyszzenia.....	150
5.9. Podsumowanie wyników badań	155
Rozdział 6: DYSKUSJA GENERALNA.....	157
6.1. Powszechność synestezji kolorowego słyszenia.....	157
6.2. Struktura synestezji kolorowego słyszenia	160
6.3. Związki synestezji kolorowego słyszenia z wybranymi wymiarami psychicznego funkcjonowania jednostki	164
LITERATURA.....	173
ZAŁĄCZNIKI	187
1. Słownikowe określenia międzymodalne	187
2. Zestaw bodźców słuchowych w Teście Synestezji Kolorowego Słyszzenia	189
3. Zestaw kolorów w Teście Synestezji Kolorowego Słyszzenia	190
STRESZCZENIE.....	193
ABSTRACT	194

WSTĘP

Zazwyczaj nie zastanawiamy się nad tym, jak to się dzieje, że słyszymy, widzimy, czujemy smaki, zapachy czy doznania dotykowe. Dopiero chwilowa utrata zdolności odbioru informacji, na skutek choroby lub ograniczeń narzuconych przez otoczenie, powoduje, że zaczynamy „doceniać” nasze zmysły. Od najwcześniejszego dzieciństwa uczymy się rozróżniać i określać swoje doznania. Wraz z nabywaniem języka stajemy się coraz bardziej kompetentni w nazywaniu, interpretowaniu i wyjaśnianiu obiektów, zjawisk i procesów występujących zarówno w świecie, jak i w nas samych. Zmysły czynnie uczestniczą w nieustannej wymianie informacji ze środowiskiem. Są one podstawą tworzących się w umyśle reprezentacji niższego i wyższego stopnia (M. Gołaszewska, 1997), które współdecydują o głębokości naszych przeżyć i doświadczeń.

Wydaje się oczywiste, że dźwięki słyszymy, a kolory widzimy. Są jednak osoby, które pewne bodźce odbierają kilkoma zmysłami jednocześnie. Na przykład, gdy słyszą dźwięki muzyczne, widzą je jako różnobarwne figury geometryczne, zmieniające swoje kształty czy wielkość wraz z muzyką. Inne osoby odczuwają poszczególne smaki jako chropowate, spiczaste, gładkie bądź obłe, dla jeszcze innych osób zapachy lub litery alfabetu wywołują widzenie specyficznych kolorów. Tę zdolność określa się mianem *synestezji*, a osoby, które doznają „przemieszanych” wrażeń, pochodzących z kilku zmysłów równocześnie, nazywa się *synestetykami*.

Czy synestezja jest domeną wybrańców losu? Gdyby się zastanowić, to okaże się, że każdy człowiek posiada w mniejszym lub większym stopniu pewną formę synestezji. W białym lub błękitnym pomieszczeniu wydaje się być „chłodniej” niż w pokoju pomalowanym na czerwono bądź pomarańczowo. Niektóre dźwięki, jak np. zgrzyt sztućca o talerz, pisk opon albo styropian pocierany o szybę, wywołują dreszcze, a nastrojowa muzyka – tak zwaną „gęsią skórke”. Doskonale rozumiemy takie określenia, jak *śladka melodia*, *miękkie światło*, *ciężka muzyka*, *ostry obraz*, *tępy odgłos*, *głuchy ból*, *krzykliwy kolor*, *lekki zapach*, czy *mdły blask*. Wszyscy przyrównujemy również w ten sam sposób jasność światła do głośności dźwięku (L.E. Marks, 1975). Być może synestezyjny odbiór świata występuje powszechnie, a odkrycie tego zagadkowego zjawiska przybliży nas do poznania źródeł percepcji, myślenia i języka (V.S. Ramachandran i E.M. Hubbard, 2001).

Synestezja i skojarzenia międzysmysłowe towarzyszą ludzkości od czasów prehistorycznych. W pierwotnym synkretyzmie, charakteryzującym kulturę społeczeństw pierwotnych, magiczne obrzędy, związane z kultem bóstw, łączyły ze sobą w jednym doznaniu muzykę, taniec, kolory, formy, zapachy i smaki (C. Sachs, 1981). W celu intensyfikowania wrażeń uczestnicy obrzędów magicznych wprowadzali się w trans za pośrednictwem ostinatowych¹ rytmów i melodii, tańca, oraz za pomocą narkotyków. W wyniku tych działań nierzadko pojawiała się synestezja – będąca wyrazem łączności ze światem pozaziemskim. Zdaniem T. Sikory (1999), synestezja znalazła swój najpełniejszy wyraz na gruncie symbolizacji religijnej, co odzwierciedla się w takich dziełach, jak *Apokalipsa Jana*, *Tybetańska Księga Zmarłych*, *Księga Zohar*, izmailicka apokalipsa *Umm al-Kitab* czy mahajaniścyczna *Avatamsaka Sutra*, jak również w klasycznych tekstach tantry hinduskiej (T. Sikora, 1999).

W starożytnych cywilizacjach międzysmysłowe skojarzenia pojawiają się zarówno w mitach o stworzeniu świata, jak i w teoriach kosmologicznych, w medycynie czy muzyce. J. Jewanski (1994) przytacza przykłady takich koncepcji, pochodzące z różnych kultur. W Egipcie śpiewające słońce stworzyło świat swymi promieniami. W mitologii bramińskiej pierwsi ludzie byli świecącymi i dzwoniącymi istotami. W Chinach połączenie słuchu i wzroku nazywano „światłem ucha”. Zarówno w starożytnych Chinach, jak i w kulturze Mezopotamii, Babilonii czy Egiptu, związek kolorów, dźwięków i smaków podporządkowany był kosmologii oraz magii liczb i proporcji, które stanowiły podstawę nauki o prawach Natury i Wszechświata. Chiński system budowy wszechświata składał się z pięciu podstawowych elementów, którym przyporządkowane były poszczególne dźwięki, kolory, smaki, żywioły, planety, pory roku i części twarzy. Do dzisiaj jeszcze opierają się na tym systemie niektóre techniki terapeutyczne i fizjoterapeutyczne, nawiązujące do tradycji Dalekiego Wschodu (T. Gimbel, 2001; O. Dewhurst-Maddock; 2001).

Mistyczne sposoby wyjaśniania natury świata przejęła również szkoła Pitagorasa, Platona i Arystotelesa w ramach koncepcji „muzyki sfer”. Od Średniowiecza greckie idee rozwijane były w ezoterycznych teoriach Cardanusa, Zarlina, Kirchera, czy Keplera (J. James, 1996). Poszukiwanie analogii między fizycznymi cechami dźwięków i kolorów znalazło odzwiercie-

¹ Ostinato – (wł. *uporczywy*) wyrazisty motyw lub temat powtarzający się wielokrotnie melodycznie i rytmicznie w utworze (J. Habela, 1988, s. 134).

dlenie u Izaaka Newtona, który poszczególnym kolorom rozszczepionej przez siebie wiązce widma światła słonecznego przyporządkował kolejne dźwięki skali doryckiej. Wyrazem tych koncepcji było tworzenie instrumentów muzycznych (takich jak fisharmonie, klawikordy czy organy) łączonych z projekcją kolorowych świateł podczas gry (A.B. Klein, 1937). Wielu artystów wykorzystywało w swojej twórczości zarówno skojarzenia międzyzmysłowe (będące podstawą metafory), jak i synestezję. Szczególnie często odwoływano się do synestezji na przełomie XIX i XX wieku, kiedy dominowała idea jedności zmysłów i jedności sztuk (J. Starzyński, 1965).

Synestezja jest rozpatrywana na gruncie nauk filozoficznych i psychologicznych od ponad 200 lat. Przy rozważaniu natury tego zjawiska nieodparcie pojawia się szereg pytań, wyznaczających obszar naukowych poszukiwań. W jakiej formie pojawiają się synestezyjne skojarzenia? W jaki sposób można badać podwójne wrażenia? Czy synestezje różnią się od powszechnych skojarzeń między zmysłami? Jaka jest geneza tych silnych związków międzyzmysłowych? Jaką funkcję adaptacyjną pełni to zjawisko? Czy synestezję należy rozpatrywać z perspektywy patologii, czy może zdolności? Jakie mechanizmy powodują podwójne wrażenia? Jak wielu synestetyków jest wśród nas? Czy synestezja wiąże się z innymi wymiarami osobowości?

Niniejsza praca stanowi przegląd rozmaitych koncepcji teoretycznych, w których starano się znaleźć odpowiedź na powyższe pytania. Nie ma jednej spójnej teorii synestezji, wyjaśniającej wszystkie obszary. Poszczególne koncepcje i hipotezy dotyczą wybranych aspektów zjawiska synestezji i ograniczone są zwykle do jednej formy, mianowicie do synestezji kolorowego słyszenia. Próba syntezy aktualnej wiedzy jest jednym z celów niniejszej pracy.

Istotne znaczenie dla zrozumienia zjawiska synestezji stanowi próba określenia zakresu występowania synestezji w populacji generalnej. Dotychczasowe badania w tym względzie przyniosły dalece rozbieżne rezultaty, jakkolwiek może to być skutkiem wątpliwych metod, zastosowanych w tych przypadkach (R.E. Cytowic, 1995; S. Baron-Cohen i in., 1996). Jak wynika z badań własnych, synestezja występuje z różnym nasileniem, zgodnie z rozkładem normalnym. Zdaje się to potwierdzać koncepcję synestezji silnej i słabej (G. Martino i L.E. Marks, 2001), w której zakłada się występowanie jednego wymiaru dla ogólnej zdolności do skojarzeń międzymodalnych.

Jak wynika ze studiów nad literaturą, synestezja objawia się częściej u kobiet niż u mężczyzn (S. Baron-Cohen i in., 1996; R.E. Cytowic, 1995), często występuje wśród artystów (G. Berman, 1999; C. van Campben: 1997 i 1999; A. Dailey, C. Martindale i J. Borkum, 1997; G. Domino, 1989; P.A. Scholes, 1978; C. Steen, 2001) i łączy się z wymiarem absorpcji (J. Glicksohn, O. Salinger i A. Roychman, 1992; Ch.M. Rader i A. Tellegen: 1987 i 1981). W niniejszej pracy analizowane są związki synestezji kolorowego słyszenia z wybranymi wymiarami procesów poznawczych i różnic indywidualnych: z płcią, ręcznością, inteligencją niewerbalną, pamięcią operacyjną, wyobraźnią, typem umysłowości, intuicją-racjonalnością, postawą twórczą, absorpcją, pochłonięciem i sugestybilnością. Zrozumienie natury tego fascynującego zjawiska może przyczynić się do wyjaśnienia wielu procesów i zjawisk psychicznych w dziedzinie psychologii rozwojowej, psychofizjologii, psychologii różnic indywidualnych, czy psychologii świadomości.

ROZDZIAŁ 1

Opis zjawiska synestezji

1. 1. PRZEJAWY SYNESTEZJI

Jeżeli dziecko mówi, że litera alfabetu na drewnianym klocek albo w elementarzu ma niewłaściwy kolor, bo powinna być np. pomarańczowa a nie zielona – to jest bardzo prawdopodobne, że to dziecko posiada niezwykłą zdolność silnej synestezji. Osoby z synestezją (*synestetycy*) przez całe swoje życie, w sposób mimowolny, automatyczny i niezmienny, widzą dźwięki, czują zapachy słów, smaki kolorów, czy też doznają wrażeń dotykowych podczas degustacji potraw. Są zdziwieni, gdy się dowiedzą, że inni ludzie nie posiadają takich samych skojarzeń jak oni.

W barwnym słyszeniu, najczęściej występującej formie synestezji, synestetycy widzą słowa w kolorach. Mogą to być imiona, dni tygodnia, cyfry lub słowa nonsensowne, albo też wszystkie wyrazy – bez względu na ich znaczenie. Gdy ktoś wypowiada dane słowo, u synestetyka powstaje wrażenie koloru o nieokreślonych kształtach, widziane jakby „wewnętrznym okiem wyobraźni”, albo też cały wyraz jest jakby wyświetlany na niewidocznym ekranie, kilka centymetrów przed oczami, w formie kolorowego napisu (najczęściej drukowanymi literami albo własnym charakterem pisma). Zdarzają się też synestezje, w których dotyk, ból, jakiś zapach bądź smak wywołują widzenie kolorowej plamy, czasem w kropki, łatki, paski lub prążki innej barwy. W niektórych, bardzo rzadkich przypadkach, wszystkie zmysły są ze sobą połączone na stałe, tworząc całe kompleksy współwrażeń. Skojarzenia synestezyjne nie zmieniają się przez całe życie, stanowiąc naturalnie stały element percepcji. Najbardziej intrygujące jest jednak to, że te same skojarzenia nigdy się nie powtarzają u różnych synestetyków – każdy z nich ma swój własny, unikalny zestaw współwrażeń, indywidualny „alfabet kolorów”.

Amerykański neurolog – Ryszard Cytowic (1993) rozpoznał synestetyka wśród gości na przyjęciu, kiedy ten zwrócił głośno uwagę, iż smak podanego kurczaka powinien być bardziej spiczasty, podczas gdy był zbyt

okrągły. Kurczak powinien mieć smak ostry, kłujący, tak jakby kładło się dłoń na sterczących gwoździach – twierdził Michael Watson (M.W.). Okazało się, że ma on dość rzadko spotykaną synestezję dotykowo-smakową, w której każdy smak jest przez niego odczuwany w formie kanciastej lub obłej figury geometrycznej, np. stożka, graniastostłupa, walca czy kuli. *Kiedy jadłem pasztet* – relacjonuje M.W. – *doznawałem uczucia jakby był on falistą powierzchnią upstrzoną czymś takim, jak szklane kulki do gry. Kiedy zacząłem zajmować się kuchnią, potrafiłem zmieniać kształty przygotowywanych potraw. Dotykałem, kiedy smakowałem. Miętowy cukierek to jakbym dotykał gładkich, okrągłych, marmurowych kolumn* (T.I. Hubbard, 1996).

Alison Motluk (A.M.) widzi litery alfabetu i słowa w kolorach. Kolory słów są najczęściej uzależnione od pierwszej litery, np. słowo „mleko” jest zielone, ponieważ litera „M” jest zielona, na tej samej zasadzie słowo „woda” wywołuje barwę żółtą, „oliwa” – białą, a „słońce” – czerwoną. Inaczej jest w przypadku liczb (A. Motluk, 1997). Ta sama liczba może mieć dwa różne kolory, w zależności od tego czy jest prezentowana w formie słowa czy jako cyfra, np. słowo „trzy” wywołuje u A.M. kolor brązowy, ponieważ pierwsza litera w tym słowie – „T” jest brązowa, natomiast cyfra „3” jest bladnoróżowa. A.M. opisuje jedno z najwcześniejszych swoich wspomnień o synestezji z okresu dzieciństwa: *pamiętam, jaka byłam rozczarowana, kiedy dowiedziałam się, że nieduża wisząca weranda na wysokim budynku nazywa się „balkon” a nie „valkon”, tak jak myślałam. W jednej chwili wspaniały głęboki fioleto, najbardziej stosowny dla elegancji „valkonu”, zamienił się w ciemny, mniej romantyczny niebieski. Protestowałam, że tak nie powinno być, lecz wkrótce się nauczyłam, że pisownia i ortografia nie podlegają logice kolorów* (A. Motluk, s. 273).

Elizabeth Stewart-Jones (E.S.J.) jest artystką malarką i jedną z pierwszych synestetyczek, która uczestniczyła w naukowych badaniach (S. Baron-Cohen, M. Wyke i C. Binnie, 1987). Słowa wywołują u niej widzenie kolorów, np. słowo „Moscow” jest ciemnogrnatowe, miejscami bladoniebieskie lub szpinakowozielone; „Fear” to jasny granat nakrapiany odrobiną stonowanej zieleni i purpurą; „Daniel” to lśniące kolory: głęboka purpura, niebieski i czerwony. Liczby, dni tygodnia, miesiące i lata mają nie tylko swoje kolory, ale również specyficzne rozmieszczenie w przestrzeni. Tydzień ma dla E.S.J. kształt elipsy, a kolejne dni przechodzą zgodnie z ruchem wskazówek zegara. *Zwykle patrzę na tydzień, zaczynając od soboty, która jest jakby długim paskiem żółtego koloru. Po mojej lewej stronie jest niedziela o zielonkawożółtym kolorze, która zmienia zakręt przy końcu w kształt elipsy. Okrąg obraca się w niebiesko-czarny poniedziałek, a następnie wtorek, który jest*

rodzajem malinowego rózu. Środa jest w kolorze bardzo ciemnym niebieskim a czwartek – w znacznie jaśniejszym bladoniebieskim. Teraz jesteśmy przy prawym zakręcie elipsy. Piątek jest bardzo czystym intensywnym kolorem pomidorowym, nieco bardziej pomarańczowym niż pomidor. Dlatego też zmienia okrąg z prawej strony w końcówkę eliptycznego kształtu, leżąc na spłaszczeniu obraca się w bananowożółtą sobotę (A. Motluk, 1997, s. 275–276).

Rok jest również w kształcie okrągłego zegara dla E.S.J. Poszczególne miesiące mają swoje własne, odmienne kolory, przesuwając się w przeciwnym kierunku do ruchu wskazówek zegara, jak na taśmie. Jazda zaczyna się od Nowego Roku. Wcześniej w styczniu czuję, jakbym spadała o jeden krok niżej, przechodząc szybko w luty i marzec, przez kwiecień aż do bardziej zakrzywionego wczesnego lata. Główne miesiące lata, lipiec i sierpień, są spłaszczone na dole; do września jeszcze nie muszą rozpoczynać wspinaczki w górę. Później coraz wyżej, powoli, krok za krokiem, z każdym następnym miesiącem, wchodzę znowu pod górę aż na szczyt grudnia (A. Motluk, 1997, s. 276).

E.S.J. posiada również skojarzenia dźwięków muzycznych z kolorami, choć nie są one tak wyraźne, jak kolory słów, liter czy cyfr. Generalnie muzyka instrumentalna jest w odcieniach brązu, ponieważ są to kolory instrumentów drewnianych. Pianino jest w błękitach i szarościach, choć częściowo może to być spowodowane klawiaturą. (...) Według mnie kobiece głosy są zawsze niebieskie – stwierdza E.S.J. – a męskie, basy i barytony, są brązowe. Tenory są inne, w jaśniejszych odcieniach brązu. Basy są ciemnobrązowe. Natomiast chór chłopięcy, bardzo wysoko brzmiący, jest w zasadzie biały, graniczy z bielą. Ale już kobiecy kontralt będzie gruby, w innym odcieniu niebieskiego.(...) Każdy dźwięk widzę w kolorze. Jak zadzwoni dzwonek do drzwi, natychmiast pojawia się jego kolor. Albo jak zaszczeka pies – wszystko automatycznie jest kolorowe (A. Motluk, 1997, s. 276–277). Kiedy E.S.J. próbowała namalować koncert Brahmsa, kolor nazwiska kompozytora nakładał się na barwy dźwięków utworu muzycznego do tego stopnia, że powstawała istna kakofonia kolorów. Rezultat był na tyle niezadowolający, że artystka zrezygnowała z malowania swoich synestezji podczas słuchania muzyki.

Synestezja często pojawia się wśród pisarzy, poetów, muzyków czy malarzy. Niektórzy z nich potrafią wykorzystać swoją niezwykłą zdolność do tworzenia dzieł sztuki. Przykładami synestezyjnych inspiracji mogą być znane wiersze: „Correspondances” Charles’a Baudelaire’a, „Voyelles” Arthura Rimbauda, utwory muzyczne: „Prometeusz” Aleksandra Skriabina, „Barwy Niebios” czy „Chronochromie” Oliviera Messiaena, albo też niemal wszystkie abstrakcyjne obrazy Wasyla Kandinsky’ego. Swoją synestezję

opisuje słynny powieściopisarz Vladimir Nabokov w książce autobiograficznej z 1966 r. pt. „Speak, Memory: An Autobiography Revisited”. Może słowo „słyszeć” nie jest całkiem adekwatne, gdyż wydaje mi się, że barwne skojarzenie powstaje przy okazji ruchu ustami, kiedy wyobrażam sobie zarys danej litery. Na przykład angielskie, długie „a” ma dla mnie odcień zbutwiałego drewna, podczas gdy „a” francuskie wywołuje skojarzenie z polerowanym hebanem. Do „czarnej” grupy zaliczam także twarde „g” (jak wulkanizowana guma) i „r” (brudna, porwana ścierka). Z różnymi odcieniami bieli kojarzą się: „n” jak owsianka, „i” jak kluski i „o” jak oprawione w kość słoniową lustro. Zagadką jest dla mnie francuski dyftong „on”, który kojarzy mi się z napięciem powierzchniowym nalanego po brzegi alkoholu w małym kieliszku. Przechodząc do „niebieskiej” grupy, znajdziemy tam: stalowe „x”, „z” koloru chmur burzowych i „k” jak borówka czernica.

Ponieważ między dźwiękiem a kształtem zachodzi dość delikatna współzależność, „q” ma dla mnie trochę bardziej brązowy odcień niż „k”, podczas gdy „s” nie jest tak jasnoniebieskie jak „c”, tylko tworzy dziwną mieszankę lazuru i macicy perłowej. Zbliżone odcienie się nie zlewają, ani też dyftongi nie mają własnych, odrębnych kolorów, chyba że w innych językach oznaczone są jednym znakiem. Tak właśnie puszystoszara, trójpienna rosyjska litera wyrażająca głoskę „sz”, stara jak wylewy Nilu, wpłynęła na swój angielski odpowiednik... (przytoczony fragment autobiografii Nabokova pochodzi z książki: D. Ackerman, 1994, s. 293–294).

Synestezyjne wrażenia są częstym tematem prac znanej współczesnej malarki i rzeźbiarki z Nowego Jorku – Carol Steen (2001). Posiada ona różne formy synestezji, które najczęściej są wyzwalane przez dotyk, czasem przez zapach, dźwięk, smak lub ból, choć te różne percepcje nigdy nie wchodzą ze sobą w konflikt. Jak wspomina Carol Steen (C.S.): *był taki czas, kiedy doznawałam tylko bólu zęba i obserwowałam jego kolor, smak i zapach. Wszystkie te synestetyczne percepcje są aspektem jednego całościowego doznania. Spostrzegam je jako powiązane ze sobą w ten sam sposób jak okna, drzwi i front schodów zestawiają się w obraz domu. Wszystkie moje synestetyczne wizje są do siebie podobne, bez względu na to, czy bodźcem jest dotyk, dźwięk, wygląd, czy zapach, choć niektóre fotyzymy wydają się być w pewnym sensie bardziej użyteczne artystycznie* (C. Steen, 2001, s. 205).

Kiedy C.S. złamała nogę podczas wspinaczki na skały, silny ból spowodował, że wszystko widziała w pomarańczowym kolorze, tak jakby włożyła pomarańczowe okulary (S. Hornik, 2001). Najwięcej kolorowodotykowych wrażeń występuje u C.S. podczas sesji akupunktury, kiedy może obserwować swoje wizje w całkowitym spokoju i koncentracji. *Pierwszy obraz, w którym konsekwentnie zapisałam fotyzymy widziane podczas sesji aku-*

punktury – pisze C.S. (C. Steen, 2001, s. 205) – nazwałam „Wizją” (Vision, 1996). Leżałam płasko na plecach z powbijanymi igłami. Oczy miałam zamknięte i byłam skoncentrowana na doznaniach, jak zawsze to robię, mając nadzieję zobaczyć coś magicznego i niezwykłego. Pewne synestetyczne wizje nie są bowiem ani interesujące ani piękne. Leżąc tak, obserwowałam czarny, głęboki i aksamitny kolor, który pośrodku zaczął częściowo przechodzić w jaskrawy czerwony. Czerwony zrobił się małą kropką i stosunkowo szybko powiększał się do ogromnych rozmiarów, wchłaniając większość czerni. Obserwowałam zielone kształty, które pojawiały się w środku czerwonego koloru i poruszały dookoła czerwonego i czarnego obszaru. To była pierwsza wizja, którą namalowałam dokładnie tak, jak ją widziałam.

Obraz pt. „Pełny Widok” (Full View, 1999) bazuje na szczególnej pełnej koloru wizji, która wystąpiła również podczas sesji akupunktury. Gdy wszystkie igły były już wbite w swoje miejsca w tym samym czasie i właśnie kiedy zaczynały być wyciągane, kolory stawały się pełne siły i wyrazu, całkowicie lśniące. Barwy poruszały się, wirowały wokół, jedne popychały drugie, wypełniając czarne tło na wszystkie sposoby aż po brzegi, lub po prostu eksplodowały całkowicie na zewnątrz. To nazwałam pełnym widokiem.

Źródłem synestezyjnych kolorów i kształtów może być dla C.S. głośna, akustyczna muzyka. Pewne instrumenty mają też swoją temperaturę: skrzypce są gorące, czerwono-pomarańczowe, bandžo zaś chłodne w kolorze ultramaryny zmieszanej z kobaltem. Kiedyś słyszałam podczas sesji akupunktury utwór muzyczny grupy pod nazwą Uman – relacjonuje C.S. (C. Steen, 2001, s. 205–206). Pierwsze dźwięki były jak różne odcienie szarości od jasnej do ciemnej; pojawiały się wzdłuż lekko zakrzywionej, nakrapianej złotem wstęgi. Tło było czarne, lecz przełamane innymi kolorami. Widziałam poruszające się kształty fuksji, i słyszałam ciche dźwięki jak kliknięcia, uderzenia, tworzące niemal rytm perkusyjny. Kiedy tego słuchałam, wraz z dźwiękami pojawiały się czarne kształty, a inne formy ukazywały się z lewej strony, przechodząc horyzontalnie na prawo, w poprzek dołu, jakbym je oglądała na ekranie filmowym. Kształty były tak doskonałe, proste, czyste i piękne, że chciałam je jakoś zatrzymać, lecz poruszały się zbyt szybko i nie zdążyłam ich wszystkich zapamiętać.

Synestezyjne kolory i kształty C.S. widzi „wewnętrznie”, przy zamkniętych oczach. Jedynie bardzo głośne, nieoczekiwane i nagłe dźwięki lub wrażenia wytwarzają u niej wizje, które widzi zewnętrznie, jakby oglądała film w zwolnionym tempie (ok. 16 klatek na minutę, podczas gdy film przesuwa 24 klatki na minutę). Są to proste, płaskie lub trójwymiarowe figury geometryczne o nieostrych konturach, w intensywnie lśniących, jaskrawych barwach, które ukazują się na wolno poruszającym się, głębokim,

aksamitnym tle – najczęściej czarnego koloru. Formy są zwykle w dowolnym ruchu: przesuwają się z górnej prawej krawędzi pola widzenia w kierunku dolnej lewej, lub wirują dookoła czy też opadają falami i znikają. Kolorowe kształty są najczęściej zbliżone do kul, kół, piramid, trójkątów lub kwadratów (lecz nie sześciątów). Linie półkoliste, falowane, zygzaki, paski i prążki pojawiają się nieprzewidywalnie; niektóre są cienkie, inne zaś grube. Linie i figury mogą pojawiać się nagle jak błyskawice, flesze, lub eksplodować jak wybuchy. Kolorowe kształty mają teksturę zbliżoną do aksamitu lub jedwabiu, czasem są jednolite i gładkie, w innych przypadkach mogą być nierówne, chropowate, kłębiste, w fale lub rowki jak sztruks albo kępki trawy na wietrze. W synestetycznych wizjach C.S. kolory tła często falują i wirują jak w zorzy polarnej, z różną intensywnością, od gęstych i lśniących barw, do rozwodnionych, wypłowiałych akwarelek. Metaliczne i opalizujące kolory poruszają się, stapiają i nakładają na siebie lub wiszą w powietrzu.

Kiedy dotykam w specyficzny sposób – opowiada C.S. (C. Steen, 2001, s. 204) – widzę kolory. Często są one jaskrawe i świeące: lazurowy, zielony, niebieski na czarnym tle tak ciemnym i głębokim jak aksamit. Przepiękne barwy ukazują się natychmiast, mieniając się jak klejnoty: szmaragdowy lub niebieski jak u cyraneczki. Kolorowe kształty zwykle pojawiają się centralnie na czarnym polu i różnią się położeniem, w zależności od tego, czego dotykam i czy te wrażenia są przyjemne czy bolesne. Nagły przesywający ból objawia się jaskrawym przenikliwym pomarańczowym kolorem, który najpierw wtapia się w czarne tło i rani moje oczy. Obejmuję tylko najsilniejsze wrażenia fotyzmów i z całych wizji mogę malować lub rzeźbić tylko ich fragmenty. To jest jak próba namalowania zorzy polarnej i wszystkich jej przejściowych zmian na jednym płótnie.

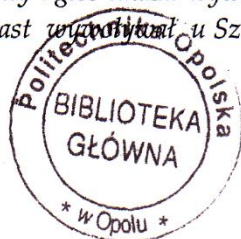
Ciekawy przykład synestezji muzycznej prezentuje profesor Andrzej Jasiński – wybitny pianista i pedagog. Dźwięki muzyczne wywołują u niego wrażenia dotykowe i wzrokowe. Określa dźwięki jako: miękkie, twarde, szorstkie, gładkie, aksamitne, szkliste, matowe, ciężkie lub lekkie; o kształcie kulistym lub kanciastym; o konsystencji płynnej rzadkiej, gęstej, lub rozciągliwej. Zdolność synestezji łączy się u niego ze zdolnością słuchu absolutnego (A. Rogowska, 2002). Synestezja pomaga mu w uzyskiwaniu nastroju w muzyce: *W wyobraźni buduję kompozycję kolorystyczno-dotykową, ze zróżnicowaniem wrażeń między dźwiękami. Zapamiętuję to wrażenie i przy następnym graniu danej frazy czekam aż ożyją poprzednie doznania. Ten sam utwór w transpozycji zyskuje zupełnie nową treść, jest zaskakująco inny – z początku wręcz nie poznaję tego utworu. Czasami dla nowego, świeżego spojrzenia na utwór*

– transponuję go i wtedy odkrywam na nowo jego ekspresję. Muzyka często kojarzy mi się z ruchem i materią zmieniającą kształt w przestrzeni (robi się ona większa, wydłuża się, rozciąga czy rozszerza). Czasami ostatni dźwięk w utworze – to jak kamień topiący się w gęstej materii. Dźwięki kojarzą mi się z przestrzenią: są dalsze i bliższe, jak np. w nokturnach Chopina – dźwięki akompaniamentu tworzą osnuty mgiełką odległy plan obrazu malarskiego. Towarzyszy temu poczucie zawieszenia, niedopowiedzenia, pewnej tajemnicy, która pozostawia uczucie zafascynowania. Często w uczeniu odwołuję się do różnych skojarzeń, które po głębszym zastanowieniu zdają się być niczym innym, jak wrażeniami synestezyjnymi. Na przykład frazowanie – to jak wylewanie miodu coraz to gęstszym strumieniem; dźwięki „bril-lante” porównuję często do mokrych pereł oświetlonych promieniami słońca; wydobyć i „życie” dźwięku kojarzę czasem z uchwyceniem i wyciąganiem wstążki. Aby osiągnąć odpowiedni wyraz w muzyce wszystkie tego rodzaju skojarzenia muszą się łączyć z różnymi stanami napięcia emocjonalnego (A. Rogowska, 2002, s. 93–94).

Bardzo rzadki typ synestezji posiadał słynny rosyjski mnemonista Szereszewski (Sz.). Wszystkie zmysły były u niego powiązane ze sobą w tak specyficzny sposób, że każdy bodziec mógł wyzwać wielorakie współwrażenia, na przykład każdy dźwięk wywoływał u niego doznania smakowe, dotykowe oraz wzrokowe. Synestezję Szereszewskiego badał i opisywał wybitny neurolog, Aleksander Łuria: *Gdy eksponują mu ton o wysokości 30 Hz i natężeniu 100 db, Sz. twierdzi, że początkowo widział smugę szerokości 12–15 cm koloru starego srebra; smuga stopniowo zwęża się i jak gdyby oddala od niego, a następnie zmienia w jakiś przedmiot, który błyszczy jak stal. Stopniowo ton nabiera charakteru wieczornego światła, dźwięk jarzy się srebrzystym blaskiem. Ton o wysokości 50 Hz i natężeniu 100 db – Sz. widzi brązową smugę na ciemnym tle z czerwonymi języczkami; dźwięk ma kwaśno-słodki smak barszczu, wrażenie smakowe rozprzestrzenia się na cały język.(...). Ton 250 Hz i 64 db – Sz. widzi aksamitny sznurek, którego włoski sterczą na wszystkie strony; sznurek ma delikatną barwę różowo-pomarańczową. Ton 500 Hz i 100 db – badany widzi błyskawicę rozdzierającą niebo na dwie części; gdy natężenie dźwięku zmniejsza się do 74 db Sz. widzi nasycony pomarańczowy kolor, wydaje mu się, że igła wbija mu się w jego plecy, stopniowo odczuwa ją coraz słabiej. Ton 2000 Hz i 113 db – Sz. mówi: coś w rodzaju fajerwerku o kolorze różowo-czerwonym... szorstki pasek nieprzyjemny... nieprzyjemny korzenny smak sosu marynatów... można poranić sobie rękę. Ton 3000 Hz i 128 db – Sz. widzi miotłkę o ognistej barwie; trzon miotłki rozsypuje się w ogniste punkty...* (A. Łuria, 1970, s. 25–26).

Nie tylko tony, szумы i głos ludzki wywoływały linie, plamy i bryzgi. Każdy dźwięk mowy natychmiast wywoływał u Sz. wyraźny obraz wzrokowy, każdy

118294



dźwięk miał swój wzrokowy kształt, kolor, specyficzny smak. Samogłoski były dla niego prostymi figurami, spółgłoski czymś twardym, sypkim i zawsze zachowującym swój kształt. „A” – to coś białego, długiego – mówił Sz. – „i” – ucieka do przodu, nie można go narysować, a „j” – jest bardziej ostre, ostrzejsze niż „je” (e), a „ja” (я) jest wielkie, można się po nim przejechać... „O” – wychodzą z piersi, szerokie, a sam dźwięku idzie w dół... „ej” oddala się gdzieś na bok... czuję smak każdego dźwięku. Gdy widzę linie, to one także dźwięczą (..) (A. Łuria, 1970, s. 27).

Obrazy wzrokowe typu „linii” i „bryzgów” występowały zwłaszcza przy zapamiętywaniu przez Sz. oddzielnych dźwięków, sylab bezsensownych i nieznanymi słów. W takich wypadkach Sz. podawał, że dźwięki, głosy lub słowa wywoływały u niego pewne wrażenia wzrokowe – „kłęby dymu”, „bryzgi”, „gładkie lub załamane linie”; czasem wywoływały one również odczucia smaku na języku, a jeszcze kiedy indziej – wrażenie czegoś miękkiego lub kłującego, gładkiego lub szorstkiego. (...) Rozpoznają nie tylko według obrazów, ale zawsze według całego zespołu doznań, które ten obraz wywołuje. Trudno jest je opisać – to nie jest wzrok ani słuch... To są jakieś ogólne odczucia... Zwykle czuję i smak, i ciężar słowa – nic już nie potrzebuje więcej zrobić – ono samo przypomina się... to trudno opisać – czuję w ręce – prześlizgnie się coś oleistego – masa drobnutkich kropeczek, ale bardzo lekkich – to jest takie lekkie łaskotanie w lewej ręce – i nic już więcej nie potrzebuje...” (A. Łuria, 1970, s. 28–29).

Jak wykazują badania (D. Smilek, M. J. Dixon, C. Cudahy i Ph. M. Merikle, 2002; V. Utermohlen, 2002), zdolność synestezji może wspomagać pamięć, dzięki czemu może być wszechstronnie wykorzystywana w codziennym życiu, nie tylko przez artystów.

1. 2. DEFINICJA SYNESTEZJI

Termin synestezja (ang. *synaesthesia*, *synesthesia*, niem. *Synästesie*), – oznacza jedność wrażeń (w języku greckim: *syn* – razem; *aisthesis* – czucie, postrzeganie) i określa w psychologii współwystępowanie wrażeń różnych analizatorów przy pobudzeniu jednego analizatora, np. słyszenie określonych tonów przy oglądaniu określonych barw i odwrotnie (W. Szewczuk, 1985, s. 303). Synestezja jest indywidualnym wrażeniem zmysłowym, występującym wtedy, gdy jednomodalny bodziec zmysłowy wyzwała mimowolnie i automatycznie jednoczesne wrażenie w kilku zmysłach. Mówi się o przemieszaniu, czy też skrzyżowaniu wrażeń należących do różnych modalności zmysłowych.



Słownik psychologii (A.S. Reber i E.S. Reber, 2005, s. 762) podaje następującą definicję synestezji: *stan, w którym doświadczenie zmysłowe, normalnie związane z jedną modalnością zmysłową, występuje przy pobudzeniu innej modalności. Tego rodzaju doznania z pogranicza modalności są – do pewnego stopnia – całkowicie normalne, np. niskie dźwięki wywołują wrażenie miękkości lub pełni, a wysokie kruchości i ostrości, barwa niebieska odczuwana jest jako zimna, a czerwona jako ciepła. Termin ten jednak ogranicza się zwykle do nietypowych przypadków, w których występują stałe i wyraziste doznania z pogranicza modalności zmysłowych, np. gdy pewne dźwięki niezmiennie wywołują pewne wrażenie barwy.*

W nazwie określającej rodzaj synestezji zmysł stymulowany stanowi drugi człon, zaś pierwszy człon określa wyzwoloną tymże bodźcem synestezję. Powyższy przykład koloru wywołanego dźwiękiem nazwiemy synestezją barwnego słyszenia (ang. *Coloured Hearing Synaesthesia*; niem. *Farbenhören*; fr. *audition colorée*). Barwne słyszenie, zwane również chromestezją lub synopsją, jest najbardziej powszechną formą synestezji. Zjawisko to, występujące u niektórych ludzi, polega na tym, że gdy słyszą oni określone tony, to równocześnie widzą pewne barwy; np. c – różowe, g – niebieskie; zdarza się również, że dźwięki różnych instrumentów słyszy się w rozmaitych kolorach: głos trąby w różnych odcieniach czerwieni, fletu – w odcieniach barwy niebieskiej (W. Szewczuk, 1985, s. 28). Termin „chromestezja” może być wyjaśniany na dwa sposoby (A.S. Reber i E.S. Reber, 2005, s. 120–121):

1. dosłownie: forma synestezji, w której bodźce inne niż wzrokowe wywołują wrażenie widzenia barw;
2. bardziej specyficznie termin ten odnosi się do doświadczania widzenia barwnego przy stymulacji słuchowej. Jest to często wrażenie zamierzone i dlatego terminy „barwne słyszenie” i „barwne słuchanie” są używane zamiennie.

Istnieje bardzo wiele kombinacji synestezyjnych doznań wywoływanych w wielu zmysłach równocześnie (np. dźwięk może wywoływać wrażenia wzrokowe, smakowe i dotykowe) i 20 potencjalnych form synestezji łączącej ze sobą tylko dwa zmysły, jak np. synestezja dotykowo-smakowa, kolorowo-zapachowa, czy dotykowo-słuchowa itp. Niektóre formy nie zostały jednakże odnotowane, jak np. synestezja słuchowo-dotykowa.

Synestezyjne współodczucie pojawia się w bliskim otoczeniu ciała w przypadku telereceptorów (słuchu, wzroku lub węchu, np. w synestezji kolorowego słyszenia osoba widzi kolorowe kształty pojawiające się na zewnątrz jakby na ekranie oddalonym od oczu o parę centymetrów) bądź

wewnątrz ciała dla kontaktoreceptorów (np. odczucia smaku, dotyku powierzchni szorstkiej lub gładkiej, czy też odczucie bólu).

1. 3. CECHY SYNESTEZJI

Na podstawie wielu przypadków, badanych metodą wywiadu klinicznego, R. Cytowic (1995) określił pięć następujących kryteriów diagnostycznych synestezji:

1. Synestezja jest mimowolna, lecz musi być wywołana przez określone bodźce

Synestezja ujawnia się pod wpływem bodźca, który jest identyfikowany bez trudu, choć koncentracja uwagi może mieć wpływ na siłę przeżycia. Reakcja synestezyjna może być wyzwalana przez niektóre bodźce danego typu u pewnych osób, podczas gdy inni wykazują synestezyjną wrażliwość na szeroki zakres stymulatorów. Synestezja towarzyszy percepcji od najwcześniejszego dzieciństwa i u większości synestetyków nie powoduje interferencji z codzienną aktywnością umysłową czy fizyczną.

2. Synestezja jest projekcją przestrzenną

Synestezyjne współwrażenie nie jest zwykle postrzegane w formie wyobrażenia wewnątrz umysłu, ale jest odczuwane na zewnątrz, w trójwymiarowej przestrzeni, w bardzo bliskim otoczeniu ciała, np. synestetyczka D.S. podczas słuchania muzyki widzi w swoim polu wzrokowym opadające złote paski i kule, migotające metaliczne linie i fale jakby na ekranie oddalonym od oczu o sześć cali (T. Hunt, 1994). Rozróżnia się doznania percepcyjne „bliskie” (jak np. chemorecepcja, dotyk, propriocepcja, układ ciała, orientacja przestrzenna) oraz „odległe” (np. wzrok, słuch).

3. Synestetyczne percepcje są stałe, wybiórcze i abstrakcyjne

Synestezje są stałe w czasie, to znaczy nie zmieniają się w ciągu życia jednostki; określone bodźce wywołują zawsze to samo synestezyjne wrażenie.

Wybiórczość polega na tym, że synestetyk reaguje na niektóre bodźce z danego zakresu. Doznawane przez synestetyka wrażenia stanowią unikalny „znak” jakości postrzeganego bodźca. Kształt czy kolor synestezji nie jest postrzegany jako różny od dźwięku, który ją wywołuje, ale integralnie

z nim związany. Na przykład dźwięk o określonej częstotliwości, grany na różnych instrumentach muzycznych, czy z różną artykulacją, wywołuje odmienne wrażenia.

Synestetyczne percepcje są abstrakcyjne i ogólne w tym znaczeniu, że nigdy nie występują w formie kompleksowych czy opisowych obrazów mentalnych (np. jako krajobraz, czy jakaś scena rodzajowa), ale ukazują się synestetykowi w sposób uproszczony, elementarny i nieprzetworzony, np. w postaci abstrakcyjnych plam, linii, spirali, kształtów kanciastych lub obłych, odczucia temperatury czy też gładkości lub szorstkości tekstury, doznania miłych lub nieprzyjemnych smaków i zapachów.

4. Synestezja jest zapamiętywalna

Synestetyczne wrażenia są wyraźne, żywe i łatwo przypominane, dlatego też stanowią doskonałe wskazówki pamięciowe. Kiedy synestetyk próbuje sobie przypomnieć imię znajomej osoby, najpierw widzi swoje synestetyczne odczucie i na tej podstawie przypomina sobie daną informację: "to żółta plama – a więc to Ethel".

Istnieje silny związek pomiędzy synestezją a pamięcią eidetyczną lub, co najmniej, ponadprzeciętnymi zdolnościami pamięciowymi (*hypermnesis*); np. niezwykła pamięć Szereszewskiego (A. Łuria, 1970).

5. Synestezja jest emocjonalna i noetyczna

Synestezja jest wyzwalana przez układ limbiczny, przez co wiąże się z doskonałą pamięcią i emocjami. Synestezja jest naładowana silnymi uczuciami, łącząc się często z zachwytem, a nawet ekstazą; jest również intelektualna w tym znaczeniu, że bezpośrednio odczucie wiąże się ze świadomością i poczuciem pewności swych przeżyć. Doznania synestetyczne są noetyczne, ponieważ są bliskie stanom niewyraźnego oświecenia, czy objawienia, w połączeniu z realnością, pełnią znaczenia i ważnością współwrażeń.

Spośród pięciu powyższych kryteriów diagnostycznych synestezji, tylko z pierwszym i trzecim zgadza się większość badaczy, tzn. z tym, że synestezja jest mimowolną projekcją abstrakcyjnych form i skojarzenia te nie zmieniają się w ciągu życia. Z pozostałymi kryteriami można się spierać. Cytowicz opisuje za pomocą tych kryteriów przypadki synestezji o skrajnym nasileniu. W rzeczywistości synestezja występuje z różną siłą u rozmaitych

osób, często jest bardzo słabo uświadamiana, a wrażenia niewyraźne, trudne do określenia. Raczej rzadko spotyka się synestezję, która jest projekcją zewnętrzną, podobnie nieczęsto się zdarza, żeby synestetycy wykorzystywali swoją zdolność podczas procesów pamięciowych. Kontrowersyjny jest związek synestezji z emocjami i układem limbicznym jako generatorem współwrażeń.

Dla wielu badaczy zjawiska synestezji (np. S. Baron-Cohen i in., 1993; J.E. Harrison i S. Baron-Cohen: 1995 i 1997a; R. Cytowic, 1993) istotne znaczenie dla diagnozy ma czas pojawienia się, czy może uświadomienia sobie synestezji. **Synestezja rozwojowa** (*developmental synaesthesia*; J.E. Harrison i S. Baron-Cohen, 1997a) zwana też **konstytucjonalną** (*constitutional synaesthesia*; P.G. Grossenbacher, 1997) ujawnia się we wczesnym dzieciństwie i towarzyszy percepcji przez całe życie w niezmienny sposób. J.E. Harrison i S. Baron-Cohen (1997a) uznają synestezję rozwojową za jedyną formę autentycznej synestezji, odróżniając ją od przypadków **pseudosynestezji**, do których zaliczają:

- **synestezję nabytą** w wyniku zmian neurologicznych mózgu;
- **synestezję narkotyczną**, przejściową, wywoływaną chwilowo pod wpływem zażycia psychoaktywnych narkotyków, takich jak LSD, mekskalina czy psylocyna;
- **metafore**, stosowaną w sztuce jako środek wyrazu artystycznego;
- **asocjacje**, czyli mniej lub bardziej powszechne skojarzenia i konotacje pomiędzy elementami różnych zmysłów.

Synestezja rozwojowa, według wspomnianych autorów (J.E. Harrison i S. Baron-Cohen, 1997a), ma charakter idiopatyczny, wrodzony i wyróżnia się następującymi cechami:

- a) objawia swój początek w dzieciństwie, we wszystkich przypadkach przed czwartym rokiem życia;
- b) jest różna od halucynacji, złudzenia, czy innego zjawiska psychotycznego;
- c) jest różna od obrazu powstałego w wyobraźni;
- d) nie jest wywołana w wyniku działania narkotyków;
- e) jest wyraźna, żywa;
- f) jest automatyczna – mimowolna;
- g) nie jest wyuczona.

Trudno się jednak całkowicie zgodzić z pierwszym kryterium. Istnieją przypadki synestezji nabytej, charakteryzujące się powyższymi kryteriami, z wyjątkiem wieku, w którym to zjawisko się pojawia (K.C. Armel i V.S. Ra-

machandran, 1999; K. Podoll i D. Robinson, 2002). Wydaje się, że w tych przypadkach, kiedy występują zmiany biochemiczne w mózgu lub neurologiczna dysfunkcja (powypadkowe czy nowotworowe trwałe uszkodzenie tkanki nerwowej) synestezja jest uruchamiana na zasadzie kompensacji. Synestezja nabyta może pełnić istotne funkcje adaptacyjne poprzez włączenie dodatkowego zmysłu przy rozpoznawaniu bodźców. Zjawisko synestezji nabytej może się w znacznym stopniu przyczynić do wyjaśnienia genezy i mechanizmów synestezji. Jeżeli bowiem jest możliwe pojawienie się doznań synestezyjnych pod wpływem substancji psychoaktywnych czy też na skutek neurologicznych dysfunkcji u osób, które wcześniej w codziennym życiu nie objawiały synestezji, to prawdopodobnie wszyscy posiadamy potencjalną, biologiczną podstawę do wytworzenia synestezyjnej percepcji. Być może kluczem do rozwiązania zagadki synestezji rozwojowej jest właśnie kompensacja niedoborów, czy też odmienny metabolizm biochemiczny w układzie nerwowym mózgu. Redukcja zjawiska synestezji do tych tylko przypadków, które objawiają się wcześniej w rozwoju, prowadzić może do poważnego ograniczenia możliwości wyjaśniania jego natury.

Niemniej jednak należy odróżnić synestezję nabytą od kilku podobnych zjawisk, które można w literaturze naukowej spotkać pod mylącą nazwą synestezji, takich jak:

- **synestezja fantomowa**, odnosząca się do znanych w medycynie przypadków odczuwania bólu fantomowego w nieistniejących, amputowanych kończynach (M. Mon-Williams i in., 1997; V.S. Ramachandran i D. Rogers-Ramachandran: 1996 i 2000; V.S. Ramachandran i in., 1995);
- **synestezja wirtualna** (*virtual synesthesia*), określająca doznawanie wielozmysłowych wrażeń (dotykowych, zapachowych, smakowych, dźwiękowych) na skutek stymulacji jednego zmysłu (najczęściej wzroku) podczas zanurzania się w świat wirtualny, generowany przez komputer (F. Biocca, J. Kim i Y. Choi, 2001);
- **sztuczna synestezja** (*artificial synesthesia*), polegająca na przetwarzaniu wrażeń wzrokowych na słuchowe (lub odwrotnie) za pomocą specjalnie do tego celu skonstruowanych urządzeń, wspomagających percepcję u osób niewidzących lub niesłyszących (P.B.L. Meijer, 1992);
- **synestezja literacka**, termin stosowany w literaturze pięknej, zwłaszcza w poezji z okresu symbolizmu, oznaczający specyficzny środek wyrazu artystycznego, który polega na przypisywaniu jakiemuś zmysłowi odczuć odbieranych innym zmysłem w celu wywołania określonego nastroju, wrażenia muzyczności wiersza lub pobudzenia wyobraźni po-

przez niezwykle skojarzenia wrażeń; np. sonet Artura Rimbauda *Samogłoski* (poszczególnym samogłoskom przypisano kolory: A – czerń, E – biel, I – czerwień, U – zieleń, O – błękit).

Powyższe przypadki pseudosynestezji mają wspólną cechę – współwrażenia są wynikiem skojarzeń międzymodalnych, które zachodzą w trakcie integracji informacji pochodzących z różnych zmysłów. Podczas procesów percepcyjnych wszystkie zmysły ze sobą współpracują, tworząc spójną reprezentację rozmaitych realnych obiektów. Gdy widzimy jabłko, nie trudno wyobrazić sobie jego smak czy zapach. Te silne związki mogą być wykorzystane do wywoływania wrażeń w innym zmysle, aniżeli aktualnie stymulowany, przy czym dominujące znaczenie mają w tych przypadkach procesy pamięciowe i wysokie zdolności wyobrazeniowe. Tego typu skojarzenia międzysmysłowe wykorzystywane są nie tylko do kreowania przekonującej imitacji wirtualnej rzeczywistości w grach komputerowych, ale też do wspomagania osób niewidomych i głuchoniemych. Specjalnie skonstruowane urządzenie o nazwie „The vOICe”, które składa się z minikomputera, okularów z zainstalowaną kamerą wideo oraz stereofonicznych słuchawek, przetwarza obrazy wzrokowe i transponuje je na sygnały słuchowe², dając reprezentację przestrzennego rozmieszczenia obiektów w otoczeniu (P.B.L. Meijer, 1992). Jednakże wrażenia, które są w ten sposób „sztucznie” wywoływane, niewiele mają wspólnego z autentyczną synestezją.

Sporny jest związek synestezji ze sztuką. Zarówno w literaturze, poezji, jak i w sztukach pięknych, synestezja była często stosowana jako środek stylistyczny, w technice symbolizmu wykorzystywano ją do transpozycji wrażeń, co było szczególnie popularne w okresie dekadenskim z przełomu XIX i XX wieku. Synestezja zajmowała ważne miejsce w kontekście idei syntezy i jedności sztuk. Mówi się w tym okresie o muzyczności malarstwa i poezji, czy też o malarskości muzyki. Najpełniejszego wyrazu syntezy sztuk upatrywano w sztuce operowej, jak również teatralnej i filmowej. Obecnie powraca się do tych idei w odniesieniu do sztuki multimedialnej, wykorzystującej nowoczesne techniki komputerowe, filmowe, telewizyjne, czy też wideo (G.S. Barbatsis, 1999; Doctor Hugo, 2000; J.A. Waterworth, 1997). Słownik wyrazów obcych (W. Kopaliński,

² Obecnie urządzenie to jest dostępne w kilku różnych wersjach, w formie implantów wszczepianych do mózgu lub siatkówki oka, albo też z zastosowaniem telefonu komórkowego (<http://www.visualprosthesis.com/voice.htm>)

2000, s. 332) podaje dla tego nowego zjawiska termin „media mieszane” (ang. *mixed media*), określający dawną koncepcję łączenia kilku form lub dziedzin przekazu: jak opera łączy dramat z muzyką instrumentalną i śpiewem, tak „widowiska świetlne” (ang. „*light shows*”) łączą grę świateł z muzyką, tak wiąże się film, *video-playback* i muzykę w teatrze, na sali koncertowej i na wystawach sztuki. Do przykładów takich multimedialnych działań w zakresie wizualizacji muzyki, można zaliczyć popularny program komputerowy do odtwarzania muzyki, *Windows Media Player*, który przetwarza sygnały dźwiękowe na różnokolorowe, poruszające się wraz z muzyką, abstrakcyjne figury geometryczne i linie, albo też koncerty Jean Michel Jarre’a, w których artysta wykorzystuje technikę laserową do łączenia kolorowych świateł z poszczególnymi dźwiękami i tonacjami muzycznymi.

Teoretycy sztuki zwracają uwagę na konieczność odróżnienia psychologicznego zjawiska synestezji od metafor czy asocjacji, które stosowane są w sztuce jedynie dla uzyskania szczególnego wyrazu artystycznego i wywołania specyficznego nastroju (G. Berman, 1999; C. van Campen: 1997, 1999; C. Cazeaux, 1999; S.A. Day, 1996; B. Galejev, 1993; P. Hertz, 1999; M.R. Nelson i J.C. Hitchon: 1995 i 1999). Pomimo podobieństwa efektów łączenia międzysmysłowych wrażeń, zjawisko synestezji różni się od międzymodalnej metafory czy asocjacji następującymi cechami:

- a) synestezja łączy proste doznania (kolor, dźwięk, zapach, smak, dotyk) na niskim, percepcyjnym poziomie umysłowego przetwarzania informacji; asocjacje zwykle łączą złożone obrazy umysłowe, pośredniczone przez indywidualne sytuacyjne mechanizmy pamięciowe, semantyczne znaczenie bodźców, kulturowe konotacje itp.;
- b) synestezja jest mimowolna i automatyczna, towarzyszy percepcji bodźca fizycznego; asocjacje są świadome, umyślne i dobrowolne, mogą występować dowolnie i niezależnie od percepcji;
- c) synestezje nie zmieniają się w ciągu życia jednostki; asocjacje są zmienne, zależne od wielu czynników, jak np. od doświadczenia, wiedzy, kultury, aktualnej sytuacji, nastroju, stanu psychofizycznego, które to czynniki modyfikują skojarzenia i konotacje;
- d) osoba z synestezją nie potrafi wyjaśnić, dlaczego posiada takie właśnie skojarzenia; w przypadku asocjacji osoby są najczęściej świadome źródła ich powstania (pośrednictwo emocjonalne, mechanizmy pamięciowe, styczność w czasie, podobieństwo, kontrast itp.).

Zdolność do tworzenia odległych asocjacji, szczególnie charakteryzuje jednostki twórcze i jest wykorzystywana w ich pracy artystycznej. Być może

częste występowanie synestezji wśród artystów (G. Berman, 1999; A. Dailey, C. Martindale i J. Borkum, 1997; G. Domino: 1989 i 1999) łączy się ze szczególnymi predyspozycjami do łatwego i częstego posługiwania się metaforą, analogią czy odległą asocjacją.

Podsumowując, na podstawie zebranej literatury oraz znanych przypadków synestezji, można określić następujące ogólne cechy tego zjawiska:

1. Synestezyjne wrażenia są wywoływane mimowolnie w reakcji na bodziec stymulujący (P.G. Grossenbacher i Ch.T. Lovelace, 2001; A.N. Rich i J.B. Mattingley, 2002). Synestetyk nie ma wpływu na to, kiedy i jakich współodczuć będzie doznawał, jakkolwiek koncentracja uwagi może istotnie oddziaływać na siłę i świadomość skojarzeń (R. Blake i in., 2005; A.N. Rich i J.B. Mattingley, 2005; N. Sagiv i L.C. Robertson, 2005; D. Smilek i in., 2005).
2. Pojedynczy bodziec stymulujący wyzwala **jednoczesną** percepcję w kilku modalnościach zmysłowych – np. dźwięk fortepianu może wywoływać równoczesne wrażenia w modalnościach: słuchowej, wzrokowej i zapachowej (P.G. Grossenbacher, 1997; P.G. Grossenbacher i Ch.T. Lovelace, 2001).
3. Liczne badania potwierdziły **automatyczne** występowanie synestezji i jej **percepcyjny charakter** (M.J. Dixon i in., 2000; J.B. Mattingley i in., 2001; C.B. Mills i in., 1999; T. Palmeri i in., 2002; D. Smilek i in., 2001; A. Treisman, 2005).
4. Synestezyjne skojarzenia nie są złożonymi obrazami rzeczywistych zjawisk świata, jak np. krajobrazy, lecz **prostymi i abstrakcyjnymi wrażeniami** np. koloru – w paski, prążki i cętki innej barwy, o kształtach kulistych bądź kanciastych figur i brył geometrycznych (R.E. Cytowic: 1993 i 1995; A. Łuria, 1970; C. Steen, 2001; P.G. Grossenbacher, 1997).
5. Synestezje są **stałe intraindywidualnie** – stale towarzyszą percepcji i nie zmieniają się w ciągu życia; określone bodźce zawsze wywołują takie same współwrażenia, np. tonacja E-dur będzie miała dla synestetyka zawsze żółty kolor (S. Baron-Cohen i in.: 1993, 1996; S. Baron-Cohen i J. Harrison, 1999).
6. Synestezja jest **zmienna interindywidualnie** i idiosynkratyczna – nie ma dwóch ludzi, którzy by mieli dokładnie takie same skojarzenia międzymodalne, choć poszczególne elementy czy ogólne tendencje – sposoby kojarzenia mogą być podobne, np. u niektórych osób pierwsza litera słyszanego słowa wywołuje kolor, choć każdy synestetyk ma inny „alfabet kolorów” (L.E. Marks: 1975, 1999; S. Day, 2005).

1. 4. TYPY I RODZAJE SYNESTEZJI

Synestezja nie jest zjawiskiem jednorodnym, występuje w sposób zróżnicowany indywidualnie. Ze względu na sposób łączenia ze sobą współwrażeń można wyróżnić ogólnie kilka typów synestezji.

W zależności od ilości zaangażowanych w percepcję modalności, L.E. Marks i E.C. Odgaard (2005) wyróżniają synestezję: **intramodalną** i **intermodalną**. W synestezji intramodalnej, zarówno percepcja bodźca stymulującego synestezję, jak i wrażenia synestezyjne, wywoływane są w tej samej modalności, np. podczas czytania tekstu, u niektórych synestetyków graficzna reprezentacja słów (pismo, druk) spostrzegana jest w kolorach. W synestezji intermodalnej zmysł stymulowany wywołuje równoczesną reprezentację bodźca w innej modalności zmysłowej, np. doznania smakowe wywołują wrażenia barw. Można wyróżnić dwie kolejne odmiany synestezji intermodalnej: **dwumodalną** i **wielomodalną**. Najczęściej występuje synestezja łącząca dwie modalności zmysłowe, np. wzrokową i słuchową (P.G. Grossenbacher, 1997). Synestezja wielozmysłowa, w której jednozmysłowa stymulacja (np. dźwięk) wywołuje współwrażenia w kilku modalnościach zmysłowych równocześnie (np. doznania smakowe, wzrokowe i zapachowe), pojawia się niezwykle rzadko. Czteromodalna synestezja występowała u słynnego mnemonisty Szereszewskiego (por. rozdz. 1.1.; A. Łuria, 1970).

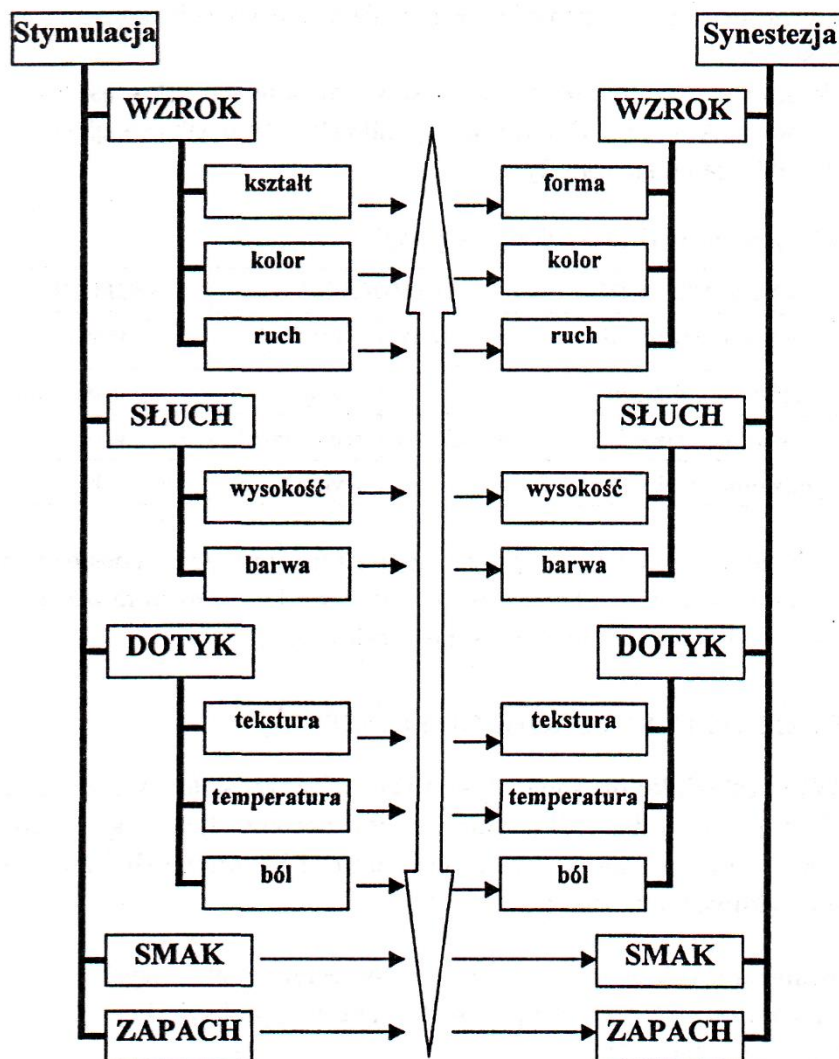
W zależności od kierunku wywoływania współwrażeń można mówić o synestezji **jedno-** lub **obukierunkowej** (P.G. Grossenbacher i Ch.T. Lovelace, 2001; A.N. Rich i J.B. Mattingley, 2002). O synestezji jednokierunkowej mówimy wówczas, gdy w połączeniu dwu wrażeń tylko jedno z nich ma możliwość wyzwalań drugiego, np. w synestezji kolorowego słyszenia dźwięk wywołuje wrażenie koloru, ale bodziec w postaci koloru nie wyzwala wrażenia dźwięku. W synestezji obukierunkowej każde z dwu połączonych ze sobą współwrażeń może stymulować drugie, np. zarówno dźwięk wywołuje współwrażenie koloru, jak i percepcja koloru wywołuje wrażenie dźwięku. Forma obukierunkowa zdarza się bardzo rzadko i może prowadzić do zaburzeń percepcji na skutek interferencji współwrażeń synestezyjnych z rzeczywistymi bodźcami środowiska (T. Hunt, 1994).

W zależności od rodzaju modalności zmysłowych istnieje 20 potencjalnych konfiguracji doznań w synestezji jednokierunkowej i bardzo wiele możliwych związków międzysmysłowych w synestezji wielomodalnej. Najczęściej spotykana jest synestezja, w której wrażenia barw wywoływane

są dźwiękami, smakami, zapachami, oraz wrażeniami dotykowymi (S. Day, 2005). Stymulację synestezji mogą stanowić pojedyncze cechy bodźca (jak np. kolor, wysokość dźwięku), lub też kompleksowe zespoły wrażeń, łączące się w spostrzeżeniu. W zależności od stopnia złożoności bodźca wywołującego synestezję, można wyróżnić typ **prosty i kompleksowy**. Poniższy schemat (Schemat nr 1) przedstawia możliwe połączenia synestezyjne pomiędzy poszczególnymi modalnościami zmysłowymi.

Na podstawie badań i rozmów, przeprowadzonych z ponad 800 synestetykami, S. Day (2005) wyróżnił dwa typy synestezji, ze względu na głębokość procesów poznawczych, jakie zachodzą podczas doznawania synestezji. **Synestezja właściwa** (*synesthesia proper*) łączy ze sobą proste i ogólne doznania zmysłowe, na niższym, sensorycznym poziomie przetwarzania informacji, np. smaki wywołują specyficzne wrażenia kolorów. Ten typ synestezji L.E. Marks (1999) nazywa **synestezją sensoryczną** (*sensory synesthesia*). **Synestezja poznawcza**, albo **kategorialna** (*cognitive* lub *category synesthesia*) w ujęciu S. Daya (2005), nazywana też przez L.E. Marksa (1999) **synestezją percepcyjną** (*perceptual synesthesia*), łączy z kolorami, występujące w danej kulturze i podlegające procesom uczenia się, złożone bodźce o charakterze semantycznym, jak np. litery alfabetu, cyfry, imiona, słowa, nuty, czy tonacje muzyczne. Ramachandran i Hubbard (2003) rozróżniają **niższą i wyższą** postać synestezji, w zależności od tego, czy synestezja jest wywoływana na podstawie wczesnej analizy przetwarzania fizycznych cech bodźca, czy też ze względu na znaczenie stymulatora na poziomie semantycznym. Dla ujednoczenia terminów określających te dwie formy synestezji, wydaje się sensowne wyróżnienie **synestezji sensorycznej i semantycznej**.

Synestezja może być wywoływana w wyniku spostrzeżenia danego bodźca aktualnie działającego na jeden ze zmysłów lub też w wyniku myślenia o bodźcu czy też wyobrażania go sobie (M.J. Dixon i in., 2000). W zależności od źródła stymulacji, Grossenbacher i Lovelace (2001) wyróżniają dwa rodzaje synestezji: **percepcyjną** (*perceptual*) – wrażliwą i **konceptualną** (*conceptual*) – wyobraźniową.



Schemat nr 1: Możliwe połączenia międzysmysłowe w synestezji

Również synestezyjne współodczucie może być doznawane na zewnątrz, percepcyjnie, albo też wewnątrz – jako wyobrażenie. Smilek, Dixon i Merikle (2005) dzielą synestetyków na dwie grupy, określające różne rodzaje synestezji barwnego słyszenia, ze względu na sposób doznawania synestezyjnych skojarzeń. U jednych osób (*associators*) synestezyjne skojarzenia są widziane „wewnętrznym okiem”, inni (*projectors*) projektują

swoje synestezje na grafemy i spostrzegają w ten sposób kolorowe litery, cyfry i słowa.

W odniesieniu do różnych procesów umysłowych podczas doznawania synestezji, A. Wellek (1954) wyodrębnił cztery typy synestezji, co przedstawia poniższa tabela (tab. 1).

Tabela 1: Typy synestezji (A. Wellek, 1954, s. 1805)

Lp.	TYP SYNESTEZJI	STYMULACJA		WSPÓŁODCZUCIE
1.	podwójne wrażenie	zewnątrzna	wrażenie	wrażenie
2.	wtórne wyobrażenie		wrażenie	wyobrażenie
3.	wtórne wrażenie	wewnętrzna	wyobrażenie	wrażenie
4.	podwójne wyobrażenie		wyobrażenie	wyobrażenie

Należy zaznaczyć, iż poszczególne typy i rodzaje synestezji mogą współwystępować u niektórych osób, podczas gdy u innych może się objawiać tylko jedna forma skojarzeń synestezyjnych.

1. 5. SYNESTEZJA KOLOROWEGO SŁYSZENIA

W synestezji kolorowego słyszenia dźwięki wywołują wrażenia barw. W zależności od rodzaju stymulacji, Simon Baron-Cohen i jego współpracownicy (1996) wyróżniają dwa typy synestezji barwnego słyszenia: **synestezję językową i muzyczną**.

1. Synestezja językowa, zwana również **synestezją kolorowych słów** (*coloured-word synaesthesia*), lub po prostu **synestezją leksykalną** (*lexical synesthesia*; L.E. Marks, 1999).

W tego rodzaju synestezji słowa, dźwięki mowy i znaki językowe wywołują kolory. Stymulację mogą stanowić pojedyncze litery alfabetu, cyfry, albo też niektóre tylko słowa (np. imiona, dni tygodnia, słowa znaczące czy też nonsensowne). Synestezyjne współodczucia mogą objawiać się w postaci:

- wrażenia koloru nie związanego z żadnym kształtem (bardziej wyobrażenia czy odczucia),
- barwnych plam (jednokolorowych lub wielokolorowych: w paski, prążki, kropki innego koloru) o wyraźnych kształtach (często geometrycznych),

- kolorowego napisu (poszczególne litery lub całe słowo ukazują się synestetykowi w kolorach, w formie odręcznego pisma lub drukowanych czcionek).

W zależności od tego, czy barwy kojarzone są z dźwiękami mowy czy też z pisownią słów na poziomie sensorycznym, czy też znaczenie słowa wywołuje wrażenie koloru na wyższym poziomie odbioru i przetwarzania informacji, można odróżnić następujące rodzaje synestezji językowej (S. Baron-Cohen i in., 1993; S. Baron-Cohen i in., 1996):

- a) **synestezję chromatyczno-grafemiczną**, w której poszczególne grafemy (np. pierwsza litera lub dominująca litera w danym wyrazie) nadają kolor danemu słowu;
- b) **synestezję chromatyczno-fonematyczną** – kolor słowa zdeterminowany jest kolorem dominującego fonemu;
- c) **synestezję chromatyczno-leksykalną** – kolor wiąże się z całym słowem ze względu na jego znaczenie (np. tylko nazwy imion, czy pór roku wywołują skojarzenia synestezyjne).

2. Synestezja kolorowej muzyki (*coloured-music synaesthesia*)

W **synestezji muzycznej** dźwięki muzyczne wywołują wrażenia kolorowych plam lub odczucia koloru, albo też pojawiają się w formie (nierzadko poruszających się) barwnych, abstrakcyjnych figur geometrycznych czy linii (L.E. Marks, 1975). A.P. Scholes (1978) wyróżnił pięć rodzajów stymulacji, wywołującej synestezję w muzyce:

- kolor kojarzony jest z **całą twórczością** poszczególnych kompozytorów, np. muzyka Mozarta określana jest jako niebieska, Chopina – zielona, Beethovena – czarna;
- kolory odpowiadają **poszczególnym utworom**, np. „Aida” jest niebieska, „Latający Holender” – mgliście zielony;
- kolor koresponduje z **tembrem głosu** lub barwą dźwięku poszczególnego instrumentu, np. flet – błękitny, klarnet – różowy, instrumenty dęte blaszane – różne odcienie czerwieni;
- kolor wiąże się z **tonacją muzyczną**, np. tonacja E-dur jest niebieska, D-dur żółta, b-moll czarna;
- kolor kojarzony jest z **absolutną wysokością dźwięku**, np. dźwięk h jest szary, f – zielony, as – purpurowy.

W zależności od rodzaju stymulacji i związanego z nim sposobu przetwarzania dźwięku, A. Wellek (1954) wyodrębnił cztery podtypy synestezji muzycznej: **statyczny, prosty, kompleksowy i dynamiczny**. Zarówno poje-

dyncze dźwięki muzyczne jak i muzyka obejmująca większe kompleksy melodyczne, rytmiczne i harmoniczne, może być kojarzona z kolorem lub obrazem (kolorowymi figurami i liniami). Zestawienie typów synestezji muzycznej przedstawiono w poniższej tabeli (tab. 2).

Tabela 2: Typy synestezji muzycznej (A. Wellek, 1954, s. 1808).

L.p	TYP SYNESTEZJI	SPOSÓB PRZETWARZANIA	BODZIEC	WSPÓŁODCZUCIE
1.	Statyczny	analityczny	dźwięk	kolor
2.	Prosty	analityczno-syntetyczny	muzyka	kolor
3.	Kompleksowy	syntetyczny	dźwięk	obraz
4.	Dynamiczny	syntetyczny	muzyka	obraz

Przedstawione powyżej typy i rodzaje synestezji pokazują jak ogromnie złożone i zróżnicowane indywidualnie jest to zjawisko. U każdej osoby z synestezją występuje niepowtarzalna konfiguracja typów i rodzajów skojarzeń międzymodalnych.

1. 6. SYNESTEZJA SILNA I SŁABA

Skojarzenia międzymodalne, występujące pomiędzy wrażeniami różnych zmysłów, zdają się stanowić pewną wtórną formę synestezji. Zarówno wśród osób z synestezją, jak i powszechnie u wszystkich ludzi, niezależnie od kultury, w której żyją, występują identyczne skojarzenia międzyzmysłowe, takie jak np. kojarzenie wysokich czy też głośniejszych dźwięków muzycznych i dźwięków mowy (np. samogłoski „i”, „e”) z jasnymi kolorami, a niskich (np. samogłoski „u”, „y”) i cichych dźwięków – z ciemnymi barwami (L.L. Cuddy i H. Rösing, 1993; S. Day, 1996; T.I. Hubbard, 1996; L.E. Marks, 1975, 1989, 2001; L.E. Marks, R.J. Hammeal i M.H. Bernstein, 1987; R.D. Melara i L.E. Marks: 1990a, 1990b; D.J. Pozella i D. Biers, 1987; D.J. Pozella i J.L. Hassen, 1997; D.J. Pozella i A. Kuna, 1981; A.P. Scholes, 1978; A. Wellek, 1954; F.W. Wicker i C.K. Holahan, 1978), jak również ciemnych kolorów z intensywnymi zapachami (D.A. Zellner i M.A. Kautz, 1990; A.N. Gilbert i in., 1996; S.E. Kempf i in., 1997) czy też z negatywnymi emocjami (R.B. Hupka, Z. Zaleski i in., 1997).

Marks (L.E. Marks, 1999, G. Martino i L.E. Marks, 2001; L.E. Marks i E.C. Odgaard, 2005) zaproponował istnienie dwóch form synestezji: słabej i silnej, które stanowią dwa bieguny w kontinuum jednego zjawiska (tab. 3). Obie formy synestezji podlegają tym samym podstawowym mechanizmom percepcyjnego kodowania w systemie nerwowym oraz międzymodalnego przetwarzania informacji. Rozwój percepcji i języka włącza przetwarzanie informacji na wyższym, semantycznym poziomie, odzwierciedlającym postsensoryczne (bazujące na znaczeniu bodźca) mechanizmy u dorosłych.

Silna synestezja wyraża percepcyjne cechy różnomodalnych bodźców, podczas gdy słaba synestezja bazuje na międzymodalnym języku metaforycznym, skojarzeniach międzysmysłowych i selektywnej uwadze. Synestezja silna jest wynikiem związku, jaki zachodzi na niskim, sensorycznym poziomie przetwarzania informacji, pomiędzy psychofizycznymi cechami zmysłów, takimi jak: częstotliwość, intensywność i czas trwania dźwięku; rozmiar, kształt i kolor obiektu wzrokowego; intensywność i chemiczna kompozycja smaku oraz zapachu. Informacje o fizycznych cechach bodźców, pochodzące z receptorów różnych zmysłów, w efekcie transdukcji są zamieniane postsensorycznie na jednolity kod, obowiązujący w całym układzie nerwowym. Na przykład, wymiarom intensywności (światła, dźwięku, zapachu itd.), odpowiadają czasowe charakterystyki aktywności neuronów w postaci częstotliwości impulsów nerwowych. Podczas dalszego przekazywania tak przekodowanej informacji może dojść do asocjacji między różnymi zmysłami, kiedy to intensywność dźwięku jest odczytywana w modalności wzrokowej jako intensywność światła. W ten sposób dochodzi do synestezji kolorowego-słyszenia, kiedy to akustyczne cechy bodźca dźwiękowego (na przykład częstotliwość – wysokość, oraz intensywność – głośność) korespondują z odpowiadającymi im właściwościami wzrokowymi (np. z częstotliwością – kolor, odcień, oraz intensywnością – nasycenie, walor). Mechanizm neuronalnego kodowania wyjaśnia, dlaczego międzymodalne skojarzenia są powszechne i automatyczne (L.E. Marks; 1975, F.W. Wicker i C.K. Holahan, 1978; L.E. Marks, R.J. Hammeal i M.H. Bornstein, 1987; R.D. Melara, 1989 a; R.D. Melara i L.E. Marks, 1990 b).

Tabela 3: Charakterystyka synestezji silnej i słabej (G. Martino i L.E. Marks, 2001, s. 63).

CHARAKTERYSTYKA	SYNESTEZJA SILNA *	SYNESTEZJA SŁABA
SPOSÓB DOZNAWANIA	występowanie żywych wyobrażeń lub doznań w jednej zmysłowej modalności na skutek stymulacji innej modalności	występowanie międzymodalnych korespondencji, wyrażonych w języku, percepcyjnych podobieństwach i percepcyjnych interakcjach podczas procesów przetwarzania informacji
POWSZECHNOŚĆ	nie jest powszechna, jest wrodzona i występuje częściej u kobiet	jest powszechna
ORGANIZACJA WSPÓŁODCZUCIA	idiosynkratyczna i systematyczna	systematyczna
WSPÓŁODCZUCIA SĄ OKREŚLANE	arbitralnie, bez względu na kontekst	poprzez kontekst
ROLA UCZENIA	niektóre nie są wyuczone	niektóre są wyuczone, a niektóre nie
ROLA ZNACZENIA	semantyczne skojarzenia są dosłowne	semantyczne asocjacje są metaforyczne
PAMIĘĆ	synestezje są łatwo identyfikowane i przypominane	skojarzenia są łatwo identyfikowane i przypominane
PRZETWARZANIE INFORMACJI	jednokierunkowe na niskim, percepcyjnym poziomie	obukierunkowe na wysokim, semantycznym poziomie

Kojarzenie jasności światła z głośnością dźwięku prezentowane jest bardzo wcześnie w rozwoju, już u trzytygodniowych niemowląt (D. Lewkowicz i G. Turkewitz, 1980). W okresie niemowlęcym i we wczesnym dzieciństwie różnicowanie między zmysłami występuje w stopniu znacznie niższym niż w dorosłości. W pierwszych tygodniach życia procesy percepcyjne charakteryzują się stopniowym rozwojem wraz ze specjalizacją zmysłów w odbiorze specyficznych informacji (D. Lewkowicz, 2000; L.E. Bahrick, 2001). W koncepcji synestezji niemowlęcej D. Maurer (D. Maurer, 1993; D. Maurer i C.J. Mondloch, 2005) synestezja charakteryzuje wczesne stadia rozwoju modalności zmysłowych u wszystkich ludzi. Synestezja stanowi swoistego rodzaju atawizm w procesach poznawczych, czyli pierwotną

ontogenetycznie i filogenetycznie zdolność tworzenia wielomodalnych skojarzeń na niższym, percepcyjnym poziomie przetwarzania informacji.

W synestezji słabej pośrednictwo językowe, wpływy doświadczenia i kultury (L.E. Marks i in., 1987), czy efekty treningu – uczenia się (R.J. Stevenson, R.A. Boakes i J. Prescott, 1998), modyfikują międzymodalne skojarzenia, rozszerzając repertuar możliwych połączeń między poszczególnymi wymiarami zmysłów. Asocjacje podlegają wtórnym rozwojowo procesom umysłowej integracji zmysłów na wysokim poziomie semantycznym.

Założenie jednego wymiaru dla synestezji silnej i słabej jest podstawowym odniesieniem do badań własnych, przedstawionych w dalszej części niniejszej pracy.

Rozwój poznawczy człowieka w dużej mierze opiera się na tworzeniu się skojarzeń pomiędzy różnymi zmysłami oraz na integracji różnych doznań w jedną spójną reprezentację obiektów czy zdarzeń występujących w otaczającym świecie. Procesy analizy i syntezy percepcyjnej odgrywają kluczowe znaczenie podczas adaptacji do środowiska. Poniższa tabela przedstawia charakterystykę hipotetycznych kolejnych etapów tworzenia się skojarzeń między zmysłami, zarówno w rozwoju filogenetycznym, jak i ontogenetycznym człowieka (tab. 4).

Tabela 4: Etapy rozwoju skojarzeń między zmysłami.

etapy	rozwój skojarzeń	występowanie	udział świadomości	poziom przetwarzania informacji	mechanizmy
VI	asocjacje	indywidualne	procesy dowolne,	semantyczny głęboki	pamięć, wyobrażenia twórcze
V	wyuczone skojarzenia międzymodalne	powszechne	będące wynikiem uczenia się		pamięć, wyobrażenia odtwórcze
IV	synestezja silna	indywidualne	procesy mimowolne, uwarunkowane dziedziczeniem i rozwojem biologicznym	sensoryczny płytki	atawizm
III	synestezja słaba	powszechne			neuronalne kodowanie
II	synestezja niemowlęca				dojrzewanie mózgu
I	synestezja pierwotna	nie występuje			adaptacja

W tej perspektywie synestezja byłaby widziana jako wysokie, specyficzne i zróżnicowane indywidualnie nasilenie międzymodalnych skoja-

rzeń. Różnice ilościowe (pod względem: intensywności, wyrazistości, częstości) i jakościowe (np. w zależności od treści skojarzeń, poziomu przetwarzania informacji, mimowolności i automatyczności) stanowiłyby o specyfice doznań międzymodalnych. Synestezja zdaje się stanowić istotne ogniwo w ewolucji procesów poznawczych. Jeżeli synestezja prezentuje pierwotną cechę umysłu, to skojarzenia międzyzmysłowe należałoby rozpatrywać jako wtórną formę synestezji, tym wyższą (bardziej rozwiniętą, różnorodną i dowolną), im głębszego poziomu przetwarzania informacji skojarzenia te dotyczą.

ROZDZIAŁ 2

Metody badania synestezji

2.1. PROBLEMATYKA BADAŃ NAD SYNESTEZJĄ

Zjawisko synestezji pojawia się po raz pierwszy w pracach naukowych już w XVII wieku. John Locke w swoim traktacie na temat ludzkiego rozumowania z 1690 r. przytacza przykład mężczyzny, który stracił wzrok w wyniku uderzenia w głowę; kiedy poproszono go o określenie szkarłatu, odpowiedział: „to było jak dźwięk trąbki” (J. Locke, 1690; podaję za: J. Harrison i S. Baron-Cohen, 1997, s. 4). W osiemnastym stuleciu zjawisko synestezji jest wzmiankowane na polu nauk medycznych i filozofii. Ogromne zainteresowanie synestezją przypada na przełom XIX i XX w., kiedy poszukiwano korespondencji między zmysłami. Znalazło to odzwierciedlenie zarówno w pracach naukowych, jak i w dziełach sztuki. L.E. Marks (1975) dokonał przeglądu naukowej literatury związanej z synestezją i podaje ogromną liczbę artykułów, jakie w tym czasie powstawały, zwykle były to raporty z badań, prowadzonych metodą wywiadu (tzw. „studium przypadku”). Spośród wyróżniających się badaczy synestezji z tego okresu należy wymienić: G.T. Fechnera, E. Bleura, K. Lehmana, F. Galtona, J. Claviere, A. Bineta, M.W. Calkinsa, T. Flournoy, G. Anschütza, A. Argelander, P.E. Vernona, O. Ortmana, T.F. Karwowskiego, H.S. Odberta czy C.E. Osgooda. Szczególne zasługi dla rozwoju badań nad synestezją przypadają w udziale F. Galtonowi (1883), który stwierdził wiele aktualnych do dzisiaj implikacji, jak na przykład idiosynkratyczny charakter synestezji oraz jej dziedziczność. W 1890 roku odbył się w Paryżu Międzynarodowy Kongres Psychologiczny, poświęcony synestezji, na którym powołano specjalną komisję w celu ujednoczenia terminologii, usystematyzowania metodologii badań i opisu, określenia częstości występowania synestezji, oraz ustalenia, czy zjawisko to odnosi się do patologii. Kongres ten przyczynił się w znacznej mierze do rozwoju badań nad synestezją. Przyjęcie na początku XX wieku paradygmatu behawiorystycznego spowodowało zahamowanie

badania nad synestezją. Aktualnie zjawisko synestezji jest szeroko eksplorowane na gruncie niemal wszystkich dziedzin psychologii.

Postęp w badaniach nad naturą zjawiska synestezji łączy się z rozwojem metod eksperymentalnych. Synestezja jest zjawiskiem niezwykle trudnym do badania, głównie ze względu na jej subiektywny i wysoce zróżnicowany indywidualnie charakter. Przez długi czas opowieści o synestezyjnych wrażeniach traktowano z przymrużeniem oka, odmawiając im autentyczności lub też kwalifikowano jako omamy czy halucynacje. Dopiero nowoczesne metody obrazowania mózgu „na żywo”, podczas procesów umysłowych, udowodniły rzeczywiste występowanie synestezji. U badanych synestetyków nie stwierdzono zaburzeń osobowości.

Początkowo stosowano do badania synestezji niemal wyłącznie metodę wywiadu, później zostały skonstruowane do tego celu specjalne kwestionariusze. W badaniach laboratoryjnych zazwyczaj prezentowano rozmaite bodźce słuchowe: absolutne wysokości dźwięków, tonacje, fragmenty utworów muzycznych, samogłoski, słowa, litery alfabetu czy też cyfry. Osoby badane wskazywały kolory, które kojarzyły im się z poszczególnymi dźwiękami. Obecnie włącza się do badań obiektywne metody eksperymentalne, z zastosowaniem rozmaitych technik wywodzących się z paradygmatu poznawczego (np. detekcja sygnałów, maskowanie, test Stroopa) czy też psychofizjologicznego (np. ERP, neuroobrazowanie fMRI, PET). Metody statystyczne, stosowane przy opracowywaniu danych pochodzących z badań, takie jak testy różnic między średnimi wynikami, analiza wariancji czy korelacji, pozwalają na porównania interindywidualne pomiędzy grupą synestetyków i osób nieobjawiających synestezji, oraz na wykrycie związków synestezji z innymi wymiarami osobowości.

Główny problem w metodologii badań nad zjawiskiem synestezji dotyczy pogodzenia subiektywnych danych, pochodzących z własnego opisu osoby badanej, z obiektywnymi metodami testowania synestezji z pozycji eksperymentatora (J. Harrison i S. Baron-Cohen, 1995; D. Smilek i M.J. Dixon, 2002). Jak już wcześniej stwierdzono, synestezja jest zjawiskiem idiosynkratycznym – nie ma dwóch synestetyków o takich samych skojarzeniach. Indywidualny i niepowtarzalny wzór skojarzeń synestezyjnych oraz ogromna liczba rozmaitych typów i form synestezji, powodują utrudnienie w opracowaniu standardowych metod testowych. D. Smilek i M.J. Dixon (2002) zwracają uwagę na fakt, iż pełne zrozumienie zjawiska synestezji wymaga badań, w których obiektywne metody eksperymentalne będą łączone z subiektywnymi opisami przeżyć synestetyków.

Ogólnie można podzielić badania nad synestezją na trzy grupy, ze względu na ich zastosowanie: badania diagnostyczne, badanie wybranych aspektów zjawiska synestezji, oraz badania odnoszące się do powszechnych skojarzeń międzysmysłowych. W każdej grupie wykorzystuje się specyficzne metody badawcze. Wiele współczesnych badań łączy ze sobą kilka różnych metod podczas jednej sesji eksperymentalnej, co daje większą pewność podczas diagnozy i szersze możliwości eksploracji zjawiska synestezji. Obecnie do badań nad synestezją są szeroko wykorzystywane techniki komputerowe i Internet.³

2.2. BADANIA DIAGNOSTYCZNE

Opis i diagnoza synestezji, zarówno w badaniach indywidualnych, jak i grupowych, opierały się głównie na metodach: wywiadu, kwestionariusza, testów laboratoryjnych, oraz na podstawie oceny stałości skojarzeń synestezyjnych w metodzie test-retest. Poszczególne metody oraz przykłady procedury zastosowanej podczas badań, przedstawione są w dalszej części niniejszego rozdziału.

2.2.1. WYWIAD

Synestezja nie objawia się w sposób bezpośredni w zachowaniu, dlatego też środkiem umożliwiającym dotarcie natury do tego zjawiska jest opis werbalny przeżyć osoby doznającej synestezji. Wiele raportów, dotyczących zjawiska synestezji, to studia pojedynczych przypadków (np. Ch.S. Myers 1915; S. Baron-Cohen, M. Wyke i C. Binnie, 1987; R. Cytowic, 1993). Na przełomie dziewiętnastego i dwudziestego stulecia badania, prowadzone były głównie metodą wywiadu (L.E. Marks, 1975). Pytania koncentrowały się wokół takich zagadnień, jak sposób powstawania, czas trwania i stałość skojarzeń. Nie jest jednak pewne, czy badani odpowiadali na pytania w związku z synestezją, czy też myśleli raczej o metaforze, asocjacji bądź konotacji, co w znacznej mierze podważa trafność tych badań. R. Cytowic (1995) opracował własną metodę wywiadu klinicznego do diagnozowania synestezji na podstawie pięciu kryteriów, odnoszących się do sposobu objawiania się synestezyjnych wrażeń (por. rozdz. 1.3).

³ Adresy stron internetowych z aktualnie prowadzonymi badaniami nad synestezją:
<http://synaesthesia.fws1.com/survey.html>; www.mixsig.net/surveys/;
www.stedwards.edu/newc/sitton/synesthesiatest/; www.experiment.co.uk/

2.2.2. KWESTIONARIUSZ

Metoda kwestionariusza pozwalała na porównanie wyników badań w większej grupie osób. *Kwestionariusz Synestezji (Synesthesia Questionnaire)*, zastosowany przez F.W. Wickerę i C.K. Holahana (1978) rozpoczynał się podaniem pełnej definicji synestezji wraz z jej opisem. Część główna kwestionariusza składała się ze stwierdzeń, dotyczących występowania, spontaniczności, stałości, częstotliwości, wyrazistości i intensywności synestetycznych wrażeń. Do każdej pozycji kwestionariusza zastosowano pięciostopniową skalę, wskazującą na stopień nasilenia zdolności synestezji. Jeśli stwierdzono u badanego synestezję, proszono go dodatkowo o opisanie swoich doznań. Podobny kwestionariusz zastosował G. Domino (1989) wśród 358 studentów szkół artystycznych. *Kwestionariusz Synestezji* składał się z kilku części: podana była definicja zjawiska synestezji, z podkreśleniem spontanicznego i stałego charakteru skojarzeń; następnie prezentowane były przykłady doznań synestetycznych i niesynestetycznych, na które respondent odpowiadał, wskazując na pięciostopniowej skali nasilenie doznań. Jeśli badany posiadał skojarzenia synestetyczne, w dalszej części kwestionariusza odpowiadał na pytania otwarte, dotyczące częstotliwości, intensywności i związków synestetycznych wrażeń z działaniem narkotyków, oraz pamięci synestezji z okresu dzieciństwa, jak również występowania synestezji w rodzinie. Kwestionariusz, wykorzystany wcześniej w dwóch dysertacjach doktorskich do badania synestezji, uznany został za rzetelną metodę. Na podstawie analizy odpowiedzi w kwestionariuszu stwierdzono synestezję u 23% respondentów. Dodatkowo zastosowano baterię czterech testów do badania kreatywności (*Skalę Kreatywności z ACL Gougha i Heilbruna; Zrewidowaną Skalę Sztuki Barrona i Welsha, Test Niewyraźnych Figur McReynoldsa i Ackera; Test Porównań Schafera*) oraz test mierzący inteligencję werbalną (*Szybki Test Słownikowy Borgatta i Corsini*). Synestetycy wykazali znacząco wyższe wyniki od osób bez synestezji, we wszystkich czterech testach kreatywności. Wyniki na skali inteligencji nie korelowały znacząco z żadną ze skal kreatywności ani też z kwestionariuszem synestezji.

W odpowiedzi na audycję radiową na temat zjawiska synestezji, 212 osób deklarujących posiadanie synestezji zgłosiło się na badania na Uniwersytecie Cambridge (S. Baron-Cohen, J. Harrison, L. Goldstein i M. Wyke, 1993). Osoby te odpowiadały na pytania kwestionariusza, które obejmowa-

by najwcześniejsze wspomnienie o synestezji, występowanie synestezji w rodzinie, oraz szczegóły, dotyczące doznań synestezyjnych:

1. Jakie jest twoje najwcześniejsze wspomnienie synestezji i jakie było to doznanie?
2. Czy ktoś z twojej rodziny posiada synestezję?
3. Czy masz kolorowe sny?
4. Gdy słyszysz słowo, czy widzisz kolor w określonej części twojego pola wzrokowego i czy ma on określony kształt?
5. Gdy nowe słowo jest słyszane, to wywoływany kolor pojawia się zamiast poprzedniego, czy też jest zmieszany z poprzednim kolorem słowa?
6. Co się dzieje, gdy słowo jest wielokrotnie powtarzane? Czy kolor się intensyfikuje, blednie, czy pozostaje taki sam?

Spośród badanej grupy wyselekcjonowano, na podstawie kwestionariusza, dziewięć osób do kolejnego badania „testem autentyczności synestezji”, z zastosowaniem metody test-retest.

2.2.3. TESTY LABORATORYJNE

Subiektywne dane, pochodzące z wywiadu i kwestionariusza, poddawano ostrej krytyce, ze względu na brak możliwości ich weryfikacji (J.E. Harrison i S. Baron-Cohen, 1995). Testy laboratoryjne wydawały się stanowić bardziej obiektywną metodę, dlatego też chętnie były wykorzystywane do badania synestezji.

W prostych badaniach laboratoryjnych prezentowane były bodźce słuchowe – zwykle były to poszczególne wysokości dźwięków, tonacje lub fragmenty utworów muzycznych lub też dźwięki mowy – słowa, litery alfabetu lub cyfry (np. A.P. Scholes, 1978; A. Wellek, 1954). Badani wskazywali kolory, które kojarzyły im się z poszczególnymi bodźcami. Procedura badań mogła skłaniać osoby bez synestezji do podjęcia zadania i przyporządkowywania dźwiękom kolorów, jakie kojarzą im się z tymi bodźcami. Dlatego też nie jest pewne, czy wyniki odnoszą się do synestezji, czy też raczej do powszechnych asocjacji między dźwiękami a kolorami. Niemniej jednak, ogólne zasady skojarzeń, jakie zostały odkryte w tych badaniach, objawiają się również wśród synestetyków.

W zmodyfikowanej nieco formie badań laboratoryjnych, respondenci wybierali jeden spośród czterech kolorów (żółty, czerwony, zielony i niebieski), który kojarzył im się z fragmentami utworów muzyki klasycz-

nej, a następnie określali na pięciostopniowej skali siłę fotyzyzmu oraz stopień, w jakim dany fragment się podobał (D.J. Pozella i D. Biers, 1987; D.J. Pozella i J.L. Hassen, 1997; D.J. Pozella i A. Kuna, 1981). Zastosowano analizę wariancji w celu wykazania zróżnicowania w skojarzeniach barw z tonacjami muzycznymi (dur – moll)⁴, tempem (szybkim – umiarkowanym – wolnym) czy metrum (trójdzielny i czterodzielny) w prezentowanych fragmentach utworów. Muzyka w tonacji durowej wywoływała głównie fotyzyzmy w kolorze żółtym, natomiast w tonacji mollowej – fotyzyzmy niebieskie i zielone. Tempo umiarkowane i metrum czwórdzielne wywołuje skojarzenie z kolorem czerwonym, tempo szybkie w metrum trójdzielnym kojarzone jest z kolorem żółtym, zaś tempo wolne – z niebieskim.

W innych badaniach (A. Dailey, C. Martindale, J. Borkum, 1997) prezentowano badanym słuchowo, w zrandomizowanym porządku, sześciokrotnie w jednej serii, osiem absolutnych wysokości dźwięków, oraz samogłoski, i proszono o wybranie jednego spośród sześciu podstawowych kolorów prezentowanych wzrokowo na tablicy (purpurowy, niebieski, zielony, żółty, pomarańczowy i czerwony) oraz określenie na skali siedmiostopniowej stopnia podobieństwa wybranego koloru do prezentowanego dźwięku. Analiza wariancji wykazała, iż samogłoski i izolowane dźwięki o wyższych częstotliwościach były kojarzone z kolorem żółtym, pomarańczowym i czerwonym; natomiast samogłoski i dźwięki o niższych częstotliwościach – z kolorami: zielonym, niebieskim i purpurowym. W badaniu zastosowano również *Test Odległych Skojarzeń* do badania kreatywności oraz *test Kolor-Emocja* do określenia miary fizjonomicznej percepcji. U osób bardziej twórczych występowały silniejsze skojarzenia pomiędzy kolorami a dźwiękami, samogłoskami i emocjami.

Ch.M. Rader i A. Tellegen (1981) prezentowali pojedyncze bodźce słuchowe (5 samogłosek, 12 czystych tonów, 10 fragmentów muzyki klasycznej i 10 fragmentów muzyki popularnej – o różnych nastrojach). Badany otrzymywał test, w którym znajdowały się wypisane nazwy 11 kolorów (czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, niebieski, purpurowy, brązowy, biały, różowy, szary i biały), nazwy 11 różnych nastrojów (zły, zmęczony, dumny, spokojny, zdziwiony, smutny, podekscytowany, rozdrażniony,

⁴ Tonacja w systemie dur – moll określa funkcyjną organizację materiału dźwiękowego w utworze muzycznym. Podstawowym materiałem tonacji jest uporządkowany szereg ośmiu dźwięków, składających się na gamę, o odmiennym układzie interwałów (całych tonów i półtonów) między kolejnymi stopniami w skali durowej i mollowej.

zawstydzony, wesoły, wystraszony), oraz rysunki 18 różnych linii (opadających i wznoszących się, o dużych i małych zakrzywieniach bądź załamaniach). Badany wybierał do każdego bodźca słuchowego skojarzony z nim nastrój, kształt linii oraz jeden lub więcej kolorów, określając na skali pięciopunktowej udział wybranych kolorów w skojarzonym wrażeniu, oraz intensywność doznania (od „widziałem kolory”, poprzez „myślałem o kolorach”, „doznawałem jakby odczucia kolorów”, „miałem inny typ doznania”, „nie miałem żadnego wrażenia”). Oprócz tych zadań, badani odpowiadali na pytania kwestionariusza, dotyczące częstotliwości i intensywności doznawania synestezji na co dzień. W rezultacie wybrano 15% osób o najwyższych (grupa synestetyków) i 15% osób o najniższych wynikach (grupa niesynestetyków) do dalszych analiz. W obu grupach jasne kolory były kojarzone z wysokimi dźwiękami, a ciemne – z niskimi. Istotne różnice wykazano dla kobiet z synestezją – miały one bardziej zróżnicowane skojarzenia kolorów z dźwiękami w porównaniu do grupy kobiet bez synestezji, co wskazuje na większą wrażliwość synestetyczek na subtelne niuanse bodźców muzycznych. Grupa synestetyków różniła się od niesynestetyków wyższym wynikiem w skali absorpcji (DPQ), natomiast nie wykazano różnic w inteligencji (*Test Słownikowy Mill-Hill*). Replika badań przyniosła podobne rezultaty (Ch.M. Rader i A. Tellegen, 1987).

W późniejszych dwukrotnych badaniach, zespoły badaczy pod kierunkiem J. Glicksohna (J. Glicksohn i in., 1992; J. Glicksohn i in., 1999) zastosowały podobne do Ch.M. Radera i A. Tellegena (1981) bodźce słuchowe (czyste tony skali diatonicznej, fragmenty muzyki klasycznej i popularnej, oraz samogłoski). Do określenia skojarzeń z kolorami zastosowano również pięciostopniową skalę dla 11 kolorów (1981), oraz zadanie na skojarzenia między kolorami, nastrojami i liniami. Analiza korelacji wykazała związek synestezji z eidetyczną wyobraźnią i fizjonomiczną percepcją.

1.2.4. TEST-RETEST

Najbardziej wiarygodną metodą w diagnozowaniu synestezji wydaje się dwukrotne badanie stałości skojarzeń z dużym odstępem czasu pomiędzy testem i retestem. Simon Baron-Cohen i jego współpracownicy (S. Baron-Cohen, M. Wyke i C. Binnie, 1987) po raz pierwszy zastosowali „test autentyczności synestezji” do badania osoby z synestezją językową kolorowego słyszenia oraz osoby bez synestezji, o podobnej inteligencji i doskonałej pamięci. Badanym prezentowano słuchowo 103 słowa (50 zna-

czących słów w pięciu kategoriach semantycznych: zwierzęta, nazwy miejsc, przedmioty, zawody, określenia abstrakcyjne; 7 dni tygodnia; 20 imion obojga płci; 26 liter alfabetu) i proszono o opis koloru skojarzonego z poszczególnym określeniem. Jeden z eksperymentatorów czytał głośno i wyraźnie w zrandomizowanym porządku wszystkie słowa, podczas gdy drugi eksperymentator zapisywał odpowiedzi badanego. Po upływie 8 miesięcy osoba z synestezją podała w reteście identyczne skojarzenia kolorystyczne dla 103 określeń, podczas gdy osoba bez synestezji, mimo iż była uprzedzona o ponownym badaniu, po 2 tygodniach wykazała jedynie 17% zgodności z pierwszym testem.

Taką samą procedurę w metodzie test-retest zastosowano w grupie 9 kobiet deklarujących synestezję (wyłonionych na podstawie kwestionariusza spośród 212 osób) i 9 kobiet bez synestezji, stanowiących grupę kontrolną, w tym samym wieku, o podobnej do synestetyczek inteligencji, pamięci wzrokowej i słuchowej (S. Baron-Cohen i in., 1993). Podczas gdy grupa kontrolna wykazała tylko 37.6% zgodności w reteście po okresie jednego tygodnia i uprzedzeniu o ponownej próbie, synestetycy – nie będąc uprzedzeni o ponownym badaniu – dali 92.3% zgodności w reteście po upływie 1 roku. Wynik ten wskazywał na stałość skojarzeń i autentyczność synestezji.

Podobną procedurę zastosowano w kolejnym badaniu (S. Baron-Cohen, i in., 1996). Modyfikacja polegała na tym, że użyto 70 itemów (słowa, litery, liczby, słowa nonsensowne) prezentowanych słuchowo przez eksperymentatora, na które badany odpowiadał, wskazując kolor na matrycy obejmującej 309 stopniowanych odcieni barw. Wyniki testu i retestu oceniało dwóch niezależnych sędziów kompetentnych.

Metoda test-retest była również wykorzystywana do stwierdzania autentyczności synestezji w innych badaniach (J.B. Mattingley i in., 2001; T. Palmeri i in., 2002).

2.2.5. NIEINWAZYJNE METODY PSYCHOFIZJOLOGICZNE

Nowoczesne metody neurofizjologiczne (fMRI, PET, ERP, czy EEG) przyczyniły się do wyjaśnienia mechanizmów synestezyjnej percepcji poprzez wykrycie lokalizacji międzysłowej integracji podczas doznań synestezyjnych. Różnice ilościowe (pomiędzy synestetykami a grupą kontrolną nieobjawiającą synestezji) w aktywacji specyficznych dla synestezji struktur mózgowych, prowadzą do potwierdzenia autentyczności występowania tego zjawiska. Aktywacja drugorzędowej kory wzrokowej podczas

słuchania słów, która występuje u synestetyków, jest dowodem na rzeczywiste pojawianie się u tych osób wrażeń wizualnych podczas stymulacji słuchowej. Ten fakt stanowi ważną implikację dla rozwoju badań nad synestezją.

Osobę z synestezją dotykowo-smakową (smaki wywołują odczucia dotykowe – gładkość, chropowatość, chłód itp.) poddano badaniu z zastosowaniem techniki obrazowania mózgu podczas inhalacji radioaktywnym ksenonem, gdy były podawane bodźce smakowe. Odkryto całkowite, niezwykle zahamowanie aktywności kory mózgowej w trakcie synestetycznego przeżycia. Nasunęło to wniosek, iż kojarzenie synestetyczne odbywa się na poziomie układu limbicznego (ze szczególną rolą hipokampa) i ma charakter wysoce emocjonalny, nie zaś racjonalny (R. Cytowic: 1995, 1993).

E. Paulesu i współautorzy (1995) zastosowali jedną z technik obrazowania mózgu, jaką jest emisyjna tomografia pozytronowa (PET) do badania sześciu kobiet z synestezją językową barwnego słyszenia (słowa wywołują odczucia kolorów), oraz sześciu osób nieobjawiających synestezji, jako grupy kontrolnej. Osobom badanym podawano przez słuchawki bodźce słuchowe w postaci słów i pojedynczych dźwięków muzycznych. Badanie to wykazało różnice, w przepływie krwi w różnych strukturach mózgowych, między grupą synestetyków a grupą kontrolną. Podczas eksperymentu u synestetyków występowała aktywacja drugorzędowych obszarów wzrokowych. Stwierdzono, iż istotną rolę w synestezji pełnią obszary kojarzeniowe mózgu.

W badaniach K. Schiltz i jej współpracowników (1999) uczestniczyło 17 osób (14 kobiet i 3 mężczyzn) z synestezją chromatyczno-grafemiczną (w której kształty liter alfabetu i cyfr wywołują wrażenia kolorów) oraz 17 osób o podobnym wieku i płci, bez synestezji. Do badania zastosowano metodę ERP (*Event-related potentials*) podczas wzrokowego prezentowania zrandomizowanej serii bodźców w formie liter alfabetu i cyfr, pojawiających się sekwencyjnie na ekranie komputera (czas ekspozycji bodźców wynosił 300 ms). Zadaniem badanych było naciśnięcie guzika w odpowiedzi na pojawienie się litery lub cyfry, będącej celem. W każdej z 6 prób prezentowano 90 bodźców, w tym 15 liter stanowiło cel, a pozostałe były dystraktorami. Badanie wykazało istotne różnice w rozmieszczeniu aktywności fal mózgowych w obszarach czołowej i przedczołowej kory mózgowej pomiędzy grupą synestetyków i grupą kontrolną bez synestezji.

M. Rizzo i P.I. Eslinger (1989) zastosowali metodę potencjałów wywołanych do badania siedemnastoletniego chłopca z synestezją muzyczną ko-

lorowego słyszenia (w której dźwięki muzyczne wywołują wrażenie kolorów) oraz osoby bez synestezji, w podobnym wieku. Bodźcami były trzaski o głośności 40 dB, podawane w 500 próbach, które wywoływały u badanego synestetyka wrażenie ciemnej purpury w kształcie trójkąta. Rezultatem badania było stwierdzenie braku kolateralnej aktywacji na poziomie pierwszorzędowej kory wzrokowej, jak również kory wzrokowej skojarzeniowej w płacie potylicznym.

2. 3. BADANIE WYBRANYCH ASPEKTÓW SYNESTEZJI

Badania eksperymentalne z zastosowaniem zmodyfikowanych technik detekcji sygnałów, maskowania oraz testu Stroopa, wykazały automatyczność, mimowolność i percepcyjny charakter synestezji.

2.3.1. DETEKcja SYGNAŁÓW I MASKOWANIE

W badaniu V.S. Ramachandrana i E.M. Hubbarda (2001) uczestniczyło dwóch synestetyków z synestezją chromatyczno-grafemiczną kolorowego słyszenia (w której cyfry wywołują wrażenie kolorów) oraz grupa kontrolna. Badanym prezentowano wielokrotnie tablicę z czarnymi cyframi drukowanymi na białym tle w rzędach i kolumnach i pytano o sposób grupowania (wertikalny czy horyzontalny). Synestetycy grupowali cyfry w kolumny na podstawie kolorów synestezji (np. „8” i „0” wywoływały u badanego kolor czerwony), natomiast grupa kontrolna grupowała cyfry w rzędy, na podstawie kształtu cyfr (np. „3” i „8”). Wynik sugeruje, że synestetycznie wywoływane kolory mają charakter percepcyjny, a nie asocjacyjny.

W następnym eksperymencie prezentowane były na białej matrycy drukowanej na czarno litery o podobnych kształtach („P”, „F” i „H”) w ten sposób, że globalnie tworzyły zamaskowane figury geometryczne (kwadrat, prostokąt, trójkąt i romb). Synestetycy bardzo łatwo identyfikowali figury geometryczne na podstawie kolorów synestezji, natomiast dla grupy kontrolnej zadanie okazało się niezwykle trudne (test *t* wykazał znaczące różnice). W kolejnym badaniu synestetykom prezentowano na ekranie centralnie i peryferycznie bodźce w postaci cyfr (czas ekspozycji – 1 sekunda). Synestetycy rozpoznali wszystkie bodźce, jakkolwiek cyfry prezentowane peryferycznie nie wywoływały u nich kolorów synestezji. Podobnie – nie występował kolor synestezji, gdy cyfry były prezentowane centralnie i następowały po sobie z szybkością powyżej 5 Hz. Te rezultaty podtrzymują hipotezę

o percepcyjnym charakterze synestezji, stanowiąc jednocześnie argument przeciwko koncepcji o pierwszorzędnej roli pamięci i metafory w powstawaniu synestezyjnych wrażeń. Na synestezję mają wpływ procesy uwagowe i przetwarzanie informacji z góry na dół w mechanizmach sprzężenia zwrotnego. Wskazują na to eksperymenty (V.S. Ramachandran i E.M. Hubbard, 2001b; T. Palmeri i in., 2002), w których synestetycy dowolnie doznawali koloru synestezji w zależności od tego, na jaki bodziec zwracali uwagę. Na przykład, gdy prezentowano cyfrę „5”, która stanowiła globalny kształt utworzony z mniejszych elementów w postaci cyfry „3”, albo w innym przypadku, kiedy rzymska cyfra „IV” mogła wywoływać kolor kojarzony z arabską cyfrą „4”, równie dobrze jak z literami „I” oraz „V”.

W innych badaniach (D. Smilek, i in., 2001) osoba z synestezją chromatyczno-grafemiczną kolorowego słyszenia i osoba bez synestezji identyfikowały cyfry pojawiające się na tle o kolorze zgodnym lub niezgodnym z kolorem fotyizmu kojarzonym z daną cyfrą. W pierwszym zadaniu na ekranie komputera pojawiał się wzór fiksacyjny („+”), następnie jedna z cyfr (0-9 z wyjątkiem 8), a następnie wzór maskujący („%” lub „\$”). Wzór fiksacyjny był prezentowany na szarym tle, natomiast wzór maskujący i cyfry – na tle koloru zgodnego lub niezgodnego z fotyizmem. W drugim zadaniu badany identyfikował jedną z dwóch cyfr (2 lub 4), która była prezentowana pośród sześciu, dwunastu, lub osiemnastu dystraktorów w postaci innych cyfr, na tle zgodnym lub niezgodnym z kolorem fotyizmu, związanego z celem przeszukiwania. Synestetyczka znacznie gorzej rozpoznawała cyfry, gdy były eksponowane na tle odpowiadającym kolorowi fotyizmu danej cyfry aniżeli na odmiennym tle. U osoby bez synestezji efekt ten nie występował. Wynik badania sugeruje, iż kolor fotyizmu łączył się z kolorem tła i powodował zjawisko maskowania u synestetyczki, przez co cyfra była znacznie trudniej rozpoznawana. Rezultaty sugerują, że kolorowe fotyizmy wpływają na percepcję czarnych cyfr.

W eksperymencie T. Palmeri i in. (2002) zastosowano białe cyfry losowo rozsypane na czarnym tle. Celem przeszukiwania była cyfra „2” pośród szesnastu, dwudziestu pięciu lub trzydziestu sześciu dystraktorów w postaci cyfr: „5”, „8” i „6”. Badani możliwie najszybciej przeszukiwali pole i w odpowiedzi wybierali jeden z klawiszy komputera „JEST” lub „NIE WYSTĘPUJE”. Cel przeszukiwania występował w połowie prób w każdym bloku (w sesji były 4 bloki, składające się ze 120 prób), zawsze w zrandomizowanej kolejności i lokalizacji. Osoba z synestezją językową znacznie szybciej identyfikowała cel na podstawie koloru fotyizmu, aniżeli

grupa kontrolna, składająca się z siedmiu osób bez synestezji. Jakkolwiek wszyscy badani wydłużali czas reakcji, gdy zwiększała się ilość dystraktorów, a ilość błędów była porównywalna dla synestetyka i grupy kontrolnej. Świadczy to o udziale świadomości w synestezji, ponieważ fotyzy my pojawiają się wraz z rozpoznaniem formy bodźca, choć kolor synestezji pomaga w różnicowaniu podobnych kształtów. W następnym eksperymencie (T. Palmeri i in., 2002) na białym tle ekranu komputera pojawiały się czarne kropki, poruszające się stale we wszystkich kierunkach (w prawo, w lewo, w dół i w górę), tworząc tło i figurę, zmieniającą się co 1 sekundę w jedną z ośmiu cyfr (2–9), tworzoną przez zagęszczenie kropek. Synestetyk niezwłocznie rozpoznawał cyfry i równocześnie widział kolory fotyzy mów. Implikuje to włączenie obszarów mózgu łączących kolor z ruchem w synestezji. W kolejnym teście (T. Palmeri i in., 2002) synestetyk identyfikował cyfry i litery, które były prezentowane rozdzielnoocześnie w stereoskopie, wymagając obuocznej integracji dla rozpoznania komplementarnej figury. Cyfra pojawiała się wirtualnie w dysparycji między klastrami zrandomizowanych kropek w dwu półobrazach stereogramu. Stereogramy były prezentowane z zastosowaniem czerwonych/zielonych okularów w celu osiągnięcia anaglificznej stymulacji. Synestetyk niezwłocznie rozpoznawał cyfry i podawał kolory fotyzy mów. Synestezja jest wzbudzana poprzez te „cyklopowe” formy liter i cyfr, precyzyjnie wskazujące na centralne miejsce, w którym łączą się ze sobą kolory i formy.

2.3.2. TEST STROOPA

W badaniu testem Stroopa⁵ osoba z synestezją chromatyczno-grafemiczną kolorowego słyszenia nazywała kolory i cyfry, które były prezentowane w formie graficznej, drukowane w różnych kolorach (C.B. Mills, E.H. Boteler i G.K. Oliver, 1999). Czas nazywania koloru był istotnie wolniejszy, gdy nazwa koloru była prezentowana w innym kolorze aniżeli sy-

⁵ Test Stroopa (*Stroop Color Word Interference Test*), został opracowany w 1935 r. przez J.R. Stroopa do badania procesów werbalnych. Test składa się z trzech serii słów określających nazwy kolorów (np. *czerwony, niebieski, zielony*), wydrukowanych w kolorze: czarnym, zgodnym, oraz niezgodnym z nazwą (np. słowo „niebieski” wydrukowane w kolorze zielonym). Osoby badane są proszone o czytanie treści słów lub nazywanie koloru wydruku, co okazuje się bardzo trudne i wydłuża czas reakcji w przypadku, gdy kolor czcionki jest niezgodny z treścią słowa. Zmodyfikowana wersja testu, stosowana w badaniach nad synestezją, polega na prezentowaniu słów (cyfr lub liter alfabetu) wydrukowanych w kolorze niezgodnym z barwą fotyzy mu.

nestezyjny kolor fotyizmu, skojarzonego z daną nazwą, oraz gdy nazwa była wydrukowana w kolorze czarnym. Podobnie, nazywanie cyfr było wolniejsze, gdy były one prezentowane na tle kolorów niezgodnych z fotyizmem. W wyniku badania stwierdzono, iż synestezja występuje automatycznie, mimowolnie i jednokierunkowo.

Podobne rezultaty stwierdzono w badaniach M.J. Dixona i in. (2000). Synestetyczka wykazywała znacznie wolniejsze czasy reakcji podczas nazywania kolorów cyfr, które były niezgodne z kolorami fotyizmów, aniżeli w przypadku, gdy były takie same jak fotyizmy. Osoba bez synestezji nie wykazywała żadnych różnic w tym zadaniu. W kolejnym teście zadaniem badanych było rozwiązanie równania matematycznego. Na ekranie komputera pojawiała się sekwencyjnie cyfra (np. „4”), operator (np. „+”), cyfra (np. „3”) a następnie kolor zgodny lub niezgodny z fotyizmem rozwiązania danego równania. Badany miał po sekwencji cyfr niezwłocznie podać rozwiązanie równania. Kolor niezgodny z fotyizmem interferował u synestetyczki, wydłużając znacząco czas odpowiedzi. Ten efekt nie występował u osoby bez synestezji.

W innych badaniach (J.B. Mattingley, A.N. Rich, G. Yelland, J.L. Bradshaw, 2001) zastosowano procedurę testu Stroopa w grupie 15 osób z synestezją chromatyczno-grafemiczną i w grupie kontrolnej 15 osób bez synestezji. W standardowym teście Stroopa synestetycy nie różnili się od grupy kontrolnej – obie grupy wykazywały znacznie dłuższy czas nazywania kolorów wydrukowanych w kolorach niezgodnych (np. „czerwony” wydrukowany w kolorze niebieskim) niż w przypadku, gdy nazwa koloru i kolor wydruku były takie same (np. „czerwony” wydrukowany w kolorze czerwonym). W kolejnym eksperymencie zmodyfikowano procedurę w ten sposób, że na ekranie komputera ukazywały się zrandomizowane cyfry w kolorach zgodnych i niezgodnych z synestezyjnymi fotyizmami. Synestetycy wykazali znacząco dłuższy czas reakcji w nazywaniu cyfr, gdy były prezentowane w kolorze niezgodnym aniżeli zgodnym z synestezją. W grupie kontrolnej różnic nie było. W następnym eksperymencie badani nazywali kolory plam ukazujących się losowo na ekranie komputera, które poprzedzały krótkie (500 ms) ekspozycje czarnych cyfr, wywołujących fotyizmy w kolorach neutralnych, zgodnych bądź niezgodnych z kolorem następującym po prymowaniu. W grupie kontrolnej nie zaobserwowano żadnych różnic w nazywaniu kolorów, podczas gdy synestetycy znacznie szybciej i lepiej nazywali kolory, gdy były prymowane przez cyfry wywołujące barwy zgodne z danym kolorem fotyizmu, aniżeli w przypadku neu-

tralnej lub niezgodnej prymy. Gdy czas ekspozycji prymy zmniejszono tak, że kolor nie był już widoczny (56 lub 28 ms), w grupie synestetyków i w grupie kontrolnej nie ujawniły się żadne różnice w czasach reakcji. Do zaistnienia synestezyjnego połączenia cyfry z kolorem fityzmu konieczne jest świadome rozpoznanie bodźca, jakkolwiek synestezja występuje automatycznie.

W badaniach T. Palmeri i jego współpracowników (2002) uczestniczyła osoba z synestezją językową kolorowego słyszenia i osoba bez synestezji. Zaadaptowany do badań test Stroopa zmodyfikowano, dostosowując kolory różnych słów i znaków (jak np. %, \$, & itp.) do kolorów wywołujących fityzmy u badanego synestetyka. Synestetyk znacznie wolniej nazywał kolory słów, gdy były niezgodne z fityzmami, natomiast u osoby bez synestezji te różnice nie występowały. Również znacznie wolniej synestetyk nazywał kolory swoich synestezyjnych skojarzeń z danymi słowami, gdy kolor bodźca był niezgodny z fityzmem. Jakkolwiek interesujące jest to, że szybszy czas nazywania koloru fityzmu występował, gdy słowo było napisane na neutralnym szarym tle aniżeli, gdy występowało na tle koloru fityzmu. W wyniku badania stwierdzono, że synestezja występuje automatycznie, jakkolwiek do łączenia bodźca z kolorowym fityzmem dochodzi podczas procesów wzrokowych, ale w późniejszych stadiach umysłowego przetwarzania informacji.

2. 4. BADANIE POWSZECHNYCH SKOJARZEŃ MIĘDZYMODALNYCH W SYNESTEZJI SŁABEJ

Wiele badań, prowadzonych w latach siedemdziesiątych i dziewięćdziesiątych dwudziestego wieku, dotyczyło powszechnych związków międzyumysłowych, które L.E. Marks (1975) łączył ze zjawiskiem synestezji. W badaniu T.I. Hubbarda (1996) zastosowano bodźce w formie kwadratu o jednym z pięciu różnych odcieni szarości, ukazującego się centralnie na monitorze komputera na białym lub czarnym tle, równocześnie z jednym spośród ośmiu dźwięków różniących się częstotliwością. Układ bodźców był w każdej próbie randomizowany. Osoby badane miały oceniać na dziewięciostopniowej skali stopień dopasowania jasności kwadratu do wysokości dźwięku. W kolejnym eksperymencie osoby badane miały same wybierać do pojedynczego bodźca dźwiękowego jeden z pięciu odcieni szarości prezentowanych w kolumnie podczas trwania eksperymentu. W ostatnim eksperymencie zmodyfikowano procedurę w ten sposób, że poszczególne

próby składały się z dwóch dźwięków eksponowanych sekwencyjnie we wznoszących się systematycznie interwałach dwunastostopniowej skali chromatycznej w obrębie jednej oktawy. Badani przyporządkowywali najbardziej pasujące do interwału odcienie szarości. We wszystkich trzech eksperymentach analiza wariancji wykazała, że wyższym dźwiękom przyporządkowywano jaśniejsze odcienie szarości, natomiast niższym – ciemniejsze. Efekt był najsilniejszy w trzecim eksperymencie, gdy dźwięki były porównywane w interwałach.

W eksperymencie L.E. Marksa (1989) wielokrotnie prezentowane były słuchowo dźwięki o różnej częstotliwości (wyższe – niższe) i różnej głośności (cichsze – głośniejsze), oraz wzrokowo stale wyświetlane były dwa światła o różnej jasności (jaśniejsze – ciemniejsze). Dźwięki były zestawiane w zrandomizowanym porządku w cztery układy: dźwięk wysoki i głośny, wysoki i cichy, niski i głośny oraz niski i cichy. Badany reagował na dźwięki, wybierając jeden z klawiszy komputera, który odpowiadał skojarzeniu dźwięku z intensywnym bądź przyciemnionym światłem. W drugim eksperymencie wprowadzona została zmiana procedury: badany oceniał na skali (w postaci 30 cm linii poziomej) stopień zgodności prezentowanych dźwięków i natężenia światła. Badani kojarzyli wysokie i głośne dźwięki z intensywnym światłem, a niskie i ciche dźwięki ze słabym światłem. Również czasy reakcji podczas prezentacji takiego układu dźwięków i światła były krótsze aniżeli w innych zestawieniach, np. cichego czy niskiego dźwięku z intensywnym światłem, jakkolwiek związek intensywności światła był silniejszy z wysokością dźwięku aniżeli z jego głośnością. Eksperymenty wskazują, iż prezentowane skojarzenia międzymodalne są – podobnie jak w synestezji – mimowolne i podlegają percepcyjnej zasadzie międzymodalnej analogii opartej na podobieństwach, co stanowi podstawę do twórczych skojarzeń międzymodalnych na wyższym poziomie poznawczym.

R.D. Melara (1989 a) zastosował dwa bodźce wzrokowe – białe i czarne koło, prezentowane centralnie na szarym tle ekranu komputera, oraz dwa sygnały dźwiękowe o dwóch częstotliwościach – wysokiej i niskiej, przekazywane poprzez słuchawki. W pierwszym zadaniu badani klasyfikowali kolor (biały czy czarny) lub dźwięk (wysoki czy niski) najszybciej jak potrafili. W drugim zadaniu w każdej próbie pojawiał się w zrandomizowanym porządku równocześnie bodziec dźwiękowy i wzrokowy w czterech układach (bodźce zgodne synestetycznie: niski dźwięk – czarne koło, wysoki dźwięk – białe koło; bodźce niezgodne synestetycznie: niski dźwięk – białe koło, wysoki dźwięk – czarne koło). W pierwszym eksperymencie badany

naciskał klawisz w odpowiedzi na zgodnie – jego zdaniem – prezentowane bodźce. W eksperymencie drugim badany wybierał jeden z dwóch klawiszy w odpowiedzi na zgodny lub niezgodny układ bodźców słuchowych i wzrokowych. Zapisywany był czas reakcji i wybór odpowiedzi oraz liczba błędów. W kolejnym badaniu R.D. Melara (1989 b) wprowadził dodatkowo do poprzedniej procedury, dwie różne pozycje kropek, które ukazywały się, wraz z jednym z bodźców słuchowych, w górnej lub dolnej części ekranu komputera. We wszystkich eksperymentach uzyskano krótsze czasy reakcji w odpowiedzi na bodźce zgodne synestetycznie (wysoki dźwięk – białe koło – wysoka pozycja koła; niski dźwięk – czarne koło – niska pozycja koła) a dłuższe czasy reakcji w odpowiedzi na bodźce niezgodne (wysoki dźwięk – czarne koło, niska pozycja koła; niski dźwięk – białe koło, wysoka pozycja koła). Badani uzyskiwali w zadaniu prostym, dotyczącym różnicowania pojedynczych bodźców, krótsze czasy reakcji aniżeli w zadaniu złożonym z równoczesnej ekspozycji bodźca wzrokowego i słuchowego. Różnicowanie bodźców wzrokowych było szybsze aniżeli słuchowych. Wyniki badań wskazują na percepcyjny proces przetwarzania i zestawiania dwumodalnych bodźców na podstawie podobieństwa cech.

W kolejnych eksperymentach (R.D. Melara i L.E. Marks: 1990a; 1990b), opierając się na podobnych procedurach jak powyżej, testowano zgodność synestetyczną dla wymiarów: głośności, wysokości i barwy dźwięków (zestawiając w pary trzy wymiary dźwięków: głośność – wysokość, głośność – tembr, wysokość – tembr) oraz testowano synestetyczną zgodność bodźców werbalnych (słowa, samogłoski) i niewerbalnych (wysoka lub niska pozycja białego koła na ekranie komputera, wysokość i głośność brzmienia samogłosek oraz słów). Na podstawie wyników badań wnioskowano, iż wielowymiarowe bodźce dźwiękowe są pierwotnie kodowane percepcyjnie a poszczególne wymiary są porównywane ze sobą na poziomie ich atrybutów. Interakcja pomiędzy dwumodalnymi korespondującymi ze sobą wymiarami może być zapoczątkowana na poziomie semantyczno-językowym, natomiast interakcja jednomodalnych wymiarów jest przetwarzana percepcyjnie. W przypadku prezentowanych głośno lub cicho bodźców, zawierających znaczenie odwołujące się do modalności wzrokowej (np. słowa: *wysoki* – *niski*), mechanizmy przetwarzania informacji (*cross-talk*) obejmują dwukierunkową drogę (zarówno „z dołu do góry”, jak i „z góry na dół”). Natomiast w łączeniu słuchowo prezentowanych sylab z ich głośnością przetwarzanie informacji było jednokierunkowe („z góry na dół”, od poziomu fonematyczno-grafemicznej analizy bodźców).

Natura synestezji

3.1. W POSZUKIWANIU ŹRÓDEŁ SYNESTEZJI

Pytanie o genezę synestezji nurtuje do dzisiaj wszystkich badaczy, którzy zetknęli się z tym zjawiskiem. Odkrycie tej tajemnicy utrudnia fakt, iż nie istnieją żadne powszechne reguły występowania tego fenomenu w populacji. Ile jest synestetyków, tyle niepowtarzalnych konfiguracji skojarzeń między zmysłami. Niemniej jednak podejmowane są próby przybliżenia się do źródeł synestezji, zróżnicowane w zależności od perspektywy badawczej oraz paradygmatów psychologicznych dominujących w danym czasie historycznym.

3.1.1. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE

Przyczyn synestezji upatrywano początkowo w podobieństwie fizycznych cech bodźców środowiska. Długość fal dźwiękowych przyrównywano do długości fal świetlnych, poszukując odpowiedniości między nimi. Pod wpływem tej mechanistycznej osiemnastowiecznej koncepcji translacji był m.in. słynny fizyk Izaak Newton, który poszczególnym kolorom widma światła słonecznego przyporządkował stopnie gamy doryckiej.

Innym źródłem nabywania synestezji miał być kontakt dziecka z kolorowymi literami w elementarzach, klockach, naszywkach i haftach (Calkins, 1893; podają za: J.E. Harrison i S. Baron-Cohen, 1997). Uczenie się tych skojarzeń we wczesnym dzieciństwie miałyby doprowadzić do powstania stałych skojarzeń w postaci synestezji językowej. Koncepcja ta jednakże nie jest zgodna z idiosynkratycznym charakterem synestezji, jak również z faktem, iż u wielu synestetyków w kolejnych literach alfabetu występują bardzo podobne kolory, różniące się jedynie odcieniami – w elementarzach natomiast kolejne litery były różnicowane odmiennymi barwami. Ten brak zgodności wyklucza powstanie synestezji w wyniku uczenia się i kształtowania przez środowisko.

3.1.2. DETERMINACJA GENETYCZNA

Podstawą do poszukiwania związków synestezji z genetyką, były badania nad dziedziczeniem i powszechnym występowaniem synestezji w populacji generalnej. Badania nad powszechnością prowadził w Stanach Zjednoczonych Richard Cytowic (1995). Osoby, które zgłosiły się dobrowolnie, w odpowiedzi na ogłoszenie pojawiające się w lokalnej stacji telewizyjnej i radiowej oraz w Internecie, były poddane badaniu metodą wywiadu klinicznego Cytowica (1995; por. rozdz. 1.3.). Porównanie liczby odbiorców stacji radiowej, telewizyjnej czy Internetu, z licznością uzyskanych w ten sposób synestetyków, wskazują, iż osoba z synestezją stanowi 1 przypadek na 25000. Cytowic stwierdza przewagę kobiet z synestezją w stosunku do mężczyzn w proporcji 3:1. Wśród kobiet synestetyczek przeważają leworęczne. Zarówno matka, jak i ojciec są przekazicielami tej cechy potomstwu obu płci. Stwierdzone zostały pojedyncze przypadki synestezji w kolejnych czterech pokoleniach, jak i czterech synestetyków spośród rodzeństwa pięcioosobowego w jednym pokoleniu. Badani synestetycy objawiali wysoką inteligencję i zdolności specjalne, szczególnie artystyczne, wybitną pamięć, natomiast słaby zmysł orientacji przestrzennej i kierunku oraz nikłe zdolności matematyczne. Stwierdzone zostały również w 15% przypadki dysleksji, autyzmu i braku koncentracji uwagi, oraz w 17% skłonność do „niezwykłych przeżyć”, jasnowidzenia, czy proroczych snów (R. Cytowic, 1995).

Inne badania prowadzone w Anglii nad częstością występowania synestezji w populacji, polegały na procedurze porównywania nakładu lokalnej gazety z liczbą osób, które zgłosiły się dobrowolnie na badania, w odpowiedzi na zamieszczone w tejże gazecie ogłoszenie (S. Baron-Cohen i in., 1996). Osoby wyłonione tą drogą, oraz grupa kontrolna, były poddane badaniu autentyczności synestezji kolorowego-słyszenia metodą test-retest. Synestetycy uzyskali 97,58% zgodności między testem i retestem, podczas gdy grupa kontrolna prezentowała jedynie 19,09% zgodności. Badanie wykazało występowanie synestezji 1 na 2000 przypadków, z przewagą kobiet w stosunku do mężczyzn 6,3:1 i przewagą prawo- do leworęcznych w stosunku 15:1. Badanie nad rodzinami synestetyków, wybranych losowo z pośród członków Międzynarodowego Stowarzyszenia Synestetyków (*ISA – International Synaesthesia Association*), wykazały występowanie synestezji w 48% spośród pokrewieństwa pierwszego stopnia, podczas gdy w populacji wskaźnik powszechności wynosi 0.05% (S. Baron-Cohen i in.,

1996). Dane te dowodzą dziedziczności synestezji. Na podstawie 6 zbadanych rodzin można oszacować, iż prawdopodobieństwo wystąpienia synestezji u córki osoby z synestezją wynosi 72% (8 z 11 córek miało synestezję), natomiast u syna 25% (1 z 4 synów miało synestezję). Możliwość wystąpienia synestezji u siostr wynosi 60% (3 z 5 siostr miało synestezję), zaś u braci wynosi 16.6%. Częste występowanie synestezji wśród członków rodzin synestetyków potwierdzają również prowadzone na dużą skalę badania S. Daya (2005).

Najprawdopodobniej dziedziczność synestezji jest związana z żeńskim chromosomem X. Aktualnie są prowadzone badania genetyczne nad wyodrębnieniem genu, związanego z synestezją (M.E.S. Bailey i K.J. Johnson, 1997). Interesujący wkład do badań nad dziedziczeniem przyniósł przypadek jedenastoletnich bliźniaczek monozygotycznych, z których tylko jedna objawia synestezję leksykalną (D. Smilek, B.A. Moffatt i in., 2001), co potwierdziły analizy genotypowe i fenotypowe. Jeśli synestezja wiąże się z ekspresją chromosomu X, to różnice powinny dotyczyć nie ilości komórek, lecz ich aktywacji. Prawdopodobnie bliźniaczka z synestezją prezentuje większą proporcję komórek aktywujących chromosom związany z synestezją, w porównaniu do siostry, u której więcej komórek jest nieaktywnych. Innym wyjaśnieniem może być kwestia stadium, w którym następuje mutacja genu synestezji. Być może mutacja genu synestezji wystąpiła już po podziale zygoty i dlatego demonstrowana jest u jednej tylko z bliźniaczek jako gen dominujący, podczas gdy druga siostra odziedziczyła błędną lub recesywną wersję genu i dlatego też nie ujawniła się ona w fenotypie. Konieczne są jednak dalsze molekularne analizy genetyczne wśród rodzin synestetyków, aby potwierdzić te hipotezy, oraz stwierdzić, czy w ogóle istnieje pojedynczy gen synestezji i gdzie jest zlokalizowany w DNA.

3.1.3. KONCEPCJE ROZWOJOWE

Podstawę do zrozumienia postawionej przez Dafne Maurer (D. Maurer, 1993; D. Maurer i C.J. Mondloch, 2005) hipotezy synestezji niemowlęcej (*Neonatal Synaesthesia – NS*) stanowi koncepcja Transferu Międzymodalnego (*Cross-Modal Transfer – CMT*). Hipoteza NS zakłada, iż we wczesnym niemowlęctwie, do trzeciego miesiąca życia, wszystkie dzieci doświadczają synestezyjnej percepcji. Zamiast spostrzegania konkretnych przedmiotów, odczuwają zmiany rodzaju unerwień (energię ciągłą lub przerywaną), nie-

zależnie od tego, którym zmysłowym receptorem informacja trafia do mózgu.

Nad zachowaniem noworodka panują dwie zasady: 1) utrzymywanie sumy energii wchodzącej wszystkimi kanałami zmysłowymi na optymalnym poziomie; 2) gdy jest zachowany optymalny poziom stymulacji, a schemat znanego wzoru energii jest dobrze ukształtowany niezależnie od początkowej modalności, poszukiwany jest nowy wzór energii.

W momencie urodzenia kora mózgowa jest jeszcze bardzo niedojrzała. Pod względem anatomicznym wiele komórek nie zakończyło jeszcze migracji do odpowiedniej okolicy kory, połączeń między komórkami jest mało, a wiele zachowań noworodka jest kontrolowanych przez śródmózgowie. Gdy mózg się rozwija, powstaje nadmiar połączeń, które w późniejszym okresie życia przestają funkcjonować. W pierwszych dwóch miesiącach życia w reakcji na bodziec słuchowy zostaje pobudzona nie tylko kora słuchowa (okolice skroniowe), ale również wzrokowa (okolice potyliczne). Wczesna kora mózgowa nie jest tak dobrze wyspecjalizowana jak w późniejszym okresie życia (L.E. Bahrack, 2001).

Hipoteza NS znajduje potwierdzenie w świecie zwierząt. Badania prowadzone nad noworodkiem kota i płodami małpy makak wskazują na istnienie jednokierunkowych przejściowych projekcji (wraz z rozwojem projekcje te zanikają i nie są prezentowane w dorosłości) z pierwszorzędowej kory słuchowej do pierwszorzędowej kory wzrokowej (H. Kennedy i in., 1997). Towarzyszą temu zmiany jakościowe – mianowicie podczas projekcji sprzężenia zwrotnego, u płodów naczelnych dominują neurony w zewnętrznej warstwie ziarnistej (*supragranular layer*)⁶, stanowiąc 70–90% dystrybucji, podczas gdy u dorosłych występuje odwrócony wzór dystrybucji (neurony zewnętrznej warstwy ziarnistej stanowią jedynie 20–30%). Wyższy udział neuronów zewnętrznej warstwy ziarnistej w projekcji sprzężenia zwrotnego prowadzi do zwiększenia wielomodalnej aktywności w drugorzędowych, a nawet pierwszorzędowych obszarach korowych.

⁶ Nowa kora mózgowa (*isocortex*) ma budowę sześciowarstwową: I – warstwa drobnowarstwowa, II – ziarnista zewnętrzna, III – piramidowa zewnętrzna, IV – ziarnista wewnętrzna, V – piramidowa wewnętrzna i VI – warstwa komórek różnokształtnych. Poszczególne warstwy pełnią odmienne funkcje, np. komórki ziarniste są neuronami odbiorczymi, neurony warstwy III, V i VI biorą udział w wytwarzaniu połączeń asocjacyjnych. Warto zauważyć, iż okolice sensoryczne (wzrokowa, słuchowa i czucia somatycznego) charakteryzuje heterotypia ziarnista, czyli liczne występowanie komórek ziarnistych we wszystkich warstwach kory (B. Sadowski i J.A. Chmurzyński, 1989, s. 99–102).

Autorzy eksperymentów sugerują, iż te niedojrzałe, przejściowe projekcje są filogenetyczną pozostałością wczesnych przodków współczesnych ssaków, u których najprawdopodobniej występowały stałe projekcje tego typu (jakkolwiek u współczesnych gryzoni przetrwały stałe projekcje z kory słuchowej do wzrokowej i są prezentowane również w dorosłości). Przejściowa synestezja musi pełnić istotną rolę przystosowawczą w rozwoju funkcji poznawczych. Być może większa ilość międzymodalnych połączeń u niemowląt ułatwia, we wczesnych stadiach rozwojowych, proces nabywania języka – nazywania i różnicowania obiektów na podstawie łączenia cech pochodzących z różnych zmysłów, na stosunkowo niskim poziomie przetwarzania informacji. W dalszych etapach rozwojowych następuje restrukturyzacja, polegająca na progresywnym ograniczaniu międzymodalnych połączeń, co prowadzi do ścisłej specjalizacji modalności w odbiorze oraz analizie specyficznych informacji i poszczególnych cech postrzeganych obiektów. Dodatkowe argumenty na korzyść rozwojowej teorii synestezji pochodzą z hipotez, dotyczących ewolucji mózgu człowieka i naszych bezpośrednich protoplastów (V.S. Ramachandran i E.M. Hubbard: 2003, 2005).

Prawdopodobnie z ewolucyjnego punktu widzenia specjalizacja modalności daje lepsze, szybsze i bardziej efektywne przetwarzanie informacji, dlatego też stanowi wyższą formę przystosowania. Zgodnie z „konceptcją modularną” (*Modularity Theory*), synestezja u dorosłych byłaby wynikiem genetycznego zaburzenia procesu różnicowania i specjalizacji modalności zmysłowych, jaki zachodzi w pierwszych trzech miesiącach niemowlęctwa (S. Baron-Cohen i in., 1993; S. Baron-Cohen, 1996; S. Baron-Cohen i J.E. Harrisom, 1999). W konsekwencji, u osób z synestezją dźwięki miałyby nadal atrybuty wzrokowe, przejawiające się w jednej z form kolorowego słyszenia.

3.1.4. NEUROFIZJOLOGICZNE KONCEPCJE STRUKTURALNE I FUNKCJONALNE

Zastosowanie metod i technik psychofizjologicznych, a szczególnie nowoczesnych technik neuroobrazowania mózgu, pozwoliło naukowcom na przeprowadzenie badań, poszukujących odpowiedzi na pytanie: w jakich obszarach mózgowych dokonuje się synestezyjna integracja zmysłów, co stanowiłoby podstawę do wnioskowania, iż źródeł synestezji należy upatrywać w niezwykłej budowie neuroanatomicznej mózgu synestetyka.

W jednym z pierwszych badań neurofizjologicznych (M. Rizzo i P.J. Eslinger, 1989) zastosowano metodę potencjałów wywołanych, podczas słuchowej stymulacji, u osoby z synestezją muzyczną kolorowego słyszenia i osoby bez synestezji. W wyniku badania nie stwierdzono aktywacji pierwszorzędowej kory wzrokowej i asocjacyjnej kory wzrokowej w płacie potylicznym. Nasunęło to wnioski, iż proces międzymodalnego kojarzenia synestezyjnego następuje bez udziału świadomości, przy aktywności wczesnych filogenetycznie struktur mózgowych, z kluczową rolą systemu limbicznego. Pamięć eidetyczna, słuch absolutny i zainteresowanie emocjonalną zawartością utworów muzycznych, które to cechy charakteryzowały badanego synestetyka, zdają się potwierdzać tę hipotezę.

Badanie metodą ERP (*Event-related potentials*) siedemnastu osób z synestezją chromatyczno-grafemiczną w porównaniu z grupą kontrolną wykazało znaczące różnice kształtu fal mózgowych w obszarach kory czołowej i przedczołowej podczas prezentowania bodźców wzrokowych w formie liter i cyfr, co wskazuje na zahamowanie tych regionów mózgu (K. Schiltz i in., 1999). W interpretacji wyniku badania autorzy eksperymentu wskazują na możliwość wystąpienia interferencji synestetycznych wrażeń z normalną percepcją. Wysilek systemu nerwowego w utrzymywaniu synestetycznej percepcji na minimalnym poziomie może się objawiać zahamowaniem przednich regionów mózgowych. Jednocześnie ukazuje się możliwość, iż obszary przedczołowe, związane z wielozmysłowymi neuronami, stanowią anatomiczną podstawę, w której prawdopodobnie dokonuje się synestezyjna integracja zmysłów.

R.E. Cytowic (1993, 1995) przeprowadził szereg eksperymentów, w których porównywał synestetyków i osoby bez synestezji, pod względem zakresu i kontekstu efektu synestezji, podczas zadań dotyczących psychofizycznych skojarzeń zmysłowych. W jednym z zadań zastosowano manipulację wrażeniami synestezyjnymi poprzez zastosowanie środków psychoaktywnych, stymulujących lub obniżających aktywność kory mózgowej. Porównywano regionalny metabolizm mózgowy, z zastosowaniem metody radioaktywnego ksenonu, podczas stanów synestezyjnych, niesynestezyjnych i wzmagających synestezję. W innym eksperymencie, podczas mózgowej angiografii, wywołano u badanego percepcję, która była jakościowo identyczna z idiopatyczną⁷ synestezją, prawdopodobnie poprzez redukcję

⁷ Idiopatyczny (*idiopathic*) w medycynie określa samoistny i pierwotny stan patologiczny (A.S. Reber i E.S. Reber, 2005, s. 278). *Idio-*, od gr. *idios*, w złożeniach oznacza: własny.

substratu tlenu w lewej półkuli mózgowej w trakcie iniekcji do tętnicy szyjnej, jak i do kręgosłupa. Na podstawie tych badań Cytowic dowodzi, iż synestezja nie jest funkcją wyższych ośrodków korowych i nie włącza pośrednictwa mentalnego na wyższym poziomie przetwarzania informacji, ale zależy od aktywności lewej półkuli mózgowej i towarzyszy rozległym zmianom metabolicznym, oddalonym od kory mózgowej, stanowiąc rezultat relatywnego podniesienia poziomu ekspresji limbicznej. Hipokamp jest ważnym i prawdopodobnie koniecznym węzłem we wszystkich nerwowych strukturach, wytwarzających synestetyczne doznania. Według Cytowica hipokamp pełni szczególnie ważną rolę w synestezji, jak i podczas doznawania innych stanów świadomości, które są jakościowo podobne do synestezji, jak np. percepcje synestetyczne wywoływane podczas zażywania LSD, deprivacja sensoryczna, epilepsja limbiczna, halucynacje i doświadczenia podczas elektrycznej stymulacji mózgu.

W badaniach porównawczych (E. Paulesu i in., 1995; Ch.D. Frith i E. Paulesu, 1997) osób z synestezją językową, z osobami bez synestezji, przy zastosowaniu emisyjnej tomografii pozytronowej (PET), odkryto u synestetyków zwiększoną aktywację w obszarach kojarzeniowych kory mózgowej, odpowiedzialnych za percepcję koloru i kształtu (na wyższym, semantycznym poziomie przetwarzania informacji), położonych na granicy między systemem językowym a wzrokowym (*tylna dolna kora skroniowa i szczelina ciemieniowo-potyliczna*). Nie stwierdzono aktywacji w pierwszorzędowej korze wzrokowej (V1), jak również wystąpiła nieistotna statystycznie różnica w drugorzędowej korze wzrokowej, w obszarze V4. Odkryto jednocześnie istotną statystycznie różnicę w dezaktywacji *lewego zakrętu językowego i wyspy*⁸ u synestetyków. Na podstawie badania stwierdzono, iż synestezja kolorowego słyszenia została wywołana przez interakcję między mózgowymi obszarami językowymi a wyższymi wzrokowymi. Implikuje to, iż świadoma percepcja koloru jest możliwa przy braku bezpośredniej stymulacji wzrokowej, sugerując niezwykle związki anatomiczne między obszarami językowymi a wzrokowymi u synestetyków (Ch.D. Frith i E. Paulesu, 1997). Świadoma percepcja wzrokowa może występować przy nieobecności

osobisty; oddzielny; swoisty, odmienny; utworzony samodzielnie; powstający wewnątrz (W. Kopaliński, 2000, s. 221), a rozszerzając oznacza: unikatowy lub odrębny (A.S. Reber i E.S. Reber, 2005, s. 278).

⁸ Wyspa – jest to struktura korowa, uważana za piąty płat kory mózgowej, znajdująca się w głębi szczeliny bocznej (Sylwiusza), przykryta częściami płata czołowego, skroniowego i ciemieniowego (B. Sadowski i J.A. Chmurzyński, 1989, s. 93)

aktywacji w *pierwszorzędowej korze wzrokowej*, dając wniosek, że wysoki poziom kojarzeniowych obszarów wzrokowych może przyczyniać się do świadomej percepcji wzrokowej. Do integracji zmysłów dochodzi w obszarze *kory asocjacyjnej* mózgu, gdzie droga słuchowa i wzrokowa znajdują się w anatomicznej bliskości. Prezentowany w niniejszym badaniu wzór aktywacji kory mózgowej synestetyków z barwnym słyszeniem słów może stanowić neuropsychologiczny odpowiednik synestezyjnej percepcji.

Prezentowane powyżej eksperymenty psychofizjologiczne przyniosły rozbieżne wyniki. Synestezja językowa fonetyczna i graficzna okazała się mieć swą fizjologiczną podstawę w obszarach *kory kojarzeniowej* mózgu, natomiast synestezja dotykowo-smakowa i synestezja muzyczna zdają się występować przy zahamowanej czynności kory mózgowej, wskazując na integrację zmysłów w głębszych strukturach mózgu – w *układzie limbicznym*. Być może forma synestezji determinuje jej neurologiczną lokalizację w postaci specyficznego wzoru aktywacji bądź dezaktywacji struktur mózgowych (A. Rogowska, 2002). Jakkolwiek, niniejsze badania stanowią dowód na rzeczywiste występowanie synestetycznej percepcji w *drugorzędowej korze wzrokowej*, przy braku wzrokowej stymulacji.

Kolejne badania przyniosły potwierdzenie mózgowej lokalizacji synestezji barwnego słyszenia. Porównywano analizy dwudziestoletniej kobiety z synestezją chromatyczno-leksykalną oraz osoby o podobnej inteligencji, w tym samym wieku, bez synestezji (P.H. Weiss i in., 2001). Zastosowano technikę funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI) podczas wzrokowej prezentacji słów (*imion*), które wywoływały synestezję lub były synestetycznie neutralne, ukazujących się na szarym bądź kolorowym tle (w innym kolorze niż skojarzenie). U synestetyczki wystąpiła bilateralnie znacząca aktywacja *zakrętu wrzecionowatego* (który koresponduje z obszarem V4), jak również *drugorzędowej kory wzrokowej*⁹ oraz tylnych okolic *zakrętu obręczy*¹⁰ – obszaru korespondującego ze znajomością osób i ekspresją emocjonalną. Oprócz tego, jako dodatkowy efekt, podczas interferencji synestetycznie wywołanego koloru z kolorowym tłem bodźca, u synestetyczki pojawiała się aktywacja w prawej *korze przedczołowej*, która zwykle zaangażowana jest w monitorowanie konfliktu sensorycznego. W porównaniu do

⁹ Okolice kory potylicznej – *extrastriate cortex*; 18 i 19 pole Brodmanna.

¹⁰ Obszar nazywany cieśnią (*isthmus*), znany również jako *retrosplenial cortex*; w cytoarchitekturze Brodmanna jest to pole 26, 29 i 30.

słowa prezentowanego na szarym tle, czas reakcji podczas interferencji istotnie się wydłużał, co wskazuje na percepcyjny charakter synestezji.

W badaniach z zastosowaniem metody funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI), wzięło udział 13 kobiet z synestezją językową i 28 osób bez synestezji, stanowiących grupę kontrolną (J.A. Nunn i in., 2002). Analiza neurofizjologiczna miała na celu wykazanie różnic pomiędzy percepcją słów a czystych tonów (eksperyment 1), oraz kolorów (eksperyment 2). Osoby badane brały również udział w treningu, mającym na celu uczenie się określonych skojarzeń między słowami i kolorami, po którym proszono ich o wywoływanie wyuczonych asocjacji, rejestrując w tym czasie zmiany w mózgowym przepływie krwi. Porównywano wyniki obu grup. Tylko u synestetyków pojawiła się znacząca aktywacja w lewej półkuli *kojarzeniowej kory wzrokowej* (w obszarze V4/V8), podczas słuchania słów, co wskazuje na rzeczywiste doznawanie wrażenia koloru, bez aktywacji *pierwszorzędowej kory wzrokowej* (obszaru V1/V2). Podobny wzór aktywacji tych obszarów demonstrowany jest u osób bez synestezji, pod wpływem bodźców wzrokowych w formie kolorów, co potwierdza percepcyjny charakter synestezji. Mimo intensywnego treningu, grupa kontrolna nie objawiała takiego jak u synestetyczek wzoru aktywacyjnego w obszarach V4/V8 podczas wyobrażania sobie kolorów kojarzonych ze słowami. Może to świadczyć o samoistnym charakterze skojarzeń synestetycznych, nie podlegającym efektem uczenia się, czy środowiskowego kształtowania.

Dalsze potwierdzenie przyniosły badania, w których monitorowano pracę mózgu metodą funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI) podczas wykonywania zmodyfikowanych testów Stroopa. W eksperymencie uczestniczyły trzy grupy: 1. osoby z synestezją chromatyczno-grafemiczną; 2. osoby bez synestezji, które przeszły trening kojarzenia słów z kolorami; oraz 3. grupa kontrolna, składająca się z osób bez synestezji i wyuczonych asocjacji. Zastosowano trzy rodzaje zadań: test Stroopa dla kolorowych cyfr, zadań matematycznych (np. dodawania) oraz z zastosowaniem prymowania (prymę stanowiła poprawna lub niepoprawna odpowiedź ukazująca się w czasie 500 ms lub krótszym). Czas reakcji istotnie się wydłużał we wszystkich trzech zadaniach, dla cyfr prezentowanych w kolorach niezgodnych z fozymami u synestetyków oraz niezgodnych z wyuczonymi asocjacjami w grupie kontrolnej, która przeszła trening kojarzenia. Te różnice nie wystąpiły w grupie 3 (kontrolnej – bez synestezji i treningu). Pierwsza (synestetycy) i druga grupa (kontrolna trenowana) badanych, objawiały taką samą aktywację kory mózgowej w pierwszym

teście Stroopa (kolorowe cyfry). W zadaniu arytmetycznym jedynie synestetycy demonstrowali znaczącą aktywację w lewym górnym obszarze *drugorzędowej kory wzrokowej*¹¹, oraz znaczącą dezaktywację tych obszarów podczas zadania na różnicowanie nonsensownych symboli. W interpretacji wyników badań zwrócono szczególną uwagę na fakt, że pod względem funkcjonalnym mózgu, dobrze wytrenowane skojarzenia koloru z semantycznym znakiem (jak np. cyfra), dają taki sam efekt w aktywacji kory wzrokowej jak synestezja semantyczna. Wobec tego, test Stroopa nie jest najlepszym narzędziem do diagnozowania autentycznej synestezji.

Na podstawie serii eksperymentów, w których synestetykom były w rozmaity sposób (peryferyjnie, w formie zamaskowanej lub w alteracji) prezentowane bodźce, wzbudzające synestezyjne doznania, stwierdzono rzeczywisty, percepcyjny charakter synestezji (V.S. Ramachandran i E.M. Hubbard: 2001a, 2001b, 2003). Autorzy eksperymentów zaproponowali lokalizację stałych nerwowych połączeń między obszarami odpowiedzialnymi za percepcję kolorów i liczb w obrębie *zakrętu wrzecionowatego i kąowego*¹² kory mózgowej w synestezji chromatyczno-grafemicznej. Obszary te są również związane z mózgową reprezentacją abstrakcyjnego myślenia, oraz uczestniczą w bardziej zaawansowanej i złożonej analizie koloru, która prowadzi do pojęcia stałości barwy. Pierwsze stadia przetwarzania informacji odbywają się w *zakręcie wrzecionowatym*, gdzie reprezentowana jest graficzna forma poszczególnych liczb. W następnym etapie analiza przenosi się do *zakrętu kąowego*, który odpowiada za semantyczne aspekty pojęcia liczby, takie jak kolejność czy ilość, jak również za przetwarzanie dźwięków mowy (fonemów). Mogłoby to wyjaśniać powiązanie między kreatywnością i metaforą a synestezją, co przyczyniałoby się do częstszego występowania synestezji wśród artystów. Tak jak powstają stałe sieci połączeń pomiędzy dwoma odległymi skojarzeniami w synestezji: abstrakcyjnym pojęciem liczby i kolorem, tak też prawdopodobnie dochodzi do łączenia odległych pojęć i idei w akcie kreatywnego myślenia. Stałe połączenia między korą zmysłową a *ciałem migdałowatym* mogłyby natomiast wyjaśniać awersję synestetyków do cyfr prezentowanych wzrokowo w innym

¹¹ W cytoarchitektonice Brodmanna obszar ten obejmuje pola: 19, 7, 39 i 40.

¹² Zakręt kąowy znajduje się w obszarze TPO (skrót od łacińskiej nazwy *lobus temporalis, parietalis i occipitalis*) – na styku płatów kory ciemieniowej, skroniowej i potylicznej. Obszar ten jest odpowiedzialny za integrację informacji pochodzących z różnych zmysłów podczas procesów percepcyjnych.

kolorze aniżeli ich własne skojarzenie synestezyjne. Zjawisko synestezji wiąże się najprawdopodobniej z ewolucją języka, stanowiąc klucz do wyjaśnienia procesów percepcji i myślenia u ludzi (V.S. Ramachandran i E.M. Hubbard: 2001b, 2003). *Zakręt kątowy* jest prawdopodobnie odpowiedzialny za elementarny typ abstrakcyjnego myślenia, podczas którego analizowane są podobieństwa (wspólny mianownik) pomiędzy niezwiązanymi ze sobą bodźcami. Być może w rozwoju filogenetycznym, kojarzenie cech sygnałów pochodzących z różnych zmysłów uitorowało drogę do powstania wyższych, bardziej złożonych form abstrakcyjnego myślenia i metaforycznych skojarzeń.

Wiele badań nad skojarzeniami międzymodalnymi i synestezją¹³ prowadzi do wniosku, iż synestezyjne skojarzenia podlegają tym samym, ogólnym prawom, jakie charakteryzują asocjacje występujące powszechnie u wszystkich ludzi. E. Bleuer i K. Lehmann (1881, za: A. Wellek, 1954) stwierdzają, iż fotyzymy występują u wszystkich ludzi, u jednych częściej, u innych rzadziej, inaczej nie dałoby się w sposób zrozumiały za ich pomocą malować i przenosić wrażeń poetycznych z jednego organu zmysłu na drugi. Albert Wellek (1954) rozważał istnienie „prasynestezji”, pod którą rozumiał on ogólnoludzkie, możliwe do potwierdzenia w sferach językowych najrozmaitszych narodów odpowiedniki pomiędzy jakościami różnych obrazów zmysłowych, jak np. określanie dźwięków jako „wysokie” i „niskie”, „wąskie” i „szerokie”, „małe” i „duże”, „lekkie” i „ciężkie”, „jasne” i „ciemne”, „chłodne” i „ciepłe”. Uznał on, iż te konotacje mają swe źródło właśnie w synestezji. Marks (L.E. Marks, 1999; G. Martino i L.E. Marks, 2001) zaproponował istnienie dwóch form synestezji: słabej i silnej. Silna forma synestezji charakteryzuje się występowaniem żywych wyobrażeń lub doznań w jednej zmysłowej modalności na skutek stymulacji innej modalności na niskim, percepcyjnym poziomie i nie występuje powszechnie. Słabą formę synestezji cechują powszechne międzymodalne korespondencje, wyrażone w języku, bazujące na percepcyjnych podobieństwach i percepcyjnych interakcjach podczas procesów przetwarzania in-

¹³ Na przykład: A.N. Gilbert, R. Martin i S.E. Kempf, 1996; T.I. Hubbard, 1996; S.E. Kemp i A.N. Gilbert, 1997; L.E. Marks: 1975, 1989, 1999; L.E. Marks, R.J. Hammeal i M.H. Bornstein, 1987; R.D. Melara i L.E. Marks: 1990a, 1990b; Ch.M. Rader i A. Tellegen, 1981; D.J. Pozella i D. Biers, 1987; D.J. Pozella i J.L. Hassen, 1997; D.J. Pozella i A. Kuna, 1981; A.P. Scholes, 1978; A. Wellek, 1954; F.W. Wicker i C.K. Holahan: 1978; D.A. Zellner i M.A. Kautz, 1990.

formacji na wysokim, semantycznym poziomie, są determinowane przez kontekst i mają charakter metaforyczny.

Obie formy podlegają tym samym podstawowym mechanizmom percepcyjnego kodowania w systemie nerwowym oraz międzymodalnego przetwarzania informacji. Powszechne kojarzenie jasnego światła z wysokimi dźwiękami bazuje na międzymodalnych mechanizmach przetwarzania informacji na niskim poziomie percepcyjnym. Informacja sensoryczna, niezależnie od specyfiki zmysłu, jest kodowana w formie częstotliwości impulsów nerwowych, które ujmują podstawowe zmysłowe cechy bodźców (cechy fizyczne, jak np. częstotliwość fali dźwiękowej lub świetlnej, intensywność, czas trwania). Jednakowy sposób kodowania neuronalnego pozwala na integrację informacji pochodzących z różnych modalności zmysłowych. *Hipoteza semantycznego kodowania* zakłada, że wszystkie bodźce (sensoryczne i językowe) są rekodowane postpercepcyjnie w pojedynczej abstrakcyjnej reprezentacji, która ujmuje synestezyjne korespondencje między nimi. Rozwój percepcji i języka włącza przetwarzanie informacji na wyższym, semantycznym poziomie, odzwierciedlającym postsensoryczne (bazujące na znaczeniu bodźca) mechanizmy u dorosłych. Silna synestezja podlega zasadzie neuronalnego kodowania, wyrażając dwumodalnie percepcyjne cechy bodźców, podczas gdy słaba synestezja bazuje na międzymodalnym języku metaforycznym, skojarzeniach międzymodalnych i selektywnej uwadze. Należy podkreślić, iż w tej koncepcji obie formy synestezji stanowią dwa bieguny kontinuum jednego zjawiska.

3.1.5. ŹRÓDŁA PSYCHOPATOLOGICZNE

Podobieństwo synestezji do omamów w schizofrenii, do stanów halucynacyjnych podczas zażycia narkotyków i do niektórych objawów zaburzeń osobowości typu dysocjacyjnego, skłaniają do poszukiwań związków synestezji z psychopatologią.

Odkryta przez Cytowica (1995) skłonność synestetyków do niezwykle doznań, jak np. *deja vu*, jasnowiedzenia czy proroczych snów, które to zjawiska współtowarzyszą nierzadko schizofrenii, skłoniły Kafkę (1997) do poszukiwania analogii między synestezją a schizofrenią. Dla schizofrenika – podobnie jak dla synestetyka – metafora rozumiana jest często dosłownie. Niekompletny cykl percepcyjny może prowadzić do *deja vu* jak i stanowić wyjaśnienie zjawiska synestezji. Kilkomodalne związki synestezyjne, na poziomie podświadomych procesów przetwarzania informacji, podwyższa-

ia prawdopodobieństwo wystąpienia „znajomości” wzoru stymulacji, co prowadzi do odczucia rozpoznania sytuacji, jak gdyby się w niej już kiedyś było. Zjawisko *deja vu* i schizofrenia, wiążą się z zaburzeniami w obszarze skroniowym kory mózgowej. Podobnie lokalizowana jest przejściowa (chwilowa) synestezja, wywołana przez epilepsję lub na skutek zażycia psychoaktywnych narkotyków, u osób zwykle jej nieobjawiających. Kafka (1997) zakłada również możliwość wystąpienia interferencji między niektórymi środkami antypsychotycznymi a synestezją. Wyjaśnienie tych osobliwości mogłoby przyczynić się do odkrycia psychofizjologicznych podstaw zarówno schizofrenii, jak i synestezji.

W przypadku, opisywanym przez Jacome (1999), w wyniku uszkodzenia włókien mielinowych w obszarze skroniowym kory mózgowej, na skutek rozwoju stwardnienia rozsianego (*sclerosis multiple* – MS), pojawiały się u 54-letniej osoby mimowolne halucynacje wzrokowe małych obiektów (wizje lilipucie) pod wpływem dźwięków muzycznych i dźwięków otoczenia (np. dzwonka budzika, tykania zegara, szczekania psa itp.). Oprócz stwardnienia rozsianego, stwierdzono u pacjentki również epilepsję skroniową. Osoba ta nie wykazywała innych rodzajów zaburzeń myślenia czy rozpoznawania obiektów i była świadoma halucynacyjnego charakteru swych wizji, choć nie miała na nie wpływu. Stwardnienie rozsiane jest częstym źródłem powstawania depresji, manii, dwubiegunowych zaburzeń afektywnych i paranoidalnych schizofrenicznych psychoz. Jeżeli uszkodzenie osłonki mielinowej doprowadziło w powyższym przypadku do podwójnych wrażeń, można rozważać podobne źródło powstawania synestezji w okresie wczesnodziecięcym, kiedy rozwija się proces mielinizacji nerwów.

Synkretyczna percepcja cechuje się poznawczym niezróżnicowaniem między zmysłowymi modalnościami, oraz przetwarzaniem informacji na niskim, „prymitywnym” poziomie. Jak wykazały badania, synkretyczna percepcja jest związana z synestezją, pseudohalucynacyjną wyobraźnią i absorpcją (J. Glicksohn, O. Salinger i A. Roychman, 1992), oraz charakteryzuje schizofreników i artystów (J. Glicksohn, i in., 2001). Studia nad związkami synestezji i schizofrenii mogłyby wykazać stopień podobieństwa *vs* różnic między synestetykami a schizofrenikami na poziomie poznawczym.

M.A. Thalbourne i współpracownicy (2001) odkryli pozytywną korelację między synestezją a doznaniem typu translaminacyjnego¹⁴. W skład Zrewidowanej Skali Translaminacyjnej (*Revised Transliminality Scale*) wchodzi następujące czynniki: hiperstezja¹⁵, doznania hipomaniakalne lub maniakalne, skłonność do fantazjowania, absorpcja, osobowość twórcza, pozytywne (i być może obsesyjne) postawy wobec interpretacji snów, mistyczne doznania, paranormalna wiara i doznania, oraz magiczne myślenie; czynniki te krzyżują się z wyobraźnią, ideacją i afektem (J. Houran, M.A. Thalbourne i R. Lange, 2002). Doznania translaminacyjne są również pozytywnie skorelowane ze schizofrenią i jakby-schizofrenicznymi doznaniem. U osób wysoce translaminacyjnych występuje deficyt w poznawczych mechanizmach odpowiedzialnych za aktywne tłumienie niezwiązanych informacji na poziomie świadomości, przez co występuje brak regulacji między świadomym i nieświadomym przetwarzaniem informacji i – podobnie jak w synestezji – zwiększona ilość powiązań nerwowych w mózgu. Podwyższona ilość połączeń nerwowych może obejmować niemal wszystkie obszary korowe, włączając pierwszorzędowe i drugorzędowe obszary zmysłowe i korę skojarzeniową mózgu, jak również struktury podkorowe. Silne schizotypowe tendencje przejawiają się „niezwykłymi”, czy „oryginalnymi” skojarzeniami między odległymi ideami czy koncepcjami, poprzez zredukowane zahamowanie na poziomie semantycznego przetwarzania informacji, przy obniżonym progu świadomości. Równie dobrze takie „niepowszechnie” skojarzenia mogą zachodzić na poziomie sensorycznym, między zmysłowymi wrażeniami i modalnościami. Związek synestezji z translaminacyjnością wskazuje na występowanie podobnych mechanizmów w obu tych zjawiskach.

Doznanie świadomości z zewnątrz własnego ciała (*out-of-body experience* – OBE) jest związane z tendencją do dysocjacji somatycznej o charakterze patologicznym (prowadzącą do depersonalizacji) i wysokimi zdolnościami absorpcyjnymi (H.J. Irvin, 2000). Dysocjacyjny proces synestezyjny może transformować parasomatyczną formę OBE na wzrokowo-

¹⁴ „Transliminality is a hypothesized tendency for psychological material to cross thresholds into or out of consciousness” (M.A. Thalbourne i in., 2001, s. 190). Trans jako typ zaburzenia dysocjacyjnego (*trance disorder, dissociative*) charakteryzuje się tym, że traci się kontakt z otoczeniem, świadomość jest w zaniku a czynności życiowe organizmu zredukowane do minimum, jak podczas snu” (A.S. Reber i E.S. Reber, 2005, s. 809).

¹⁵ Hiperstezja – podwyższona wrażliwość na bodźce zmysłowe (M.A. Thalbourne i in., 2001, s. 190).

przestrzenne cechy tego doznania (unoszenie się nad własnym ciałem fizycznym, wzrokowa percepcja ciała z zewnątrz). Choć natura związku synestezji z OBE nie jest zbadana, wydaje się interesująca pewna zbieżność doznań w obu tych zjawiskach.

Przypadek synestezji kolorowego słyszenia, która pojawia się wyłącznie pod wpływem silnej migreny, jako reakcja na dźwięk alarmującego budzika, wskazuje, iż stan patologicznego bólu może wpływać na zmiany metaboliczne mózgu, prowadzące do zjawiska synestezji (K. Podoll i D. Robinson, 2002).

Innym aspektem patologicznym wydaje się częste doświadczanie synestezji na skutek urazów mózgu w wyniku wypadku i zmian nowotworowych, oraz po utracie zdolności percepcyjnych w którymś zmysle, na skutek progresywnych zmian chorobowych receptorów lub tkanki nerwowej. Częste doświadczanie synestezji wzrokowych występuje u osób, które utraciły zdolność widzenia w dzieciństwie, co prawdopodobnie stanowi przypadek kompensacji utraconej percepcji wzrokowej (M.G. Nold, 1997). Przypadek synestezji wzrokowo-dotykowej, nabytej w czterdziestym drugim roku życia po całkowitej utracie zdolności widzenia (*retinitis pigmentosa*) wskazuje, iż połączenia nerwowe w dorosłym mózgu mogą być modyfikowane przez odśrodkowe sygnały sprzężenia zwrotnego, powodując przesyłanie impulsów nerwowych równocześnie do *kory somatosensorycznej*, jak i do *drugorzędowej kory wzrokowej (extrastriate cortex)*, tworząc synestezyjne projekcje wzrokowe (K.C. Armel, V.S. Ramachandran, 1999). W licznych badaniach (V.S. Ramachandran i in., 1995; V.S. Ramachandran i D. Rogers-Ramachandran: 1996, 2000; M. Mon-Williams, i in., 1997; J. Harris, 1999) wykazano, iż możliwe jest zmysłowe odczuwanie nieistniejącej amputowanej ręki pod wpływem wrażeń wzrokowych, mianowicie obserwowania w lustrzanym odbiciu poruszającej się ręki w specjalnie do tego celu skonstruowanej wirtualnej skrzynce („*virtual reality box*”). Synestezja zdaje się w tych wypadkach stanowić kompensację niedoboru informacji w procesach poznawczych. Równie dobrze synestezja może być wynikiem zmian biochemicznych w mózgu.

Jak wynika z eksperymentów z wykorzystaniem nowoczesnej technologii komputerowej, w których osoby badane, nie będące synestetykami, manipulowały obiektami w wirtualnej, trójwymiarowej rzeczywistości, wrażenia słuchowe i dotykowe mogą występować na skutek stymulacji wzrokowej u osób, które w wysokim stopniu zanurzyły się w wirtualnej rzeczywistości (F. Biocca, J. Kim, Y. Choi, 2001). To wskazuje na istnienie

u wszystkich ludzi neurologicznej podstawy funkcjonalnej czy też strukturalnej, która może prowadzić do wielomodalnych doznań zarówno u synestetyków, jak i u osób nie objawiających na co dzień tego stanu, jak również może wyjaśniać powstawanie synestezji na skutek neurologicznych czy fizycznych dysfunkcji, opisywanych powyżej. Wielomodalna percepcja, jakiej wszyscy doznajemy w rzeczywistym środowisku, skłania do przyjęcia tej hipotezy.

3.1.6. ZWIĄZKI SYNESTEZJI Z NIEKTÓRYMI WYMIARAMI FUNKCJONOWANIA PSYCHICZNEGO JEDNOSTKI

Synestezja zdaje się współwystępować z niektórymi zdolnościami, czy cechami osobowości, co prowadzi do przypuszczenia, iż być może zjawisko to jest determinowane przez inne wymiary. Ch.M. Rader i A. Tellegen (1981, 1987) wykazali, iż badani przez nich synestetycy osiągnęli znacząco wyższe wyniki na skali absorpcji i na skali pozytywnego obrazu siebie, niż grupa porównawcza osób bez synestezji. Nie było różnic między tymi grupami w pomiarach inteligencji i nie stwierdzono zaburzeń osobowości u synestetyków. Badania wykazały również, iż synestetycy są bardziej wrażliwi na subtelne niuanse bodźców muzycznych aniżeli osoby bez synestezji, a obie grupy wykazują podobny, nieróżniący się sposób kojarzenia dźwięków, głosek i linii z kolorami. Naukowcy stwierdzili, że synestetycy mają większe tendencje do twórczości niż grupa porównawcza i mogą odnosić ze swej zdolności dodatkowe korzyści w zakresie wyobraźni wzrokowej, już w procesie kodowania, wzbogacając zasoby większą ilością informacji i transformując bodźce „na wejściu”, dzięki czemu ich percepcja reprezentuje dużo bardziej aktywny proces postrzegania.

Związki synestezji z twórczością artystyczną zostały wielokrotnie wykazane w rozmaitych badaniach (A. Rogowska, 2002a). Jak się wydaje, nie jest przypadkowym faktem, że wielu znanych artystów posiadało zdolność synestezji, wśród których należałoby wymienić kompozytorów: Mikołaja Rimskiego-Korsakowa, Aleksandra Skriabina, Arnolda Schönberga, György Ligeti'ego czy Oliviera Messiaena; malarzy: Eugene Delacroix, Wasyla Kandinsky'ego, Paula Klee, Roberta Delaunaya, Davida Hockneya; poetów: Artura Rimbauda i Charles'a Baudelaire'a, czy pisarzy: Theodora Hoffmana i Vladimira Nabokova.¹⁶

¹⁶ Więcej informacji o synestezji wyżej wymienionych artystów można znaleźć w publikacjach: Berman, 1999; Budde, 1988; Cazeaux, 1999; Campen, 1997, 1999; Hertz, 1999.

Badania, przeprowadzone wśród 358 studentów sztuk pięknych wykazały, iż 23% tej populacji posiadało synestezję (G. Domino: 1989; 1999). Badana grupa 61 synestetyków uzyskała znacząco wyższe wyniki w baterii czterech testów kreatywności niż grupa kontrolna – złożona również ze studentów sztuk pięknych. Domino wnosi, iż synestezja może być widziana jako metaforyczny styl rozwiązywania problemów, oraz jako część stylu osobowościowego, który jest mniej osadzający – a bardziej percepcyjny, mniej rozumowy – a bardziej intuicyjny. Z tej perspektywy synestetycy mogą wykazywać większą absorpcję i większe otwarcie się na pierwotne style poznawcze, ujawniane w snach.

Hipotezę tę zdają się potwierdzać badania nad fizjonomiczną percepcją, kreatywnością i synestezją (A. Dailey, C. Martindale i J. Borkum, 1997). Fizjonomiczna percepcja jest sposobem poznania, w którym nieożywionym i statycznym obiektom przypisywany jest afekt i dynamika (np. słońce jest życzliwe, ciemny las złowrogi, powiew wiatru figlarny). Fizjonomiczna percepcja związana jest z myśleniem pierwotnym czy regresyjnym i występuje powszechnie wśród dzieci, ludów pierwotnych, psychotyków i osób, będących pod wpływem niektórych narkotyków. Podobnie, jak fizjonomiczna percepcja, synestezja jest związana z pierwotnym sposobem myślenia, w którym nie istnieje jasne różnicowanie między wiedzą a percepcyjną rzeczywistością. Osoby bardziej twórcze posiadały silniejsze skojarzenia między kolorami a czystymi dźwiękami, samogłoskami i określeniami emocyjnymi. To wskazuje na posługiwanie się w twórczości synestezyjnymi skojarzeniami i fizjonomiczną percepcją.

M. Rizzo i J.P. Eslinger (1989) wykazali związek synestezji z pamięcią ejdetyczną u badanego przez siebie synestetyka z synestezją muzyczną. Naukowcy wnioskujeją na podstawie swych badań, iż synestezja jest rezultatem silnej międzymodalnej zdolności asocjacyjnej, w której główną rolę odgrywają emocje. Przychylają się oni tym samym do stanowiska R. Cyto-wica (1993, 1995) na temat prymatu emocji w doznaniu synestezyjnym, oraz lokalizacji międzysmysłowej integracji w podkorowym *układzie limbicznym* mózgu.

Korelacja między synestezją a wyobraźnią ejdetyczną, absorpcją i synkretyczną percepcją, została potwierdzona w badaniach J. Glicksohna, O. Salinger i A. Roychman (1992). Zarówno synestezja, jak wyobraźnia ejde-

Hunt, 1994; Mirka, 1993; Myers, 1914-15; Nelson i Hitchon, 1995; Kaczyński, 1984; Kandinsky, 1986; Sołowcow, 1989; Starzyński, 1965; Tiepłow, 1952, s. 17–20.

tyczna, są – podobnie jak fizjonomiczna percepcja – typami synkretycznego przeżycia, co potwierdza szerokie związki między twórczością i synestezją. Ejdetyczna wyobraźnia wykazuje ogromne podobieństwo do silnej formy synestezji, poprzez charakterystyki takie, jak eksternalizacja wyobrażeń, czy czas trwania. Niestety, późniejsze badania (J. Glicksohn, I. Steinbach i S. Elimalach-Malmilyhan, 1999) nie potwierdziły wcześniejszych wyników. Synestezja nie była istotnie statystycznie skorelowana z żadną z miar: absorpcji, dysocjacji, halucynacji, topograficznej i strukturalnej wyobraźni ejdetycznej. Co więcej, oba wyniki wyobraźni ejdetycznej, choć nie przekroczyły poziomu istotności statystycznej, były z synestezją skorelowane ujemnie. Ten zadziwiający rezultat, jak się wydaje, może być jednak podsygnowany nietrafną metodą testowania zdolności synestezji.

Zagadnieniem synestezji w muzyce zajmowało się wielu naukowców, szczególnie na przełomie wieków XIX i XX. Zostały ustalone powszechne zasady kojarzenia dźwięków muzycznych z kolorami, które odnoszą się równie dobrze do skojarzeń synestetycznych, jak i niesynestetycznych asocjacji. Scholes (1978) dowodzi, iż muzyka o charakterze radosnym i tempie szybkim – kojarzona jest z kolorami czystymi, jasnymi i jaskrawymi, natomiast muzyka o charakterze refleksyjnym, nostalgicznym i tempie wolnym odpowiada barwom pastelowym, wyblakłym, zbrudzonym i ciemnym. Tonacje krzyżkowe określane są jaskrawymi, ostrymi, „krzykliwymi”, błyszczącymi kolorami i radosnym nastrojem, zaś tonacje bemolowe – to ciemne, ciepłe, „spokojne”, „poważne” i matowe barwy o posepnym i smutnym charakterze. W ten sposób tonacja *Fis-dur* (6 krzyżyków) będzie miała diametralnie inne skojarzenia niż tonacja *Ges-dur* (6 bemoli), chociaż bezwzględna wysokość dźwięku w obu przypadkach jest jednakowa. Wykazano, iż te same osoby reagowały inaczej na dźwięki, gdy je nazywano, niż w przypadku, gdy nie podawano ich nazwy (np. dźwięk *des* miał inny kolor niż *cis*). Na wrażenia synestezyjne mogą mieć więc wpływ podświadome skojarzenia wysokich (podwyższonych) dźwięków z jasnością (rozjaśnieniem) i odwrotnie – niskich (obniżonych) dźwięków z ciemnością (ściemnieniem). Niemały związek z takim kojarzeniem może mieć również ogólnomuzyczna wiedza, świadomość wznoszących się kwintowo tonacji krzyżkowych – czy opadających kwintowo tonacji bemolowych, oraz pamięć utworów poznanych we wczesnym życiu. To wskazuje na intelektualny charakter skojarzeń (A.P. Scholes, 1978). Został potwierdzony również związek pomiędzy zdolnością słuchu absolutnego i relatywnego a synestezją (A. P. Scholes, 1978; A. Wellek, 1954).

Badania własne (A. Rogowska, 2002a), prowadzone wśród studentów Akademii Muzycznej w Katowicach wykazały istnienie związku między słuchem absolutnym i synestezją, oraz częstsze występowanie synestezji wśród studentów, grających na instrumentach klawiszowych (fortepian, klawesyn, organy, akordeon). Prawdopodobnie gra akordowa, charakteryzująca się zwiększoną ilością współwystępujących alikwotów, najlepiej przekładana jest na kolory. Gra na instrumentach klawiszowych wymaga też specyficznej wrażliwości na barwę dźwięku, wiążąc się ze wzmożoną pracą wyobraźni. Wynik badań nie wykazał powszechności w kojarzeniu absolutnych wysokości dźwięków i tonacji muzycznych z kolorami, co potwierdza idiosynkratyczny, wysoce indywidualny wzór skojarzeń. Analiza preferencji kolorów i tonacji muzycznych wśród badanych synestetyków wykazała brak pośrednictwa emocjonalnego w tych skojarzeniach (brak związku między preferencjami – 61.96%, zgodność – 32.54% i niezgodność – 5.49% odpowiedzi). Jak wynika z badań, znaczna część synestetyków zauważyła swą zdolność dość późno, w wyższych klasach szkoły średniej i na studiach. Być może synestezja ujawniła się u tych osób na skutek kształcenia muzycznego, rozwoju wyobraźni twórczej i częstego stosowania międzymodalnych skojarzeń i porównań – niezbędnych w akcie tworzenia. Hipotezę tę zdaje się potwierdzać fakt, iż zgodnie z wypowiedziami synestetyków, synestezja pomaga im niemal we wszystkich obszarach procesu twórczego w działalności muzycznej: zarówno w odbiorze dzieł, ich analizie, jak i opracowaniu, interpretacji czy kompozycji (A. Rogowska, 2002 a). Gdyby hipoteza ta była słuszna, synestezja (podobnie jak zdolność słuchu muzycznego) mogłaby stanowić współczynnik talentu muzycznego.

Zgodnie z hipotezą Marksa (1975), synestezja wywoływana zarówno przez muzykę, jak i dźwięki mowy, charakteryzuje się uniwersalną zasadą kojarzenia bodźców z różnych modalności zmysłowych na podstawie podobieństwa wymiarów psychologicznych, takich jak wielkość czy intensywność. Zasada ta dotyczy wszystkich ludzi w równym stopniu, choć u synestetyków może występować z większym nasileniem. Potwierdzenie tej hipotezy zdaje się przychodzić z badań Ch.M. Radera i A. Tellegen (1981), oraz licznych studiów Pozelli i jego współpracowników (D.J. Pozella i D. Biers, 1987; D.J. Pozella i J.L. Hassen, 1997; D.J. Pozella i A. Kuna, 1981), które wykazały podobną zasadę kojarzenia muzyki z kolorami u synestetycznych i niesynestetycznych badanych.

Eksperymenty Cuddy potwierdziły jego hipotezę, iż kojarzenie synestetyczne odbywa się na najwyższej wspólnej płaszczyźnie opracowania

neuronalnego – jednakowej dla wszystkich zmysłów organizacji bodźców (L.L. Cuddy i H. Rösing, 1993). Owe pryncypia organizacji strukturalnej według zasady nakładania, kontrastu i analogii są jednakowe zarówno w percepcji dźwięków – jak i barw. Hipoteza ta czeka na dalsze potwierdzenie i rozwinięcie.

Jednym z typów przeżyć muzycznych, jakie wyróżniła Janina Koblewska-Wróblowa (1957), jest typ polisensoryczny, w którym dominują skojarzenia synestezyjne. Autorka stwierdziła występowanie pod wpływem muzyki synestezji słuchowo-węchowych, słuchowo-wzrokowych i słuchowo-smakowych u badanych przez nią osób, zwracając uwagę na fakt, iż słuchanie muzyki wywołuje powszechnie różne reakcje motoryczne i organiczne wewnątrz ustroju. Działanie muzyki nie ogranicza się jedynie do zmysłu słuchu, ale rozciąga się przynajmniej na teren zmysłów proprioceptywnych.

3. 2. MOŻLIWE MECHANIZMY SYNESTEZJI

3.2.1 WZAJEMNE ODDZIAŁYWANIE PAMIĘCI, MYŚLENIA I EMOCJI

Interakcja pomiędzy poszczególnymi elementami procesów umysłowych, jakie zachodzą na poziomie wyższych ośrodków nerwowych, może stanowić przyczynę powstawania wrażeń synestezyjnych (E.M.R. Critchley, 1997). Synestezja byłaby w tym wypadku rezultatem współoddziaływania pamięci, myślenia i emocjonalnego nastroju, prowadzącego do wzmocnienia efektu doznawanych wrażeń zmysłowych. Do synestezyjnego wrażenia dochodziłoby na wyższym mentalnym poziomie niż proste rozpoznawanie bodźca, w połączeniu danych pochodzących z *pierwszorzędowej kory sensorycznej*, obszarów kojarzeniowych, pamięci i *systemu limbicznego*. Każdy proces myślowy harmonizuje ze sobą informacje zmysłowe i emocjonalne, doświadczenia z przeszłości i skojarzenia, co może wystąpić w stanie świadomości, jak i podświadomie – na granicy rozpoznania i percepcji w zjawisku synestezji.

3.2.2. ROZHAMOWANE SPRZĘŻENIE ZWROTNE

Model sprzężenia zwrotnego (*feedback*) zaproponował do wyjaśnienia mechanizmów synestezji P.G. Grossenbacher (1997). Zgodnie z założeniami tego modelu, mózgową hierarchię dróg zmysłowych przenikają impulsy sprzężeń zwrotnych. Wstępująca projekcja nerwowa przenosi sygnały

z niższych poziomów do wyższych, działając w obie strony i przenosząc sygnały również do niższych poziomów reprezentacji zmysłowej podczas procesu przetwarzania informacji. Sprzężenie zwrotne przyczynia się do rozmaitych funkcji poznawczych, włączając zmysłową uwagę, wyobraźnię i pamięć. W synestezji kolorowego słyszenia, na wyższym poziomie wielomodalnych obszarów mózgu *kory asocjacyjnej*, zaktywizowanych przez słuchowy impuls, dochodzi do konwergencji i połączenia między drogą słuchową i wzrokową, skąd sprzężone zwrotnie sygnały przenoszą dalej informacje, aktywując pola percepcyjne w dwu modalnościach zmysłowych. Synestetyczna indukcja rozpoczyna się w sprzężonych zwrotnie sygnałach, biegnących od reprezentacji stymulowanego bodźca słuchowego, a kończy się aktywacją reprezentacji synestetycznego współodczucia. Jeśli synestezja jest pośrednikiem w połączeniach sprzężenia zwrotnego, wtedy możliwe są podobne połączenia u niesynestetyków. Synestetycy mogą się różnić od niesynestetyków niższym poziomem hamowania procesów nerwowych lub większą wrażliwością najniższego, percepcyjnego poziomu odbioru informacji.

Neurobiologiczna hipoteza rozhamowanego sprzężenia zwrotnego (*disinhibited feedback*) w synestezji wynika z powyższych rozważań (P.G. Grossenbacher i Ch.T. Lovelace, 2001). W tej koncepcji synestezja jest całkowicie pośredniczona przez nerwowe połączenia, które istnieją w normalnych ludzkich mózgowach. U większości ludzi sygnały sprzężonych zwrotnie połączeń mogą być wystarczająco zahamowane, aby uniknąć synestetycznej indukcji. Przeciwnie, u synestetyków występuje rozhamowanie sprzężonych zwrotnie sygnałów, prowadzące do synestetycznej percepcji. Prezentowaną teorię synestezji, zakładającą normalne połączenia międzysmysłowe, zdaje się podtrzymywać fakt występowania synestezji pod wpływem halucynogennych narkotyków, relacjonowana przez większość niesynestetyków.

3.2.3. NEURONALNE KODOWANIE

Liczne badania nad skojarzeniami międzymodalnymi i synestezją wykazały, iż istnieją powszechne u wszystkich ludzi zasady przyporządkowywania danych, pochodzących z różnych zmysłów (W.G. Collier i T.L. Hubbard, 2001; T.L. Hubbard, 1996; A.N. Gilbert i in., 1996; R.B. Hupka i in., 1997; S.E. Kemp i A.N. Gilbert, 1997; L.E. Marks: 1975, 1989, 1999, 2003; L.E. Marks i in., 1987; G. Martino i L.E. Marks, 2001;

L.E. Marks i E.C. Odgaard, 2005; R.D. Melara: 1989a, 1989b; R.D. Melara i L.E. Marks: 1990a, 1990b; Pozella i in.: 1981, 1987, 1997; A.P. Scholes, 1978; F.W. Wicker i C.K. Holahan, 1978; A. Wellek, 1954; D.A. Zellner i M.A. Kautz, 1990). Zasady te występują zarówno u synestetyków, jak i wśród osób, nieobjawiających tego zjawiska. Skojarzenia synestezyjne, podobnie jak powszechne skojarzenia międzymodalne, możliwe są dzięki jednakowej dla wszystkich zmysłów transmisji neuronalnej, kodującej informacje zmysłowe w postaci impulsów nerwowych w podstawowych trzech wymiarach: intensywności, jakości i czasu trwania (L.E. Marks: 1975, 1989, 1999; L.E. Marks i in., 1987; G. Martino i L.E. Marks, 2001; R.D. Melara i L.E. Marks: 1990a, 1990b). Informacje, pochodzące z różnych zmysłów, są przyrównywane postpercepcyjnie odpowiednio w obrębie tych wymiarów, np. jasność przyrównywana jest do wysokich i głośnych dźwięków, natomiast ciemność do dźwięków niskich i cichych, podobnie jak ostry i intensywny zapach odpowiada skojarzeniu z intensywnym i jasnym kolorem. Zjawisko synestezji widziane jest w tym kontekście jako silna forma skojarzenia międzymodalnego, podlegającego percepcyjnym mechanizmom neuronalnego kodowania informacji zmysłowych na niższym poziomie poznawczym.

3.2.4. PRZENIKANIE

W hipotezie przenikania (*cross-talk*) – zakłada się istnienie nienaturalnych połączeń nerwowych, co powoduje bezpośredni przepływ informacji ze zmysłu stymulowanego do niespecyficznego modalności (E.M.R. Critchley, 1997; P. Grossenbacher, 1997). Hipoteza opiera się na założeniu o istnieniu mózgowej hierarchii dróg zmysłowych, posegregowanych od niskiego i pośredniego poziomu, złożonych w wielomodalne reprezentacje na wyższym poziomie poznawczego przetwarzania informacji.

Jednym z czynników, który prowadzi do przecieku informacji, może być według Critchleya (1997) utrata dużych lub małych włókien nerwowych w obrębie układu obwodowego, bądź miejscowe uszkodzenie układu obwodowego. Może to powodować efekt, w którym wiele bodźców nie dotrze do miejsca przeznaczenia lub zostaną one mylnie odczytane. Uszkodzenie nerwów obwodowych może zapoczątkować szereg drobnych zmian anatomicznych i neurochemicznych. Również substancje neurochemiczne mogą odśrodkowo (w drogach zstępujących z wyższych ośrodków mózgowych) powodować zmiany w pobudzeniu i zahamowaniu obwodowych

włókien nerwowych, prowadząc do powstania mylnie identyfikowanego źródła bólu. Synestezja anatomiczna lub rdzeniowa, powstała na skutek urazu kręgosłupa bądź amputacji kończyn, wywołuje lustrzane wrażenia dotykowe (np. jednostronna stymulacja zdrowej czy uszkodzonej części ciała powoduje dwa odczucia – po obu stronach, lub tylko w przeciwległej części ciała).

Niedojrzałość układu nerwowego w dzieciństwie czy też opóźniona mielinizacja (prowadząca do dysleksji) mogą równie dobrze wyjaśniać częstsze występowanie synestezji wśród dzieci, jak i synestezję u dorosłych. W dzieciństwie wschodzące zahamowania z pnia mózgu nie funkcjonują tak dobrze jak po osiągnięciu dojrzałości, co powoduje wśród dzieci większą podatność na epilepsję oraz większą skłonność do marzeń i mniejszą zdolność odróżniania rzeczywistości od fikcji. Synestezja mogłaby występować na skutek nieumiejętności różnicowania i konkretyzowania spostrzeżeń na prymitywnym poziomie poznawczym; u dorosłych byłaby pozostałością tych niedojrzałych, dziecięcych współodczuć.

3.2.5. SKRZYŻOWANE POŁĄCZENIA NEURONALNE

Mechanizm skrzyżowanych połączeń neuronalnych (*cross-wiring*) opiera się na założeniu, iż w synestezji językowej grafemicznej istnieją bezpośrednio stałe połączenia neuronalne między sąsiadującymi strukturami mózgu, w obrębie zakrętu wrzecionowatego i kąowego kory mózgowej, które to obszary są odpowiedzialne za percepcję koloru i liczb (K.C. Armel i V.S. Ramachandran, 1999; V.S. Ramachandran i E.M. Hubbard: 2001a, 2001b, 2003, 2005). Podczas synestezji, w której cyfry wywołują wrażenie koloru, informacja słuchowa bezpośrednio trafia do obszarów skroniowej kory kojarzeniowej, gdzie reprezentowana jest w formie wzrokowej. Powodem istnienia takich połączeń międzymodalnych może być genetyczna mutacja, w wyniku której nie dochodzi do eliminacji tych połączeń podczas dojrzewania kory mózgowej w pierwszych miesiącach życia. Synestezja jest w tym wypadku widziana jako ewolucyjna pozostałość po procesie rozwoju i specjalizacji kory mózgowej.

3.2.6. ZJAWISKO WYŁADOWANIA NEURONALNEGO

Zjawisko wyładowania (*release phenomena*) może wystąpić w wyniku pobudzenia synchronicznego zespołów neuronów na skutek uszkodzenia połączeń synaptycznych (E.M.R. Critchley, 1997). Zespoły komórek ner-

wowych niejednokrotnie są odpowiedzialne za fałszywe pobudzenie, docierające do wyższych ośrodków mózgowych, wywołując na poziomie świadomości bóle neurologiczne, uczucie strachu lub przyjemności podczas epilepsji, powodując sny, urojenia, omamy (np. w schizofrenii) i halucynacje narkotyczne. Zjawisko wyładowania występuje podczas marzeń sennych i w stanach hipnagogicznych¹⁷ – powodując powstawanie halucynacji wzrokowych, jak również w starości, towarzysząc nierzadko chorobom wzroku. W podobny sposób mogą się pojawiać wizje lilipucie, czy halucynacje muzyczne. Zjawisko wyładowania może być również odpowiedzialne za powstawanie synestezji w wyniku patologicznego pobudzenia korowego lub aktywności podkorowej.

3. 3. DYSKUSJA

Jaka jest natura zjawiska synestezji? Niniejsza dyskusja stanowi próbę syntezy przedstawionych powyżej koncepcji i hipotez, dotyczących tego złożonego i wieloaspektowego zjawiska.

W perspektywie filogenetycznej synestezja u człowieka zdaje się stanowić pozostałość wcześniejszych stadiów ewolucyjnych rozwijającego się mózgu. Synestezja niemowlęca, synestezja rozwojowa, synestezja nabyta i powszechne skojarzenia międzymodalne ukazują różne formy dojrzewania i funkcjonowania systemu nerwowego w ontogenezie.

W procesie adaptacji kluczowe miejsce zajmuje sprawny system percepcyjny, w którym niejednokrotnie o przetrwaniu decyduje umiejętność adekwatnej interpretacji bodźców docierających ze świata zewnętrznego. Na aktywny proces percepcji składa się kilka faz: w pierwszym etapie napływające z otoczenia informacje są analizowane w wysoce wyspecjalizowanych modalnościach zmysłowych, następnie porównywane pomiędzy modalnościami i dopiero po procesie integracji następuje ostateczna faza identyfikacji bodźców na podstawie kategoryzacji. Interpretacja bodźca, nadanie mu znaczenia, decyduje o tym, co naprawdę spostrzegamy. W procesy percepcyjne włączone są jednocześnie rozmaite modalności zmysłowe i istotną rolę pełnią tu procesy międzyszmysłowej komunikacji i integracji bodźców (A. Grabowska, 2000 b).

W początkowych fazach rozwoju mózgu u człowieka, jeszcze w pierwszych miesiącach okresu postnatalnego, tworzy się znacznie więk-

¹⁷ Stan hipnagogiczny występuje w pierwszej fazie snu.

sza niż w dojrzałości liczba funkcjonujących przejściowo połączeń mózgowych. W miarę specjalizacji modalności zmysłowych nadmiar połączeń międzysmysłowych jest eliminowany. Plastyczność systemu nerwowego utrzymuje się przez całe życie jednostkowe i możliwa jest modyfikacja funkcjonalna układu nerwowego, co warunkuje ciągle przystosowywanie się do środowiska, pomimo zmian strukturalnych mózgu (np. w wyniku uszkodzenia). Te dwa procesy: eliminacja nadmiaru międzysmysłowych połączeń nerwowych oraz specjalizacja modułowa w analizowaniu poszczególnych aspektów danego bodźca, przebiegają równocześnie z procesem mielinizacji, podwyższającym szybkość przesyłania impulsów nerwowych (K. Turlejski, 2000). Należy podkreślić, iż początkowy nadmiar połączeń nerwowych umożliwia plastyczność mózgu i dostosowanie struktur nerwowych do potrzeb funkcjonalnych organizmu. Synestezja niemowlęca (D. Maurer, 1993; D. Maurer i C.J. Mondloch, 2005) stanowi pośrednie stadium niezróżnicowanego systemu neuronalnego.

Synestezja rozwojowa (J.E. Harrison i S. Baron-Cohen, 1997a) jest filogenetyczną pozostałością procesu różnicowania modalności zmysłowych i dojrzewania systemu nerwowego mózgu. Poszukiwanie genetycznych przyczyn występowania tego zjawiska może być niezwykle trudne w świetle faktu, iż przyczynę synestezji może stanowić zarówno genetycznie zaprogramowane „niedokładne oczyszczanie” nadmiaru komórek nerwowych (apoptoza), jak i opóźniona mielinizacja. Mechanizm tworzenia się odrębnych pól korowych zależy tylko częściowo od bezpośredniego sterowania przez geny, a duży na niego wpływ mają aktywność struktur, współwystępowanie zdarzeń i udział czynników drobnocząsteczkowych, takich jak neurotransmitery (K. Turlejski, 2000), które to czynniki mogą również pośredniczyć w występowaniu synestezji. Dodatkowo, częstsze występowanie synestezji wśród kobiet aniżeli wśród mężczyzn może się łączyć z odmienną organizacją strukturalną i funkcjonalną ich mózgów, mianowicie wyższymi zdolnościami językowymi (co może mieć znaczenie w przypadku synestezji lingwistycznej kolorowego-słyszenia) i mniejszą asymetrią półkulową kobiet, co wynika z oddziaływań hormonów płciowych w okresie prenatalnym (A. Grabowska, 2000a).

Wydaje się pewne, że w przypadku synestezji, występuje bezpośrednio połączenie nerwowe modalności zmysłowych. Dowodem na to jest percepcyjny charakter, jednoczesność, automatyczność i mimowolność synestezyjnych współodczuć. Anatomiczna bliskość szlaków wzrokowych i słuchowych w okolicach kojarzeniowej kory skroniowej mogłaby stanowić

naturalną podstawę do wykształcenia się bezpośrednich połączeń między tymi zmysłami, jak też wyjaśniać, dlaczego lingwistyczna synestezja kolorowo-słyszania występuje najczęściej. Przypadki synestezji pojawiającej się na skutek epilepsji, uszkodzeń i zaburzeń neurologicznych w okolicach skroniowych mózgu zdają się potwierdzać tę hipotezę. Z perspektywy ewolucyjnej zarówno wzrok, jak i słuch stanowią najważniejsze dla przetrwania zmysły, współokreślające przestrzenną lokalizację źródła sygnałów ostrzegawczych. Integracja informacji wzrokowej ze słuchową umożliwi skuteczną reakcję ucieczki w przypadku zagrożenia. Bezpośrednie połączenie między zmysłami, równoczesne podwójne kodowanie, zapewnia lepszą skuteczność i szybką percepcję, a co za tym idzie – szybką reakcję. Przejściowe projekcje słuchowo-wzrokowe występujące u kotów w pierwszych tygodniach życia pełnią istotną funkcję adaptacyjną, zanim dojrzała specjalizacja modalna umożliwi precyzyjną identyfikację bodźców środowiskowych. Można założyć tu hipotezę o synestezyjnym torowaniu integracji międzysmysłowej o charakterze kompensacyjnym. W przypadku zaburzeń neurologicznych na skutek zmian powypadkowych lub nowotworowych, te archaiczne, pierwotne drogi łączące zmysły, mogą być odnawiane w ontogenezie za przyczyną plastyczności mózgu. Synestezja nabyta stanowić może przypadek regresji do wcześniejszych filogenetycznie stadiów rozwojowych systemu nerwowego w celu kompensowania niedoboru.

Powszechne skojarzenia międzymodalne stanowiłyby w perspektywie ewolucyjnej ostatnią (najnowszą), najwyżej rozwiniętą formę połączeń międzysmysłowych, w których integracja informacji pochodzących z różnych modalności dokonuje się na wyższym poziomie hierarchii procesów poznawczych i pośredniczona jest semantycznie. Dowolność, złożoność i metaforyczność asocjacji oraz ich forma wyobrażeniowa wskazuje na wyższy poziom przetwarzania bodźców, uwarunkowany w znacznym stopniu kulturowo i sytuacyjnie – przez kontekst. Wtórne konotacje i asocjacje nadbudowane są jednak na pierwotnej zdolności synestezyjnej i stanowią jej odległe echo. Zarówno w synestezji, jak i w powszechnych skojarzeniach międzymodalnych informacje pochodzące z różnych zmysłów są przyrównywane na niskim poziomie sensorycznym według fundamentalnej zasady neuronalnego kodowania (L.E. Marks, 1999, L.E. Marks i G. Martino, 2001; L.E. Marks i E.C. Odgaard, 2005). Jednakże w przypadku asocjacji repertuar możliwości porównawczych się zwiększa poprzez pośrednictwo semantyczne i mechanizm sprzężenia zwrotnego obejmujący wszystkie poziomy hierarchii układu nerwowego. W synestezji, reprezentacji słuchowej odpo-

wiada reprezentacja wzrokowa danego dźwięku i zgodnie z zasadami percepcyjnego kodowania nerwowego odpowiednie cechy bodźca słuchowego (intensywność, czas trwania, odległość od źródła dźwięku) są przekładane na formę wzrokową. W skojarzeniach międzymodalnych zasada ta nadal obowiązuje, jakkolwiek włączone są wyższe poziomy organizacji hierarchicznej i operacje na reprezentacjach są bardziej złożone – zarówno poprzez łączenie kompleksów wrażeń, jak i odpowiadających im kompleksów wyobrażeń, pośredniczonych przez znaczenie bodźców, emocje, pamięć i kontekst sytuacyjny. Komponenty emocjonalne i pamięciowe, związane ze starszymi filogenetycznie strukturami mózgu (hipokamp, układ limbiczny) stanowiłyby ważne ogniwo wzmacniające efektywność skojarzeń, jakkolwiek wpływałyby na synestezje i asocjacje w sposób pośredni.

Przyjmując hipotezę rozhamowanego sprzężenia zwrotnego jako mechanizmu odpowiedzialnego za synestezję (P.G. Grossenbacher i Ch.T. Lovelace, 2001), zyskujemy pełny obraz tego zjawiska. U synestetyków występuje rozhamowanie sprzężeń zwrotnych, przez co zwiększa się wrażliwość i aktywowane są pierwotne drogi łączące reprezentacje słuchowe i wzrokowe. Tym samym informacja słuchowa powoduje równoczesną aktywację jej reprezentacji słuchowej i wzrokowej na niskim, percepcyjnym poziomie. U większości ludzi te połączenia są zahamowane, w związku z czym możliwe jest jedynie przetwarzanie informacji i łączenie ich w skojarzenia międzymodalne na wysokim poziomie organizacji hierarchicznej w oparciu o mechanizm sprzężenia zwrotnego. Prawdopodobnie powstawanie halucynacji wzrokowych w reakcji na bodźce słuchowe, czy też występowanie epizodów synestezji na skutek zażycia substancji psychoaktywnych stanowi wynik rozhamowania sprzężeń zwrotnych.

Pozostaje do rozwiązania jeszcze jedno pytanie: dlaczego u pewnych ludzi synestezja występuje, a u innych nie? Dlaczego u synestetyków przejściowe połączenia między modalnościami utrzymują się przez całe życie? Prawdopodobnie pełnią one jakąś istotną funkcję adaptacyjną. Być może na poziomie fizjologicznym związane jest to z wydłużonym procesem dojrzewania układu nerwowego lub opóźnioną mielinizacją, które to zjawiska mogą występować u synestetyków. Podczas procesu uczenia się słów, w celu lepszej identyfikacji słuchowej, włączona zostaje reprezentacja wizualna danego słowa wtedy, gdy nie wygasły jeszcze, nie zostały skutecznie zahamowane drogi łączące obie modalności zmysłowe. Kompensacyjny charakter synestezji kolorowego-słyszania może się łączyć z obniżoną dyspozycją w zakresie percepcji słuchowej. Alternatywna hipoteza zakładałaby

ponadprzeciętne i dominujące pośród innych modalności zmysłowych zdolności wzrokowo-przestrzenne i wyobrażeniowo-wzrokowe u synestetyków. Również wyższe zdolności językowe, występujące u kobiet, mogą stanowić podatny grunt dla wykształcenia się synestezji językowej, co powoduje, iż ta forma synestezji dominuje wśród kobiet. Być może synestetyków charakteryzuje też specyficzna organizacja funkcjonalna układu nerwowego, objawiająca się wysoką wrażliwością sensoryczną lub też obniżonym poziomem procesów hamowania w obrębie zaangażowanych w synestezyjną percepcję modalności (co wynikać może z odmiennej dystrybucji substancji biochemicznych, np. neurotransmiterów). Dziedziczenie synestezji może więc równie dobrze łączyć się z determinacją genetyczną jak i specyficzną budową neuroanatomiczną mózgów synestetyków, czy też określonym sposobem funkcjonowania neurochemicznego. Do rozstrzygnięcia powyższych hipotez konieczne są wnikliwe badania, prowadzone wśród osób z silną synestezją rozwojową.

Podsumowując, można stwierdzić, iż synestezja stanowi pierwotną formę skojarzeń międzymodalnych i wykorzystuje struktury połączeń nerwowych, istniejące u wszystkich, a wykształcone w początkowych stadiach rozwoju i dojrzewania mózgu w ontogenezie, stanowiące pozostałość filogenetyczną. Rozhamowanie sprzężeń zwrotnych powoduje synestezję poprzez integrację informacji słuchowej z odpowiadającą jej reprezentacją wzrokową na tym samym, niskim poziomie percepcyjnym. Skojarzenia międzymodalne powstają w wyniku złożonych operacji umysłowych na wysokim poziomie semantycznym, angażującym poprzez mechanizm sprzężenia zwrotnego wszystkie poziomy organizacji funkcjonalnej układu nerwowego, przez co informacje są przetwarzane w kierunku zstępującym i wstępującym i łączą komponenty emocjonalne i pamięciowe. W niniejszej pracy zakłada się jeden wymiar dla synestezji i skojarzeń międzymodalnych, przy czym skojarzenia międzymysłowe traktowane są jako wyższa i wtórna filogenetycznie forma synestezji.

Ponieważ synestezja i skojarzenia międzymodalne stanowią odmienne formy tego samego zjawiska, należałoby oczekiwać rozkładu normalnego dla tego wymiaru. Dotychczasowe badania nad powszechnością koncentrowały się na selekcji osób z silną synestezją rozwojową, zgłaszających się dobrowolnie na badanie w odpowiedzi na komunikat przekazywany przez mass media, i na porównaniu liczby synestetyków z liczbą odbiorców stacji radiowych, telewizyjnych, sieci internetowej czy też z nakładem lokalnej gazety. Ta procedura poddaje pod wątpliwość uzyskane rezultaty i nie

dziwi fakt, że oszacowania częstości występowania synestezji są dalece rozbieżne (S. Baron-Cohen i in., 1996; R. Cytowic, 1995).

Związki synestezji z fizjonomiczną percepcją i absorpcją wskazują na pierwotny styl przetwarzania informacji u synestetyków. Ten styl przetwarzania informacji występuje również w twórczości artystycznej, opartej w głównej mierze na międzymodalnych skojarzeniach i kulturowych konotacjach. W wyniku tego, najprawdopodobniej, synestezja często współwystępuje z wysokim poziomem twórczości artystycznej. Należy podkreślić, iż nie stwierdzono współwystępowania z synestezją rozwojową klinicznych przypadków psychiatrycznych czy zaburzeń osobowości (Ch.M. Rader i A. Tellegen: 1981; 1987). Synestezja nabyta związana jest zwykle z dysfunkcjami neurologicznymi i pełni rolę kompensacyjną. Dlatego też nie można synestezji rozpatrywać z perspektywy patologii, ale raczej należy to zjawisko traktować jako specyficzną zdolność wielomodalnej percepcji.

ROZDZIAŁ 4

Hipotetyczne związki synestezji z wybranymi aspektami psychicznego funkcjonowania jednostki

4. 1. WPROWADZENIE

Wyjaśnienie natury zjawiska synestezji nie jest w pełni możliwe bez określenia jego związków z różnymi wymiarami psychicznego funkcjonowania jednostki, w perspektywie psychologii różnic indywidualnych oraz procesów poznawczych. Psychologia poznawcza analizuje szczegółowo procesy odbioru i przetwarzania informacji, rozpatrując pod tym względem zdolności percepcyjne, uwagowe, pamięciowe i wyobrażeniowe, czy też ogólną zdolność człowieka do myślenia i rozwiązywania problemów. Psychologia różnic indywidualnych zajmuje się opisem, wyjaśnianiem i przewidywaniem różnic, dotyczących sposobu bycia i funkcjonowania ludzi, w zakresie osobowości, temperamentu, inteligencji, uzdolnień specjalnych czy stylów poznawczych (J. Strelau, 2000b). Badania empiryczne, prowadzone w szeroko rozumianym paradygmacie różnic indywidualnych, dotyczą rozmaitych wymiarów psychicznych i fizycznych, jak np.: pomiarów budowy ciała i procesów fizjologicznych, procesów poznawczych (np. spostrzegania, myślenia, zapamiętywania, wyobrażania, uczenia się, motywacji), różnic płci, ras, narodowości, klas społecznych, struktury i cech osobowości, wieku biologicznego, upośledzenia umysłowego, wiedzy szkolnej, inteligencji, czy wybitnych uzdolnień (B. Hornowski, 1985).

Podstawowymi narzędziami do badania różnic indywidualnych są testy, kwestionariusze, skale i inwentarze, stosowane do pomiaru wielu różnych cech (np. całościowego opisu osobowości) lub też pojedynczych wymiarów (H.J. Eysenck, 2000). Wyniki badań psychometrycznych ujmowane są statystycznie, z zastosowaniem takich metod, jak: opis statystyczny, analiza korelacji, regresji i wariancji, oraz analiza czynnikowa. Względnie stałe i charakterystyczne dla jednostki zjawiska psychiczne opisywane są

w kategoriach typu, cechy, wymiaru, czynnika, lub stylu (J. Strelau, 2000b). Pojęcie typu, stanowiącego kategorię klasyfikacyjną, wykorzystywane jest w celu systematyzacji występujących różnic indywidualnych. Cecha rozumiana jest jako względnie stała, zgeneralizowana tendencja do określonych zachowań, wykazująca spójność (stałość) czasową i sytuacyjną tych zachowań. Specyficzną postacią cechy stanowi czynnik, będący wynikiem analizy czynnikowej – korelujących ze sobą zachowań lub cech o węższym zakresie ogólności. Pojęcie stylu odnosi się do względnie stałych różnic indywidualnych w sposobie, w jaki przebiega określony proces, czynność lub działanie (np. styl poznawczy, styl radzenia sobie ze stresem). Przyczyn różnic indywidualnych upatruje się w interakcji czynników dziedzicznych (genotypu) i środowiskowych (fenotypu).

Różne koncepcje osobowości bazują na centralnym założeniu, iż jednostki różnią się między sobą pod względem osobowości, tak samo jak pod względem innych właściwości psychicznych (A. Beauvale, 1999). Sama osobowość jest zazwyczaj definiowana bardzo szeroko, jako zespół psychicznych własności jednostki, wyrażający się w charakterystycznych dla niej wzorach zachowań (S.E. Hampson i A.M. Colman, 2000). Istnieje wiele koncepcji osobowości, które ujmują to zjawisko z perspektywy poszczególnych paradygmatów psychologicznych. Teorie psychodynamiczne, kognitywne, behawioralne czy humanistyczne akcentowały rozmaite determinanty i elementy struktury osobowości, koncentrując się na rozwojowych, emocjonalnych, poznawczych czy społecznych aspektach tego zjawiska (A. Gałdowa, 1999; L.A. Pervin i O.P. John, 2002; C.S. Hall i G. Lindzey, 2002).

Duży wkład do rozwoju badań nad osobowością miały teorie oparte na koncepcji cechy. Kategoria cechy odnosi się do stałych aspektów funkcjonowania jednostki, charakteryzujących się międzysytuacyjną i międzyczasową spójnością zachowania. Osobowość jest rozumiana jako zorganizowany i względnie stały zespół cech (J. Strelau, 2000a). Badania nad strukturą osobowości opierają się na podejściu nomotetycznym, w którym zakłada się istnienie uniwersalnych właściwości, występujących u wszystkich ludzi. W czynnikowych teoriach osobowości główną metodę wyodrębniania cech stanowi analiza czynnikowa (L.A. Pervin, 2002; L.A. Pervin, i O.P. John, 2002). Badania nad strukturą osobowości, doprowadziły poszczególnych naukowców do odmiennych rezultatów. R.B. Cattell wyróżnił 16 podstawowych cech źródłowych i 6 czynników drugiego rzędu, ukształtowanych zarówno biologicznie, jak i w wyniku

interakcji ze środowiskiem (J. Strelau, 2000a). W innych badaniach H.J. Eysenck wyodrębnił metodą czynnikową trzy podstawowe wymiary (typy) ogólne wyższego rzędu: ekstrawersja (introwersja), neurotyczność, oraz psychotyczność, którym podlegają na niższych poziomach odpowiednio: cechy osobowości, reakcje nawykowe, oraz na samym dole hierarchii reakcje specyficzne (C.S. Hall i G. Lindzey, 2002). Pięcioletni model osobowości P.T. Costy i R. McCrae obejmuje pięć skal: neurotyczność, ekstrawersja, otwartość na doświadczenia, ugodowość i sumienność (R.R. McCrae i P.T. Costa, 2005). Chociaż nie ma zgodności, co do liczby czynników oraz tego, jakie cechy stanowią podstawowy zręb osobowości, powyższe koncepcje przyczyniły się w znacznej mierze do rozwoju badań nad strukturą osobowości. Wyodrębniane są ciągle nowe składniki osobowości, różnicujące jednostki między sobą, takie np. jak absorpcja, postawa twórcza czy podatność na sugestię.

Wrażenia synestezyjne, ze względu na percepcyjny charakter, należy zakwalifikować do poznawczych aspektów funkcjonowania psychicznego człowieka. Osobowość stanowi dynamiczny układ współwystępujących i współzależnych konfiguracji cech i wymiarów indywidualnych dla danej jednostki, będących podstawą różnic międzypersonalnych. Można założyć, iż synestezyjna percepcja współkształtuje osobowość i różnicuje ją pod tym względem od jednostek nieposiadających synestezji. Jest również prawdopodobne, iż pewien określony typ funkcjonowania psychicznego jednostki determinuje pojawienie się synestezji rozwojowej w ontogenezie. Gdyby udało się ustalić typ synestetyka, na podstawie specyficznej dla osób z synestezją konfiguracji cech, stanowiłoby to nieocenioną wartość diagnostyczną. Te implikacje mogą przyczynić się do lepszego poznania natury synestezji i wnieść do teorii synestezji elementy uzupełniające warstwę opisową, wyjaśniającą, oraz prognostyczną.

Wydaje się, że synestezja, jako zjawisko percepcyjne, jest szczególnie związana z kognitywnymi aspektami funkcjonowania człowieka w zakresie różnic indywidualnych i procesów poznawczych, takimi jak inteligencja, typ umysłowości, pamięć operacyjna i wyobraźnia. Do analizy związków synestezji z innymi wymiarami psychicznego funkcjonowania jednostki, wybrano również takie elementy osobowości, które zdają się pośrednio łączyć z procesami poznawczymi, czyli: postawę twórczą, podatność na sugestię, intuicję i absorpcję. Genetyczne uwarunkowanie synestezji może być powiązane z płcią i ręcznością, co wykazały wcześniejsze badania (S. Baron-Cohen, 1996; R.E. Cytowic, 1995).

4. 2. INTELIGENCJA

Inteligencja jako względnie stała cecha, różnicuje osoby pod względem zdolności rozumowania i sprawności myślenia, określanej szybkością, poprawnością i skutecznością rozwiązywania różnorodnych typów zadań i problemów życiowych, zawodowych, sytuacyjnych, społecznych czy emocjonalnych. Rozumienie pojęcia inteligencji zmieniało się wraz z rozwojem badań i paradygmatów, ujawniając złożoność i wieloaspektowość tego zjawiska (J. Strelau, 1987). Inteligencję rozumiano jako ogólną zdolność adaptacji do nowych warunków i wykonywania nowych zadań, jako charakterystyczną dla jednostki efektywność wykonywania rozmaitych zadań, jako zdolność uczenia się czy umiejętność rozwiązywania problemów, zdeterminowaną genotypem (inteligencja A, płynna, określająca dziedzicznie uwarunkowany potencjał) i fenotypem (inteligencja B, skryzalizowana, uzależniona od wpływu kultury i środowiska), która może się ujawniać w badaniach testowych (inteligencja C, psychometryczna). J. Strelau (1987, s. 18) definiuje inteligencję jako „konstrukt teoretyczny, odnoszący się do względnie stałych warunków wewnętrznych człowieka, determinujących efektywność działań, wymagających udziału typowo ludzkich procesów poznawczych. Warunki te kształtują się w wyniku interakcji genotypu, środowiska i własnej aktywności”. Współczesna definicja, sformułowana przez E. Nęckę (2000b, s. 726), określa inteligencję jako „zdolność przystosowania się do okoliczności dzięki dostrzeganiu abstrakcyjnych relacji, korzystaniu z uprzednich doświadczeń i skutecznej kontroli nad własnymi procesami poznawczymi”.

E. Nęcka (2000b) zwraca uwagę na fakt, iż tak złożonego zjawiska, jak inteligencja, nie można sprowadzać do jednego mechanizmu czy procesu psychicznego. Proponuje on ujmować problematykę inteligencji trójwarstwowo, w zależności od stopnia ogólności, szczegółowości czy rozpiętości aspektu intelektu, i z trzech perspektyw badawczych: perspektywy strukturalnej, biologicznej i poznawczej. Syntetyczny model inteligencji symbolicznie może być zobrazowany w formie trójpoziomowej piramidy o podstawie trójkąta, w której trzy boki stanowią perspektywy badawcze. Najwyższy poziom wszystkich trzech perspektyw określają najbardziej ogólne aspekty inteligencji, istotne dla wykonania wszystkich zadań intelektualnych; warstwa środkowa wyznaczana jest przez te aspekty inteligencji, które decydują o wykonaniu szerokich kategorii zadań; a najniższy poziom reprezentuje zdolności intelektualne wąskiego zakresu, ważne dla wykonania ograni-

czonej klasy zadań poznawczych. Perspektywę strukturalną tworzą teorie czynnikowe, które koncentrowały się wokół zagadnienia struktury inteligencji, możliwych do wyodrębnienia czynników składowych i ich wzajemnych relacji, zakładające modele hierarchiczne (Ch. Spearmana, Ph. Vernona, R. Cattella i J. Horna) i modele czynników równorzędnych (L.L. Thurstone'a, J. Guilforda). W perspektywie biologicznej źródeł inteligencji upatruje się w zdeterminowanych w znacznym stopniu genetycznie komponentach strukturalnych i funkcjonalnych mózgu, takich jak: szybkość neuronalna, sprawność układu nerwowego (niezawodność systemu, wydajność energetyczna) i wielkość mózgu. Perspektywa poznawcza koncentruje się wokół zagadnienia specyfiki poznawczego funkcjonowania osób uzdolnionych intelektualnie (w odniesieniu do wielkości puli zasobów uwagi, pojemności pamięci roboczej, strategii poznawczych i kontroli poznawczej) jak również wokół związków inteligencji ze specyfiką procesu uczenia się i automatyzowania czynności, oraz wyodrębnienia poznawczych komponentów inteligencji. Triadowa teoria inteligencji Sternberga analizuje tę zdolność z perspektywy świata wewnętrznego (subteoria komponentowa), świata zewnętrznego (subteoria kontekstualna) i doświadczenia (R.J. Sternberg, 2000).

W perspektywie poznawczej jest rozpatrywana formalna teoria inteligencji Edwarda Nęcki (2000a). Teoria ta odnosi się do formalnej strony procesów poznawczych, odpowiedzialnych za inteligentne zachowanie, oraz do formalnej budowy struktur poznawczych, które te procesy determinują, niezależnie od treści rozwiązywanych zadań czy problemów. Formalne aspekty inteligencji, określane przez zasoby uwagi, pojemność pamięci roboczej oraz poziom pobudzenia, mają charakter uniwersalny i podstawowy. Osoby bardziej inteligentne, jak dowodzą liczne badania (E. Nęcka: 1994a, 2000a), dysponują większą pulą zasobów uwagi i pojemności pamięci roboczej. Wpływ pobudzenia na jakość wykonywanych zadań poznawczych przyjmuje zależność krzywoliniową w kształcie odwróconej litery „U”. Oznacza to, iż wzrostowi pobudzenia odpowiada wzrost jakości zadań poznawczych aż do osiągnięcia optymalnego poziomu. Po przekroczeniu optymalnego poziomu pobudzenia, wraz z jego ciągłym wzrostem, następuje obniżanie się jakości wykonywanych zadań poznawczych. Podwyższony poziom pobudzenia koreluje pozytywnie z chwilową wartością zasobów uwagi, natomiast negatywnie z chwilową pojemnością pamięci roboczej. Poznawczy mechanizm inteligencji jest procesem oscylowania systemu pomiędzy zbyt niskim a zbyt wysokim poziomem pobudzenia, przy

uwzględnieniu natury zdania, kontekstu sytuacyjnego i motywacyjnego, trwałych predyspozycji osobowościowych, a przede wszystkim pierwotnych ograniczeń systemowych w postaci całkowitej pojemności pamięci roboczej i całkowitej indywidualnej wielkości zasobów uwagi.

Z perspektywy formalnej teorii inteligencji wydaje się interesujące sprawdzenie, czy istnieje związek pomiędzy synestezją a inteligencją płynną (rozumianą jako zdolność do edukacji relacji, w zadaniu abstrahującym od treści i niezależnym od wpływów kultury, wiedzy czy doświadczenia), oraz formalnym aspektem intelektu w postaci pojemności pamięci krótkotrwałej. Dostrzeganie abstrakcyjnych relacji zachodzących pomiędzy poszczególnymi elementami w układzie figur geometrycznych oraz ogólna zdolność do spostrzegania i poprawnego myślenia, mierzone w Teście Matrycy Ravena (J.C. Raven, 1987; A. Jaworowska i T. Szustrowa, 1991), powinny wiązać się z ogólną zdolnością do skojarzeń, jaka zdaje się stanowić podstawę zdolności synestezyjnych. **W niniejszej pracy przyjmuje się hipotezę, iż osoby o wysokich zdolnościach synestezyjnych wykazują wysoką sprawność w zakresie wnioskowania indukcyjnego.**

4. 3. PAMIĘĆ OPERACYJNA

Pamięć może być rozumiana jako proces, składający się z wielu faz, odpowiedzialny za rejestrowanie, przechowywanie i odtwarzanie doświadczenia, lub jako właściwość jednostki, zróżnicowana indywidualnie, składająca się z wielu zdolności specyficznych (np. pamięci wzrokowej, słuchowej) i będąca składnikiem inteligencji (T. Maruszewski, 2000, s. 137–138).

Kolejne fazy przetwarzania informacji w procesach pamięciowych, ogólnie sprowadzone do procesów zapamiętywania, przechowywania i odtwarzania, można podzielić bardziej szczegółowo na: spostrzeganie, kodowanie spostrzeżenia, przechowywanie śladu kodowanego, rekodowanie, przechowywanie śladu rekodowanego, poszukiwanie i wydobywanie informacji w pamięci, wybór informacji zgodnej ze wskazówkami, pamięć świadomą, decyzję o zachowaniu (T. Maruszewski, 2000, s. 143–144).

Procesy pamięciowe w znacznym stopniu zależą od głębokości przetwarzania i stosowanych strategii pamięciowych. W pamięci można przechowywać nie tylko pojedyncze informacje, lecz także umiejętności i wiedzę, czyli uporządkowane zbiory informacji. W zależności od rodzaju i sposobu przechowywania informacji wyróżnia się rozmaite rodzaje pamięci.

Pamięć deklaratywna jest jawna, a jej treści mogą być uświadomione i zwerbalizowane; może być opisywana jako wiedza. W odniesieniu do obiektów i ich właściwości, faktów i zależności między nimi wyróżnia się pamięć semantyczną, natomiast w odniesieniu do zdarzeń – pamięć epizodyczną. Pamięć niedeklaratywna, zwana proceduralną, ma charakter utajony i niejawny; umożliwia wykonanie pewnych czynności w dokładnie określonym kontekście sytuacyjnym i odnosi się do umiejętności.

Ze względu na kryterium czasu, pamięć można podzielić na ultrakrótką, sensoryczną (wzrokową – ikoniczną i słuchową – echoiczną), pamięć krótkotrwałą (STM) i długotrwałą (LTM). Pamięć krótkotrwała charakteryzuje się niewielką pojemnością, która zgodnie z liczbą Millera (1956) wynosi 7 ± 2 elementów; krótkim czasem przechowywania informacji (kilkanaście sekund – kilku minut); szybkim, automatycznym i niewymagającym wysiłku zapamiętywaniem i dużą wrażliwością na zapomnienie – informacje zapomniane nie są możliwe do odzyskania. Pamięć trwała cechuje się nieograniczoną pojemnością, nieograniczonym czasem przechowywania informacji; zapamiętywaniem wolniejszym i wymagającym zaangażowania i małą wrażliwością na zapomnienie. Magazyn pamięci krótkotrwałej jest stacją pośrednią pomiędzy pamięcią sensoryczną i magazynem pamięci długotrwałej. Poprzez powtarzanie informacji w pętli fonologicznej lub w notesie wzrokowo-przestrzennym, informacja może być utrzymywana w pamięci bezpośredniej przez kilka minut. Zgodnie z paradygmatem Saula Sternberga (1966), który był utworzony dla potwierdzenia tezy o seryjnym *versus*. równoległym przeszukiwaniu, im więcej elementów znajduje się w systemie powtarzania, tym bardziej zwiększa się czas przeszukiwania, a tempo dostępu do każdego elementu się zmniejsza, jakkolwiek efekt ten wyjaśniany jest raczej poprzez stosowanie powtórzeń w procesie zapamiętywania, aniżeli poprzez seryjne przeszukiwanie elementów zbioru (O. Jensen i J.E. Lisman, 1998).

Pamięć operacyjna, zwana również pamięcią roboczą, zawiera informacje, które znajdują się w buforach sensorycznych i pętli powtórzeniowej, oraz informacje zaktywizowane z pamięci trwałej, które konieczne są do pracy nad jakimś problemem (J.R. Anderson, 1998, s. 213). Pamięć robocza składa się z tzw. centralnego wykonawcy, o ograniczonej pojemności, utożsamianego z centralną częścią pola uwagi i odpowiadającego za bieżące wykonywanie operacji poznawczych (porównywanie symboli, przeszukiwanie, kodowanie), oraz z pętli fonologicznej i notesu wzrokowo-przestrzennego, odpowiedzialnych za chwilowe utrzymywanie informacji

poprzez ich nieustanne powtarzanie. Pomiędzy powtarzaniem a przechowywaniem informacji w pamięci operacyjnej zachodzi przetarg ze względu na ograniczoną pojemność pamięci roboczej, co powoduje spowolnienie i pogorszenie procesu. Efekt ten może być łagodzony poprzez elementarną szybkość przetwarzania informacji, która wiąże się z inteligencją.

Eksperymenty E. Nęcki (1994a) wykazały, że istnieje związek pomiędzy inteligencją a pamięcią roboczą w zakresie pojemności i zdolności retencyjnej. Na pamięć roboczą wpływa również, choć niejednoznacznie, poziom pobudzenia (2000a).

Wydaje się zatem słuszne założenie, iż osoby o wysokich zdolnościach synestezyjnych, które doznają podwójnej percepcji (dźwięków otoczenia i synestezyjnych wrażeń) powinny się charakteryzować zwiększoną pojemnością pamięci roboczej, która zgodnie z założeniami formalnej teorii inteligencji stanowi podstawową i elementarną właściwość różnic indywidualnych.

4. 4. TYP UMYŚLOWOŚCI

Pojęcie typu stanowi kategorię klasyfikacyjną w odniesieniu do różnic indywidualnych w zakresie porównywanych charakterystyk fizycznych i psychicznych. Jak wskazuje Strelau (2000b), jednostka nie ma typu, ale należy do typu, to znaczy reprezentuje określony wzór zachowania albo taką bądź inną konfigurację cech psychicznych, która jest charakterystyczna dla danego typu. Typ stanowi kategorię, na podstawie której klasyfikuje się osoby według ustalonych kryteriów w celu systematyzacji występujących różnic indywidualnych. Typ stoi na pograniczu tego, co ogólne i indywidualne. Pojęcie typu obejmuje względnie stałe predyspozycje czy cechy psychiczne, fizjologiczne bądź anatomiczne. Granice między typami są płynne, dana jednostka należy do określonego typu tylko ze względu na pewne właściwości lub zespół właściwości.

Pojęciem typu często operuje się w psychologii dla podkreślenia przewagi jednych funkcji, czy procesów, nad innymi, np. wyróżniając typy pamięci, uwagi, spostrzegania czy myślenia. W podejściu do klasyfikacji typów stosowano kryterium biegunowe (dwie skrajne charakterystyki ilościowe danej cechy wyznaczają ambiwalentne typy), modalne (przydział osób do większej ilości typów na podstawie stopnia nasilenia danej cechy), szufladkowe (o przynależności do danego typu decyduje specyficzna kon-

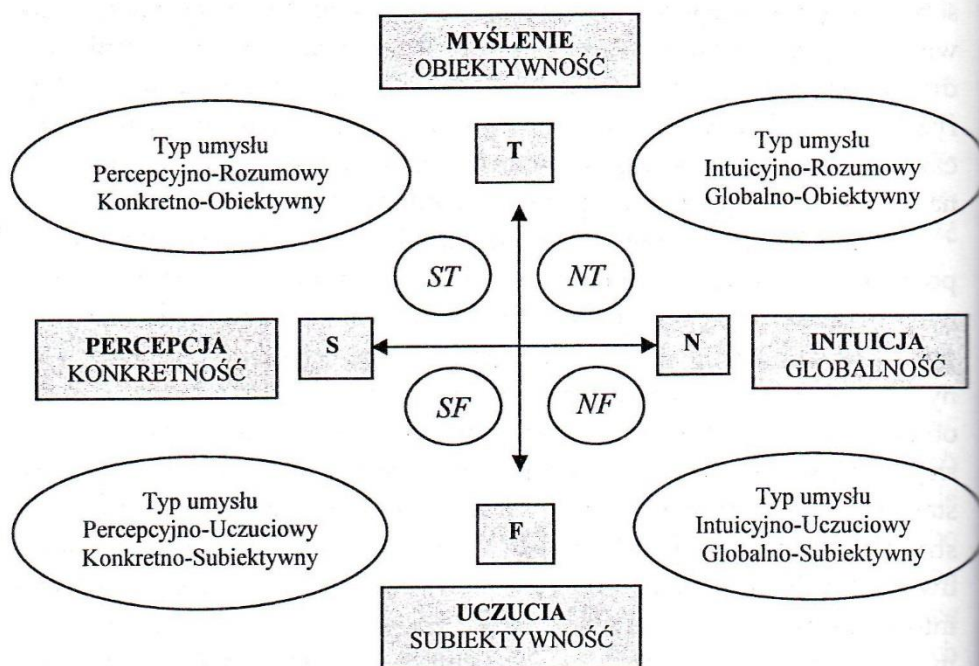
figuracja jakościowo odrębnych cech) i wymiarowe (w którym dwa skrajne typy danej cechy stanowią jeden wymiar).

Typ stosowany był już w starożytności do opisu czterech klasycznych temperamentów, do czego później nawiązywały teorie konstytucjonalne, wiążące typy budowy ciała z typami temperamentu lub charakteru. C.G. Jung (1997) w swojej koncepcji osobowości wyróżnił dwa typy postaw: ekstrawertywną (w której energia psychiczna ukierunkowana jest ku przedmiotom i światu zewnętrznemu) oraz introwertywną (skierowaną ku sobie, swojemu wnętrzu). Oba typy postaw współistnieją u każdego człowieka, choć jedna z nich, jako dominująca przejawia się w zachowaniu, zaś druga pozostaje stłumiona w nieświadomości. Każdy typ postaw charakteryzują cztery funkcje psychiczne, które stanowią sposoby ujmowania rzeczywistości przez jednostkę: na wymiarze racjonalnym – myślenie i uczucia, na wymiarze irracjonalnym – percepcja i intuicja.

W oparciu o typologię Junga, C.S. Nosal (1992) skonstruował Skalę Typów Umysłu, w celu opisanego globalnych cech umysłowości, manifestowanych poprzez aktywność intelektualną w formie spontanicznego stawiania pytań, poszukiwania informacji, formułowania ocen i wykazywania różnych preferencji poznawczych w zakresie dążenia do szczegółowości, obiektywności czy subiektywności. Nosal (1990, s. 244) definiuje typ umysłowości jako „indywidualną organizację umysłu, wyrażającą się względnie stałą pozycją danej osoby na wymiarach stylów poznawczych lub stałą strukturą preferencji poznawczych”. Typy umysłu określane są poprzez dwa style odbioru (percepcja, intuicja) i wartościowania (uczucia, myślenie) informacji, wraz z odpowiadającymi im preferencjami poznawczymi: fragmentaryczność – globalność, subiektywność – obiektywność. Podstawowe funkcje i typy umysłowości w koncepcji C.S. Nosała (1992) przedstawia schemat nr 2.

Wyodrębnione na podstawie typologii Junga typy umysłu należy traktować jako typy idealne o określonej strukturze dopełniających się i przeciwstawnych cech. Przynależność danej osoby do określonego typu umysłu określana jest na podstawie ogólnych preferencji poznawczych, ujawnianych w sytuacji swobodnego wyboru. Osoba badana w 50 próbach dokonuje wyboru przymiotników, które najlepiej oraz najgorzej opisują jej umysł. W każdej próbie podane są cztery przymiotniki przyporządkowane każdej z czterech funkcji psychicznych. W ten sposób określana jest skala preferencji i awersji dla każdego z czterech typów umysłu (w zakresie sposobu odbierania oraz wartościowania informacji): typu ST percepcyjno-

rozumowego (konkretno-obiektywnego), typu NT intuicyjno-rozumowego (globalno-obiektywnego), typu SF percepcyjno-uczuciowego (konkretno-subiektywnego) oraz typu NF intuicyjno-uczuciowego (globalno-subiektywnego). Preferencje wyznaczają dominujące funkcje, będące w „światle” świadomości, natomiast awersje określają funkcje rzadko stosowane, słabo zróżnicowane, będące w „cieniu” – zepchnięte do podświadomości (C.S. Nosal, 2001).



Schemat 2: Typy umysłu i podstawowe funkcje umysłowe wg Nosal (1992, s. 16)

W percepcyjnym sposobie odbioru informacji strategie poznawcze oparte są na indukcji, analizie, przetwarzaniu sekwencyjnym, zorientowanym krótkoterminowo i fragmentarycznie, oraz na takich standardach poznawczych, jak: wyrazistość, dostępność, bezpośredni odbiór wrażeń, szczegółowe porównywanie i operowanie konkretnymi obrazami. Przeciwnie dokonuje się intuicyjny proces odbioru informacji, w którym czynności poznawcze charakteryzują się globalną strukturą, przetwarzaniem całościowym (holistycznym), opartym na dedukcji, kombinacji wyobrażeń, reprezentowanych w formie umysłowych obrazów. Wartościowanie informa-

cji na podstawie rozumowania polega na stosowaniu zewnętrznych, poza- przedmiotowych odniesień, na dążeniu do obiektywizacji poprzez odwo- ływanie się do faktów empirycznych, kryteriów logicznych i standardów kulturowych. Charakterystyka uczuciowego wartościowania informacji zakłada wewnętrzny, indywidualny system odniesienia, poleganie na su- biektownych doświadczeniach, doznaniach, wrażeniach, emocjach i uczuciach.

Poszczególne typy umysłowości charakteryzują się w procesach po- znawczych specyficznymi strategiami (C.S. Nosal, 2001). Osoba o prefe- rencjach typu percepcyjno-rozumowego, stosuje strategię „obserwatora”, z dystansem obserwuje świat, istotne dla niej są fakty, pomiary i szczegółowe oceny, analizowane przez pryzmat logiki indukcji, koncen- truje się na teraźniejszości i jest ostrożna w podejmowaniu decyzji. Druga para funkcji intuicja-myślenie wyznacza typ „teoretyka”, którego dominu- jącym rysem umysłowości jest tworzenie koncepcji podporządkowanych logicznej ścisłości i spójności, ważne są dla niego schematy dedukcyjne i ścisłe procedury postępowania, ma skłonność do interpretowania sytuacji otwartych i niepewnych jako zamkniętych i pewnych, oraz do ignorowania rzeczywistych faktów na korzyść stworzonych przez siebie teorii i schematów, prezentuje zbyt sztywne myślenie strategiczne. Typ „pragm- atyka”, opisywany przez funkcje percepcja-uczucia, postrzega świat faktów ze swojej subiektywnej perspektywy, uczucia i doznania stanowią dla niego dominujące kryteria oceny rzeczywistości, charakteryzuje się giętkością, zdolnościami improwizowania i twórczością, koncentruje się na bezpośred- niej użyteczności kreowanych faktów, łatwo dostosowuje się do zmian sy- tuacji. Kombinacja funkcji intuicja-uczucia wyznacza typ umysłu „wizjone- ra”, który łatwo dokonuje globalnych ocen sytuacji i z rozmachem formu- łuje strategię przyszłościowe, cechuje go entuzjazm, otwartość na doświad- czenie, zdolność skutecznego komunikowania się z otoczeniem i empatia, stale tworzy nowe idee, koncentruje się na swoich wyobrażeniach i przewidywaniach, jakkolwiek przejawia małą dbałość o konkrety i konsekwentną realizację planów działania.

Wydaje się, iż synestezja powinna się wiązać z intuicyjnym odbio- rem informacji ze względu na standardy poznawcze, oraz z subiektywnym wartościowaniem danych zmysłowych. W niniejszej pracy przyjmuje się założenie współwystępowania z synestezją typu in- tuicyjno-uczuciowego.

4. 5. INTUICJA

Słowo intuicja jest pochodzenia greckiego (*intuitus*) i oznacza przyglądanie się, czyli spostrzeganie za pomocą wzroku. Intuicja, przeciwstawiana poznaniu racjonalnemu i analitycznemu, cechuje się bezpośredniością poznania, całościowym i ciągłym ujmowaniem zjawisk i obiektów, nagłością pojawienia się decyzji percepcyjnej, behawioralnej lub decyzji o rozwiązaniu problemu, oraz trudnością w nazwaniu przesłanek i innych czynników, wpływających na tę decyzję (A. Kolańczyk, 1991). Istnieją trzy rodzaje intuicji: statystyczna, projekcyjna i twórcza. Intuicja statystyczna jest procesem przebiegającym w sytuacji niejasnej, zróżnicowanej i charakteryzuje się przewagą automatycznego, reproduktywnego sposobu przetwarzania informacji. W intuicji projekcyjnej istotny wpływ na automatyczne przetwarzanie danych mają emocje i nastroje, które powodują rzutowanie na aktualną rzeczywistość utrwalone i sprawdzone schematy interpretacji i reakcji (np. w postaci przeczuć). Intuicja twórcza stwarza możliwości osiągania nowych i wartościowych wyników i jest utożsamiana z twórczym wglądem.

Model procesu intuicyjnego A. Kolańczyk (1991) zakłada całościowość i niepodzielność intuicyjnego przetwarzania informacji, co może wynikać ze zautomatyzowania czynności, afektywnej orientacji w otoczeniu oraz z płytkiego, zmysłowo-semantycznego przetwarzania informacji. Intuicję cechuje słaby udział metaregulacji, która obejmuje procesy kontrolowania i integrowania systemu poznawczego, jak również sterowania poprzez nadrzędne wartości, czy tendencje kierunkowe, wypracowane przez podmiot w trakcie rozwoju. Brak lub słaby udział metaoperacji w procesie poznawczym jest odzwierciedlony w uwadze ekstensywnej, której sprzyja motywacja parateliczna, nie podporządkowana dominującemu celowi, którą można obserwować w zabawie lub swobodnej eksploracji. Metafora stanowi dominujący sposób nadawania znaczeń w intuicji. Intuicjoniści częściej od racjonalistów preferują metaforyczne określenia pojęć, co zdaje się wiązać z bardziej plastycznym łączeniem informacji zawartej w kodach: wyobrażeniowym i semantycznym. Z intuicyjnością skorelowana jest pozytywnie emocjonalność i empatyczność. Cechy te wymagają warunków osłabienia samokontroli, a w konsekwencji dużej receptywności związanej nie tylko z rejestrowaniem zmian zewnętrznych, ale także wewnątrzorganicznych.

W opozycji do racjonalistów, intuicjonistów cechuje: zmysłowy (wyobrażeniowo-epizodyczny) sposób przetwarzania informacji, metaforyczne

operowanie symbolami, duże zdolności empatyzowania, niska samokontrola, łatwość ekstensyfikowania uwagi i płytkie przetwarzanie informacji, kierowanie się w poznaniu własnymi preferencjami i wewnętrznymi kryteriami, afektywny styl funkcjonowania, wysoki stopień predyspozycji twórczych.

Intuicja jest procesem formowanym przy specyficznym udziale metaregulatorów. W procesie intuicyjnym występuje nikły udział programów, które pełnią funkcje integracyjno-kontrolne, dzięki czemu duże znaczenie odgrywa pamięć sensoryczna i odzmysłowe aktywizowanie pamięci semantycznej. Słaby udział metaregulatorów w procesie poznawczym zapewnia intuicjonistom otwartość na doznania zmysłowe ekstero- i interoceptywne, oraz powoduje, że są oni bardziej afektywni i receptywni. Równocześnie proces intuicyjny wymaga szczególnej interwencji metawartości strategicznych, co przejawia się w afektywnym charakterze przetwarzania informacji i w stosowaniu preferencyjnych kryteriów kategoryzacji. Intuicjoniści posługują się kodami abstrakcyjnymi w odniesieniu do danych zmysłowych, co w konsekwencji może prowadzić do procesu twórczego. Intuicyjność może być traktowana jako jedna z predyspozycji twórczych, niezależna od płynności i giętkości myślenia (A. Kolańczyk: 1991, 1992).

Intuicjoniści częściej od racjonalistów posługują się pamięcią konkretną, zmysłową (wyobrażeniową i epizodyczną), co wpływa pośrednio na wyższy poziom empatii. Udział emocji w procesach intuicyjnych zmienia się w zależności od poziomu przetwarzania informacji. Intuicja zachodzi na poziomie przetwarzania zmysłowo-semantycznego. Doświadczenie intuicyjne pojawia się często w momentach silnego wzruszenia, roztargnienia intelektualnego, znużenia uwagi, niezdolności przystosowawczej uwagi do danego wrażenia (np. przy nagłej czy nowej stymulacji), oraz w stanach hipnotycznych umysłu.

Wykazane w badaniach związki synestezji z twórczością (G. Domino: 1989, 1999; A. Dailey, i in., 1997) jak również takie cechy, jak płytkie i zmysłowe przetwarzanie informacji, subiektywność czy preferencje do operowania metaforą, skłaniają do przypuszczenia, iż synestetycy objawiają intuicyjność w procesach poznawczych.

4.6. WYOBRAŹNIA

Wyobrażenia to „zdolność do tworzenia wyobrażeń twórczych, przewidywania, uzupełniania i odtwarzania oraz zdolność przedstawiania sobie

zgodnie z własną wolą sytuacji, osób, przedmiotów, zjawisk itp. niewidzianych dotąd; fantazja, imaginacja” (M. Szymczak, 1981, s. 826). Wyobrażenie to „wywołany w świadomości obraz przedmiotu lub sytuacji, które w danej chwili nie oddziałują na narządy zmysłowe człowieka, opierający się na uprzednio poczynionych spostrzeżeniach i fantazji; gdy mają charakter wspomnieniowy, są to wyobrażenia odtwórcze; gdy dotyczą treści nierzeczywistej, bez charakteru wspomnieniowego, określane są jako twórcze lub fantazyjne” (E. Zdankiewicz-Ścigała i T. Maruszewski, 2000, s. 183). Intencja podmiotu aktywizuje reprezentacje pamięciowe i uaktywnia ciąg procesów umysłowych, wyrażanych w kodzie ikonicznym, werbalnym bądź abstrakcyjnym (T. Maruszewski i E. Ścigała, 1998). Proces przekodowywania informacji zapisanej w kodzie obrazowym może przyjmować postać izomorficzną (gdy przekształcenia zachodzą w obrębie tej samej modalności zmysłowej) lub transmorficzną (gdy przekształcenia zachodzą pomiędzy modalnościami i gdy mogą występować jedno- lub wielokrotne przekształcenia reprezentacji obiektów i relacji między nimi). Cechy, wyróżniające wyobrażenia od spostrzeżeń czy halucynacji, to: wysoki stopień podobieństwa pomiędzy realnym obiektem a obrazem konstruowanym w wyobraźni; świadomość, że wyobrażany obiekt nie znajduje się w zasięgu zmysłów; mniejsza wyrazistość obiektu wyobrażanego; konieczność wykorzystania dodatkowych zasobów uwagi; pierwszoplanowy obiekt wyobrażenia jest bardziej wyeksponowany niż towarzyszące tło (E. Zdankiewicz-Ścigała i T. Maruszewski, 2000).

W procesie organizacji działania wyobrażenia pełnią funkcje: imitacyjną i akomodacyjną w przekształceniach izomorficznych oraz kreatywną, mnemiczną, symulacyjną i kompensacyjną w przekształceniach transmorficznych. Formy operacji wyobrażeniowych (J. Młodkowski, 1998), dokonywanych najczęściej w kodzie ikonicznym, opierają się na zmianie proporcji między poszczególnymi elementami obrazu (reintegracja, perseweracja, majoryzacja, hiperbolizacja, translokacja), na przemieszczaniu pierwotnego obrazu (rotacja, kompresja czasu, inwersja przestrzenna), bądź na przypisywaniu elementom obrazu nowych właściwości (animacja, inwersja barwna, eskalacja czasu, matamorfoza).

Badacze zjawiska wyobraźni dzielą wyobrażenia na twórcze i odtwórcze (W. Limont, 1996). Wyobraźnia odtwórcza ma charakter bierny, reproduktywny i mimowolny, łączy się z przypominaniem sobie informacji uprzednio zdobytych. Szczególny przypadek wyobrażeń odtwórczych stanowią obrazy ejdetyczne, które stanowią dokładne odzwierciedlenie dane-

go obrazu lub obiektu, i znacznie częściej występują u dzieci niż wśród dorosłych. Wyobraźnia twórcza czerpie swe zasoby ze sfer podświadomych i nieświadomych, dlatego też często w efekcie końcowym wyobrażenia przybierają formę znaków i symboli. Istotne znaczenie w funkcjonowaniu wyobraźni odgrywa sfera emocjonalna. Wyobrażenia twórcze mają zwykle charakter transmorficzny i nowatorski (dodają nowych właściwości do reprezentacji umysłowych). Cechą charakterystyczną dla wyobraźni twórczej jest, wg Wiesławy Limont (1996), dynamiczność obrazów umysłowych, która związana jest z ciągłym przekształcaniem obrazów mentalnych w jakościowo odmienne wyobrażenia, na podstawie myślenia metaforycznego i kojarzenia przez analogię.

Wyobrażenia mogą być punktem wyjścia do tworzenia reprezentacji wzrokowo-przestrzennych, lub być wykorzystywane w sposób pośredni przy tworzeniu reprezentacji innego typu. W badaniach nad naturą wyobrażeń i ich rolą w tworzeniu reprezentacji poznawczej ujawniły się dwa stanowiska strukturalne. Stanowisko obrazowe albo analogowe przyjmuje, że wyobrażenia stanowią reprezentacje analogowe, holistyczne, przypominające rzeczywiste przedmioty. Stanowisko abstrakcyjne przyjmuje, że reprezentacja zbudowana jest z sądów, których zespoły tworzą pojęcia. Z sądów tych mogą być tworzone wyobrażenia, które stanowią epifenomeny zjawisk na poziomie głębokim. Badania nad naturą wyobrażeń dowodzą, iż wyobrażenia wzrokowe cechuje: ukryte kodowanie (ujawniane podczas wydobywania informacji na temat obiektów), równoważność percepcyjna (o czym świadczy efekt torowania i pobudzenie kory wzrokowej podczas procesu wyobrażania), równoważność przestrzenna wyobrażeń i rzeczywistych obiektów, równoważność transformacyjna (transformacje wyobrażeń kierowane są tymi samymi prawami ruchu jak transformacje fizyczne), równoważność strukturalna wyobrażeń i spostrzeganych obiektów pod względem koherencji, organizacji, możliwości reorganizacji i reinterpretacji (E. Zdankiewicz-Ściagała i T. Maruszewski, 2000).

Zgodnie z teorią podwójnego kodowania A. Paivio, procesy tworzenia reprezentacji umysłowej oraz przetwarzania informacji, wykorzystują dwa niezależne rodzaje kodów: wyobrażeniowy i werbalny (E. Zdankiewicz-Ściagała i T. Maruszewski, 2000). W kodzie wyobrażeniowym reprezentacje umysłowe tworzone są w formie obrazowej przez imageny oraz w formie werbalnej przez logogeny. Imageny to układy, wzory czy procesory, niedostępne wglądowi introspekcyjnemu, które identyfikują i magazynują różne obrazy oraz tworzą wyobrażenia. Logogeny mogą funkcjonować jako zin-

tegowana struktura informacyjna lub jako generator odpowiedzi, w zależności od modalności odrębne logogeny odpowiadają aspektom akustycznym wypowiedzianych słów, a inne – wizualnym aspektom liter, składających się na słowa. Podwójne kodowanie informacji ułatwia zapamiętywanie i stanowi zabezpieczenia przed utratą informacji. Związki pomiędzy systemem wyobraźniowym i werbalnym mogą zachodzić na trzech poziomach: reprezentacyjnym (pod wpływem stymulacji sensorycznej przedmioty i zdarzenia wzbudzają imageny, a określenia werbalne – logogeny), referencjalnym (reprezentacje symboliczne w jednym systemie mogą bezpośrednio aktywizować reprezentacje w drugim), asocjacyjnym (każdy z systemów niezależnie uruchamia łańcuchy asocjacji z nowymi elementami w obrębie danego systemu).

Ścisły związek spostrzeżeń i wyobrażeń sugeruje, iż zdolności synestezyjne powinny być w sposób szczególny związane ze zdolnościami wyobraźniowymi. W synestezji kolorowego słyszenia zachodzi najprawdopodobniej silny efekt podwójnego kodowania, w którym informacje akustyczne w formie werbalnej wywołują dosłowne imageny słów w postaci wizualnej na poziomie reprezentacyjnym. Skojarzenia międzymodalne łączą reprezentacje symboliczne na poziomie referencjalnym. Podwójne kodowanie synestezyjne może się wiązać z wyobraźnią ejdetyczną, która nierzadko towarzyszy synestezji (J. Glicksohn i in., 1992; J. Glicksohn i in., 1999). Silna synestezja lingwistyczna pojawia się we wczesnym dzieciństwie i prawdopodobnie częściej występuje wśród dzieci (podobnie jak wyobraźnia ejdetyczna). Można przypuszczać, iż w procesie uczenia się słów oraz ich zapisu podwójne kodowanie ułatwia zapamiętywanie i rozpoznawanie informacji słuchowej u osób o wysokich zdolnościach wyobraźniowych. Synestetycy powinni się charakteryzować wysokimi zdolnościami wyobraźniowymi.

4. 7. POSTAWA TWÓRCZA

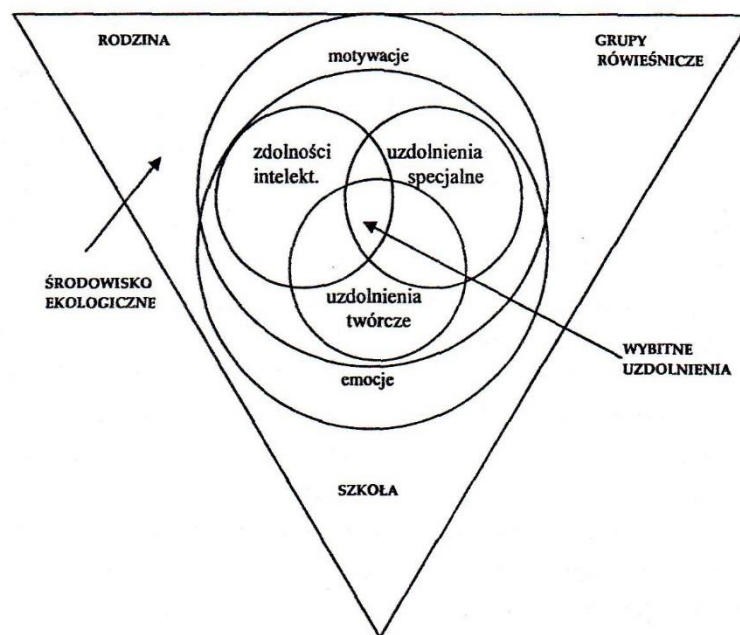
Twórczość jest pojęciem wieloznacznym, rozpatrywanym z perspektywy cech twórczych wytworów (twórcze jest to, co nowe, wartościowe i użyteczne w kontekście społeczno-historycznym), cech osoby twórczej lub twórczego procesu. E. Nęcka (1994b, 2000c, 2001) proponuje triadowe ujęcie twórczości ze względu na trzy grupy kryteriów, odnoszących się do: cech wytworu, reakcji psychicznej odbiorcy, oraz cech procesu myślenia. Twórcze dzieło jest trafne, oryginalne, niezwykle, konieczne i estetycznie wartościowe;

wywołuje następujące reakcje odbiorcy: „skuteczne” zdziwienie, początkową nieufność, efekt powtórnej oceny, „nigdy bym na to nie wpadł”, „tak bym właśnie zrobił”; proces twórczy charakteryzuje ruchliwość, synteza, aktywny stosunek do tworzywa, przełamanie bloku mentalnego, oraz działanie w sytuacji niedoboru (E. Nęcka: 1994b, s. 21; 2001, s. 33).

Zjawisko twórczości od ponad 50 lat rozpatrywane jest z pozycji rozmaitych nauk humanistycznych i paradygmatów psychologicznych (E. Nęcka: 1994b, 2000c, 2001; S. Popek, 2001; J. Sołowiej, 1997; M. Stasiakiewicz, 1999; A. Strzałecki, 2003; A. Tokarz, 2005). Na gruncie psychologii istnieje wiele teorii odnoszących się do procesów twórczych, osobowości twórców, jak również twórczych dzieł – zarówno w elitarnym, jak i egalitarnym podejściu do tej problematyki (E. Nęcka, 2001). Ogromny rozwój teorii twórczości dokonał się w latach osiemdziesiątych dwudziestego wieku, ewoluując od wąskiego pojmowania zdolności twórczych (ograniczonych do myślenia dywergencyjnego) do aktualnie szeroko stosowanych koncepcji interakcyjnych i systemowych (M. Stasiakiewicz, 1999). Badania koncentrują się głównie na wzajemnych powiązaniach czynników poznawczych, emocjonalno-motywacyjnych, osobowościowych i środowiskowych (społecznych, kulturowych), oraz na różnicach indywidualnych w zakresie rozmaitych wymiarów temperamentu i osobowości, które to cechy stanowią o twórczości. Poznawcze czynniki procesu twórczego charakteryzują się ekstensywną uwagą, wizualizacją, myśleniem obrazowym, nietypowym tworzeniem i używaniem pojęć, specyficznymi operacjami w zakresie pamięci długotrwałej (jak np. selektywnym kodowaniem, czy odtwarzaniem informacji na podstawie nietypowych wskazówek przywoławczych), odpornością na działanie czynników usztywniających (takich jak fiksacja funkcjonalna i sztywne nastawienia), oraz umiejętnością dostrzegania i redefiniowania problemów. W procesie poszukiwania twórczych rozwiązań istotną rolę sterującą pełnią emocje (zwłaszcza pozytywne) oraz immanentna motywacja związana z ciekawością poznawczą.

W badaniach twórczości większość technik ogranicza się do wybranych aspektów tego zjawiska, zwykle do pomiaru myślenia dywergencyjnego (giętkości, płynności i oryginalności) na podstawie rysunków lub testów słownych. Wraz z rozwojem koncepcji twórczości, tego typu narzędzia badawcze okazały się niewystarczające do pomiaru zjawiska tak złożonego i wielowymiarowego. Kwestionariusz Twórczego Zachowania KANH (K – konformizm; A – zachowanie algorytmiczne; N – nonkonformizm; H – zachowanie heurystyczne), skonstruowany przez Stanisława Popka (2000)

stanowi narzędzie, służące do badania predyspozycji do twórczych zachowań zarówno w sferze motywacyjnej, jak i poznawczej. Kwestionariusz opiera się na interakcyjnej i systemowej koncepcji twórczości, zaproponowanej przez S. Popka. Jest to koncepcja „uwzględniająca współwystępowanie i współoddziaływanie na możliwości ludzkie (zdolności) kilku sfer osobowości człowieka, bez preferencji którejś z nich. Ogólny model zdolności powinien uwzględniać interakcje genotypu i środowiska, a w obrębie tych czynników: po jednej stronie różne sfery osobowości, warunkujące zdolności (zdolności intelektualne, uzdolnienia kreacyjne, uzdolnienia specjalne), motywację sytuującą się na pograniczu genotypu i środowiska, a po drugiej stronie owej interakcji różne rodzaje środowisk wywierających istotny wpływ na ujawnianie, aktywizowanie i rozwój zdolności” (S. Popek, 2000, s. 21). Omawiany interakcyjny model zdolności ilustruje schemat nr 3.



Schemat 3: Model zdolności twórczych wg S. Popka (2000, s. 22)

Wybitne zdolności, zgodnie z tą koncepcją, są wynikiem interakcji między zdolnościami intelektualnymi, uzdolnieniami specjalnymi i uzdolnieniami twórczymi, zanurzonymi w sferze motywacyjnej oraz w środowisku ekologicznym, rozpostartym pomiędzy trzema wyznacznikami: rodziną, szkołą i grupami rówieśniczymi. Z takiego modelu zdolności

twórczych wywodzi się Kwestionariusz Twórczego Zachowania KANH (S. Popek, 2000), w którym zakłada się wzajemne oddziaływanie funkcji poznawczych i motywacyjno – emocjonalnych osobowości, składających się na postawę twórczą. Kwestionariusz stanowi narzędzie do badania uzdolnień twórczych rozumianych jako właściwości osobowościowe jednostki przy egalitarnym podejściu do zagadnienia twórczości.

Na postawę twórczą składają się głównie dwie sfery: poznawcza i charakterologiczna. Sferę poznawczą określa zachowanie heurystyczne, które wiąże się z wysoką wrażliwością i uzdolnieniami w zakresie percepcji, zapamiętywania, wyobraźni, intuicji i myślenia dywergencyjnego – które to cechy prowadzą do przetwarzania i wytwarzania nowych informacji oraz pomysłów. Przeciwnieństwo stanowi zespół cech wyznaczających zachowanie algorytmiczne, związane z myśleniem konwergencyjnym. Aktywne realizowanie się predyspozycji poznawczych możliwe jest poprzez ich współdziałanie z czynnikami charakterologicznymi, określanymi jako postawa nonkonformistyczna lub konformistyczna. Zespół cech, wyrażających się w zachowaniu konformistycznym i algorytmicznym, stanowi postawę odtwórczą, natomiast zachowanie heurystyczne i nonkonformizm składają się na postawę twórczą.

Jak wykazały badania (G. Domino: 1989, 1999; A. Dailey i in., 1997) synestetycy osiągają wysokie wyniki w testach twórczości. Również wielu artystów posiada zdolność synestezji. Wydaje się, że synestetycy powinni objawiać zachowanie heurystyczne i postawę nonkonformistyczną, które to cechy charakteryzują osoby twórcze.

4. 8. ABSORPCJA I POCHŁONIĘCIE

Absorpcja jest definiowana przez Tellegena i Atkinsona (1974, s. 274) jako stan silnego zaangażowania uwagi, podczas którego system odpowiedzialny za reprezentację obiektu jest całkowicie „zajęty” przeżywaniem i modelowaniem danego obiektu (pejzażu, człowieka, dźwięku, wspomnienia jakiegoś zdarzenia, czy też aspektu samego siebie). Podczas absorpcji wykorzystywane są wszystkie dostępne jednostce zasoby percepcyjne, motoryczne, wyobrażeniowe i ideacyjne w celu wytworzenia całościowej reprezentacji obiektu, na którym jest skoncentrowana uwaga. Absorpcja charakteryzuje się poczuciem wzmożonej realności (*heightened sens of the reality*) obiektu, na który skierowana jest uwaga, oraz brakiem wrażliwości na bodźce zakłócające, pochodzące ze świata zewnętrznego.

Podczas doznawania stanu absorpcji dochodzi do przestrukturyzowania poznawczego na bardzo wysokim poziomie w hierarchii procesów poznawczych, o charakterze dysocjacyjnym lub holistycznym, w zależności od okoliczności oraz od cech osobowości (S.M. Roche i K.M. McConkey, 1990). Poznawcze przestrukturyzowanie może być doświadczane retrospektywnie jako dysocjacyjne zawężenie uwagi, bądź też jako doznanie szczytowe połączone z rozszerzoną uwagą. Absorpcja polega na gotowości do rezygnacji ze stosowanych w codziennym życiu map poznawczych, jak również gotowości do przestrukturyzowania reprezentacji siebie i własnych granic (R. Polczyk: 1996, 2005).

Skala Absorpcji (A. Tellegen i G. Atkinson, 1974) poddana wielokrotnym analizom statystycznym, wykazała strukturę, w której pytania skupiły się wokół ośmiu czynników: (1) wyobrazeniowe i nieświadome zaangażowanie (np. „Jeśli chcę, to mogę wyobrazić sobie niektóre rzeczy tak wyraźnie, że przyciągają one moją uwagę w taki sam sposób, jak film lub czytana książka”); (2) żywe reagowanie na absorbujące bodźce (np. „Lubię patrzeć na płynące i zmieniające kształty chmury”); (3) reaktywność na wysoce sugestywne bodźce (np. „Brzmienie czyjegoś głosu może być dla mnie tak czarujące, że mogę się w ten głos wsłuchiwać tylko dla samego jego brzmienia”); (4) żywe przeżywanie przeszłości (np. „Czasem przypominam sobie z taką wyrazistością niektóre zdarzenia z mojego życia, że czuję się tak, jakbym je ponownie przeżywał”); (5) epizody rozszerzonej świadomości (np. „Czasem „wychodzę” poza granice własnego ja i doświadczam całkiem odmiennego stanu istnienia”); (6) żywa, podatna na sugestie wyobraźnia (np. „Jestem zdolny wyobrazić sobie, że moje ciało jest tak ciężkie, że nawet gdybym bardzo chciał, to nie mógłbym wykonać żadnego ruchu”); (7) myślenie obrazami (np. „Moje myśli często pojawiają się nie w postaci słów, lecz raczej w postaci obrazów”); oraz (8) doznania synestezyjne (np. „Różne zapachy odbieram tak, jakby miały różne kolory”). Skupienia te odnoszą się do aktywności wyobrazeniowej i niewiele mają wspólnego z pragmatycznie rozumianą rzeczywistością, mimo że zaabsorbowana osoba jest w stanie przeżywać swoje wyobrażenia jako rzeczywiste. Osoby o wysokich wynikach na Skali Absorpcji prezentują nastawienie zorientowane na przeżywanie, które zakłada stan otwartości czy gotowości do przeżywania doznań sensorycznych i wyobrazeniowych o charakterze swobodnym, wolnym od wysiłku oraz mimowolnym. Natomiast osoby o niskiej absorpcji objawiają nastawienie instrumentalne, definiowane jako gotowość do zaangażowania się

w aktywne, realne, wolicjonalne działanie, wymagające zwykle wysiłku, związane z planowaniem, podejmowaniem decyzji i nastawione na osiągnięcie jakiegoś celu. Bodźce z otoczenia nie służą temu, by je biernie przeżywać, tylko by dostarczać informacji niezbędnej do sterowania działaniem oraz do oceny jego skutków, dokonywanej na podstawie jasnych kryteriów (R. Polczyk: 1996, 2005).

Osoby o wysokich zdolnościach absorpcyjnych charakteryzują się następującymi cechami: są wrażliwe emocjonalnie na interesujące widoki i dźwięki; łatwo dają się porwać różnym doznaniom, myślą obrazami, miewają doznania synestezyjne, potrafią przywoływać żywe, wyraziste wspomnienia i wyobrażenia i pozwalają się im ogarnąć; przeżywają epizody rozszerzonej („pozasensorycznej”, mistycznej) świadomości, i innych zmienionych stanów świadomości. Natomiast osoby o niskich dyspozycjach do absorpcji nie dają się łatwo pochłonać doznaniom sensorycznym i wyobrażeniowym oraz niechętnie porzucają realistyczne punkty odniesienia (R. Polczyk: 1996, 2005).

Absorpcja koreluje pozytywnie z podatnością hipnotyczną (A. Tellegen i G. Atkinson, 1974), ze zdolnościami wyobrażeniowymi (J. Siuta, 1985), oraz ze skłonnością do fantazjowania (S.J. Lynn i J.W. Ruhe, 1988; J. Siuta, 1990). Jak wskazuje R. Polczyk (1996, 2005) absorpcja koreluje też pozytywnie z wszystkimi sześcioma wymiarami *otwartości na przeżycia* (*fantazją, estetyką, uczuciami, działaniem, ideami, i wartościami*), ze skłonnością do przeżywania koszmarów nocnych, z tendencją do doświadczania epizodów „parapsychologicznych” (na przykład poczucia „wyjścia z własnego ciała”), oraz negatywnie z anhedonią¹⁸. Istotnie wyższe wyniki na skali absorpcji są uzyskiwane przez kobiety. Wysokie wyniki w skali absorpcji są predyktorem szybkości uczenia się relaksacji metodą treningu autogenego.

R. Polczyk (1996) proponuje zastąpić pojęcie „absorpcja” terminem „pochłonięcie”, który rozumie on jako stan skoncentrowania uwagi, charakteryzujący się wysokim progiem percepcji bodźców niezwiązanych z „przedmiotem uwagi”, czyli doznaniem, na którym dana osoba jest skoncentrowana. Im próg ten jest wyższy, tym głębokość pochłonięcia większa. Skłonność do pochłonięcia odnosi się do indywidualnych różnic w zakresie częstości przeżywania stanów pochłonięcia. W zależności od

¹⁸ Anhedonia fizyczna mierzy obniżenie zdolności do odczuwania przyjemności fizycznych, związanych na przykład z jedzeniem, dotykiem, zapachami itp., natomiast anhedonia społeczna odnosi się do przyjemności powiązanych z relacjami interpersonalnymi.

przedmiotu pochłonięcia, wyróżnia się trzy rodzaje tego stanu: pochłonięcie działaniem skierowanym na świat zewnętrzny (wykonywaniem jakiejś „fizycznej” czynności); pochłonięcie nie powiązane z fizycznym działaniem (pochłonięcie zjawiskami zewnętrznymi, pochłonięcie wyobrażeniami i myślami powstałymi spontanicznie lub powstałymi wskutek oddziaływania jakiegoś źródła zewnętrznego, np. muzyki, filmu, książki); pochłonięcie bez przedmiotu – wyłączenie. Do badania skłonności do pochłonięcia został skonstruowany Kwestionariusz Indywidualnych Doznań, w którym na podstawie wielokrotnych analiz wyodrębniono trzy czynniki: *pochłonięcie zewnętrzne, pochłonięcie wewnętrzne oraz wyłączenie.*

Jak wykazały badania (Ch.M. Rader i A. Tellegen: 1981, 1987; J. Glicksohn, O. Salinger i A. Roychman, 1992) absorpcja koreluje pozytywnie również z synestezją. Związek ten jest argumentowany przez autorów badań tym, że doznawanie absorpcji włącza tendencję do przetwarzania informacji na sposób niekonwencjonalny i idiosynkratyczny. Osoby o wysokich zdolnościach absorpcyjnych spontanicznie opracowują wewnętrzne i zewnętrzne doznania na sposób synestezyjny lub międzymodalny. Należy się spodziewać, iż w badaniach, prezentowanych w niniejszej pracy, osoby o wysokich zdolnościach synestezyjnych będą również prezentowały wysoką absorpcję oraz wysoką skłonność do pochłonięcia.

4. 9. PODATNOŚĆ NA SUGESTIĘ

Podatność na sugestię stanowi jedną z dominujących cech wyróżniających ludzkie zachowanie i stanowi istotny czynnik determinujący nasze działanie, uczucia czy poglądy (J.F. Schumaker, 1991a). Pojęcia „sugestii” i „sugestybilności” w odniesieniu do różnych dyscyplin naukowych (takich jak medycyna, socjologia, antropologia) i rozmaitych dziedzin psychologii, posiadały odmienne znaczenie. Obecnie sugestię definiuje się jako specyficzny rodzaj przekazu lub komunikatu, który wywołuje wpływ na zmianę sądu, opinii, nastawienia, czy wzoru zachowania, przy nieobecności logicznie adekwatnej podstawy dla akceptacji tego komunikatu. Sugestybilność oznacza indywidualny stopień podatności na sugestię, rozumiany jako cecha osobowa lub jako stan uwzględniający czynniki sytuacyjne.

E.R. Hilgard (1991) wyróżnia sugestię interpersonalną (heterosugestię) lub intrapersonalną (autosugestię). W zależności od źródła, sposobu i siły oddziaływania, można wyróżnić sugestybilność indywidualną bądź maso-

wą. Do komponentów sugestii zalicza się sposób przekazu (sugestie werbalne i niewerbalne), siłę i czas trwania. W zależności od procedury badań wyróżnić można sugestywność hipnotyczną (zdolność do wchodzenia w trans hipnotyczny) lub niehipnotyczną (objawianą w codziennym życiu). Inny podział zakłada sugestie kierunkowe (autorytatywne) lub niekierunkowe (pasywne). Generalnie wyróżnia się (H.J. Eysenck, 1991) trzy rodzaje sygestybilności: sugestybilność pierwotną, która jest wynikiem kierunkowej sugestii i ujawnia się w reakcjach ideo-motorycznych, oraz najsilniej związana jest z podatnością hipnotyczną; sugestybilność wtórną, o charakterze percepcyjnym, powstałą na skutek sugestii niekierunkowej i nie wymagającej explicite zmian zachowania; trzeci rodzaj sugestybilności uzależniony jest od statusu i prestiżu osoby wprowadzającej w sugestię (sugestybilność prestiżowa i nieprestiżowa). Inny podział zakłada sugestie pośrednie i bezpośrednie, jak również jawne i niejawne, oraz motoryczne i sensoryczne, bądź też kombinacje tych czterech rodzajów sugestii: jawne motoryczne, niejawne motoryczne, jawne sensoryczne i niejawne sensoryczne. Sugestybilność pierwotna dzieli się na percepcyjną i wyobrazeniową (V. De Pascalis, 2000). Sugestybilność interrogatywna (*interrogative suggestibility*) objawia się udzielaniem nieprawdziwych odpowiedzi pod wpływem wprowadzających w błąd pytań. Sugestybilność reklamowa (*advertising suggestibility*) odnosi się do podatności na wpływ reklam i ogłoszeń.

Sugestybilność jest związana z podatnością hipnotyczną (E.R. Hilgard, 1991; W.E. Edmonton, 1989; V. De Pascalis, 2000), zaburzeniami osobowości typu dysocjacyjnego (J.F. Schumacher, 1991b; V. De Pascalis, 2000), z absorpcją (A. Tellegen i G. Atkinson, 1974; E. Cardena i D. Spiegel, 1991), z wyobraźnią (J. Siuta, 1987; V. Ruggieri, 2000), ze skłonnością do fantazjowania (J. Ruhe i S.J. Lynn, 1991), neurotyzmem i ekstrawersją (H.J. Eysenck: 1989, 1991).

V.A. Gheorghiu (1989) definiuje sugestię jako niekontrolowaną (świadomą) odpowiedź, wywołaną w procesie substytucjonalnym bądź zastępczym, na skutek wymagań sytuacyjnych. W danej sytuacji podmiot musi teoretycznie (potencjalnie) również alternatywnie dysponować zdolnością do reakcji w inny sposób. Forma sugestii powinna być rozpatrywana w sytuacyjnym aspekcie intraindywidualnym (autosugestii), interindywidualnym (heterosugestii) oraz ekstraindywidualnym (fizycznego i socjalnego środowiska) w kontekście: analogii (zjawisko *deja vu*, błędna generalizacja np. w „efekcie halo”), wskazówek (wskazań i instrukcji), modelu sytuacyjnego (tendencji imitacyjnych), zaangażowania (okoliczności,

motywacji, czynników hamujących) oraz wyzwania (zainteresowań, potrzeby uznania społecznego, uległości, ofiarności, spontaniczności, itp.).

Według V. Gheorghiu i P. Kruse (1991) centralnym aspektem wyjaśniającym podatność na sugestię jest poznawcza niestałość w sytuacji niejednoznacznej. Poznawcze stany kierują świadomą lub nieświadomą redukcją możliwych alternatyw, czy też percepcyjnym lub behawioralnym porządkiem kształtowania atrybucji znaczenia oraz wartościowania doświadczeń w sytuacji dwuznaczności. W zjawisku sugestii zachodzi specyficzny proces atrybucji znaczenia podczas interpretowania niejednoznacznej sytuacji, gdy dana osoba musi dokonać decyzji. Jeśli nie istnieją w danym momencie inne możliwe sposoby interpretacji, wartościowania czy zachowania, osoba podlega wpływom sugestii, jeśli stanowią one adekwatną alternatywę. Podczas procesu podejmowania decyzji konieczne jest poznawcze różnicowanie pomiędzy kryteriami: „prawdy” i „fałszu”, „rzeczywistości” a „wyobraźni”, „adekwatności” a „nieadekwatności”, „możliwości” a „niemożliwości”. Istotne znaczenie dla sugestybilnością ma indywidualna hierarchia owych kryteriów, charakterystyczna dla danego systemu poznawczego. Kryterium rzeczywistości stanowi centralny mechanizm sugestii. Podatność na sugestię powinna być rozpatrywana w kontekście indywidualnych zdolności do dyskryminowania pomiędzy percepcją a wyobraźnią, oraz snem i halucynacją w sytuacji niejasnej. W sugestybilności istotną rolę pełni intuicja i maksymalizacja subiektywnej pewności. Indywidualna niestałość w sytuacji niejasnej może być również zredukowana przez socjalną adaptację, czyli imitacyjne podleganie wpływom eksperymentatora dla uzyskania potwierdzenia swojej decyzji. Innym ważnym czynnikiem w procesie podlegania wpływom sugestii jest antycypacja, postrzeganie siebie jako osoby podatnej na sugestię

R. Polczyk (2003) skonstruował Test Dialogów Emocjonalnych, jako narzędzie do badania sugestybilności niejawnej, dotyczącej specyficznej oceny materiału werbalnego. Materiałem ocenianym są dialogi par osób, a sama ocena dotyczy nasilenia emocji negatywnych (np. agresji, nienawiści, wrogości), jakie ujawniają osoby prowadzące dialog. Jak wynika z badań, cecha mierzona tym testem jest pozytywnie skorelowana z sugestybilnością sensoryczną, natomiast jest niezależna od sugestybilności interogatywnej, jak również od źródłowych cech osobowości (mierzonych testem Wielkiej Piątki), od lęku przed negatywną oceną, od aprobaty społecznej, poczucia umiejscowienia kontroli oraz inteligencji ogólnej (R. Polczyk, 2003). Uzyskano pewne potwierdzenie hipotezy o istnieniu ogólnego

czynnika sugestybilności niejawnej, czyli podatności na sugestię w sytuacji, kiedy oddziaływanie sugestii jest ukryte.

Poznawcze funkcjonowanie osób sugestybilnych, szczególnie słabe różnicowanie pomiędzy percepcją a wyobraźnią, oraz związek sugestybilności z absorpcją, skłania do przypuszczenia, iż osoby o wysokich zdolnościach synestezyjnych będą objawiały wysoką podatność na sugestię.

4. 10. PŁEĆ I RĘCZNOŚĆ

Płeć i ręczność związane są ze specyficzną organizacją mózgu człowieka, mianowicie z asymetrią półkulową. Do rozwoju wiedzy na temat specjalizacji półkulowej w znacznym stopniu przyczyniły się strukturalne i funkcjonalne metody neuroobrazowania mózgu (A. Grabowska i L. Królicki, 1997). Na podstawie licznych badań nad specjalizacją półkulową w realizacji różnych zadań poznawczych stwierdzono, iż obie półkule mózgowe tworzą dynamiczny system, w którym istotną rolę pełni każda z półkul. Każda półkula zawiera wiele różnych „modułów” czy podsystemów wyspecjalizowanych w bardzo wąskim zakresie funkcji, które współpracują ze sobą w trakcie wykonywania określonych zadań. Tak na przykład stwierdzono, iż funkcje mowy i przeżywanie emocji pozytywnych reprezentowane są głównie w lewej półkuli, natomiast percepcja wzrokowo-przestrzenna i emocje negatywne w półkuli prawej (A. Grabowska: 1997, 1999b). Ostateczny wynik, obserwowany w zachowaniu, jest wypadkową licznych zmian, jakie zachodzą w pobudzeniu obu półkul. Mimo istnienia specjalizacji półkulowej, mózg działa jak niepodzielna całość, z której każda z półkul zapewnia spójność działania i decyzji podejmowanych przez człowieka oraz warunkuje jednolitość jego świadomości (A. Grabowska, 2000a).

Istnieją istotne różnice w budowie anatomicznej pomiędzy prawą i lewą półkulą mózgową, które w znacznym stopniu związane są z płcią oraz ręcznością (A. Grabowska, 2000a). Zarówno u osób leworęcznych, jak i u praworęcznych, mowa jest znacznie częściej reprezentowana w lewej półkuli; jakkolwiek u osób leworęcznych występuje mniejsza dominacja i (w porównaniu do praworęcznych) znacznie częściej mowa jest reprezentowana w obu półkulach mózgowych. U osób leworęcznych występuje większe prawdopodobieństwo wystąpienia afazji niezależnie od strony uszkodzenia mózgu, ale też znacznie szybsza poprawa pod wpływem systematycznych ćwiczeń rehabilitacyjnych, dzięki strukturom znajdującym się w półkuli nieuszkodzonej. U osób leworęcznych występuje mniejsza asy-

metria półkulowa w zakresie funkcji językowych i percepcji wzrokowo-przestrzennej, aniżeli u osób praworęcznych.

Różnice anatomiczne dotyczą długości *bruzdy Sylwiusza* oraz obszaru znajdującego się wewnątrz płata skroniowego – *planum temporale*, który jest większy w lewej półkuli u osób praworęcznych, podczas gdy podobna asymetria nie występuje u osób leworęcznych. Obszar ten jest związany z mową. Również *istmus*, będący częścią *spoidła wielkiego* łączącą płaty skroniowe i ciemieniowe obu półkul (odpowiedzialne za funkcje mowy i wzrokowo-przestrzenne) jest większy u osób leworęcznych. Prawdopodobnie większy *istmus* zapewnia lepszą komunikację międzypółkulową u osób leworęcznych (A. Grabowska: 1999a, 2000a).

Osoby praworęczne wykazują silniejsze preferencje, co do posługiwania się w codziennym życiu jedną ręką, natomiast u leworęcznych taka jednorodność występuje bardzo rzadko. Również sprawność ręki prawej u osób praworęcznych jest porównywalnie wyższa aniżeli sprawność ręki lewej u leworęcznych, przy czym leworęczni wykazują mniejszą asymetrię w sprawności obu rąk (A. Grabowska, 1999a).

Wśród osób leworęcznych częściej zdarzają się przypadki zaburzenia zachowania wskazujące na nieprzystosowanie społeczne, jak również częstsze występowanie padaczki, jąkania się, opóźnienie rozwoju mowy, wydłużony czas reakcji, czy opóźnienie umysłowe, co wskazywać może na związek leworęczności z okołoporodowym uszkodzeniem mózgu. Jednakże populacja osób leworęcznych nie objawia niższego poziomu inteligencji, natomiast bardzo wiele osób leworęcznych przejawia wybitne zdolności w różnych specjalnościach (np. Leonardo da Vinci, Albert Einstein) oraz ponadprzeciętne zdolności matematyczne i artystyczne (A. Grabowska, 1999a).

Przyczyn leworęczności upatruje się w czynnikach: genetycznych (na co wskazują: częstsze występowanie leworęczności w rodzinach leworęcznych i u mężczyzn, oraz wzór asymetrii półkulowej), patologicznych (czynniki prenatalne – wpływ hormonów płciowych, oraz postnatalne – urazy mózgu okołoporodowe), oraz środowiskowych i kulturowych.

Jak dowodzą liczne badania psychologiczne, kobiety i mężczyźni różnią się pod względem wielu cech psychicznych, kompetencji społecznych, upodobań, zainteresowań i stosunku do otoczenia. Mózgi kobiet i mężczyzn funkcjonują inaczej podczas myślenia, rozwiązywania problemów czy odczuwania emocji. Odmienne ukształtowanie mózgów mężczyzn i kobiet wynika z oddziaływań hormonów płciowych, kierujących rozwojem układu nerwowego w okresie płodowym. Istnieje również zwią-

zek pomiędzy poziomem hormonów płciowych a poziomem wykonania różnych zadań poznawczych. Różnice płciowe zdeterminowane są zarówno czynnikami neurobiologicznymi, jak i uwarunkowaniami społecznymi i kulturowymi (A. Grabowska, 1998).

Kobiety wykazują od mężczyzn większą sprawność w zakresie wielu funkcji językowych (szczególnie w zakresie fluencji słownej), mowa też u dziewcząt rozwija się wcześniej niż u chłopców. Znaczną przewagę nad kobietami uzyskują mężczyźni niemal we wszystkich funkcjach, angażujących myślenie przestrzenne (jak np. rotacja figur geometrycznych w wyobraźni, poczucie kierunku, posługiwanie się mapą, zdolności konstrukcyjne czy gra w szachy) oraz w wysokich zdolnościach matematycznych. Funkcje mowy u mężczyzn są częściej zlokalizowane w lewej półkuli, natomiast u kobiet – w obu półkulach mózgowych. Funkcje wzrokowo-przestrzenne są u mężczyzn znacznie częściej zlokalizowane w prawej półkuli. Asymetrii półkulowej sprzyja więc praworęczność oraz płć męska. Nietypowa lateralizacja funkcji najczęściej występuje u leworęcznych kobiet. Badania nad związkami możliwości intelektualnych człowieka z lateralizacją funkcji w mózgu dowodzą, iż większa asymetria nie prowadzi do większej efektywności działania mózgu (A. Grabowska, 2000a).

Podsumowując, można nakreślić dwa typy funkcjonowania poznawczego: wzorzec męski – charakteryzujący się wysokimi zdolnościami matematycznymi i wzrokowo-przestrzennymi, wyraźną lateralizacją funkcji werbalnych i niewerbalnych w mózgu oraz większym prawdopodobieństwem wystąpienia leworęczności; wzorzec kobiecy – cechuje się wysokimi zdolnościami językowymi, mniejszą asymetrią funkcjonalną półkul mózgowych w przetwarzaniu bodźców werbalnych i wzrokowo-przestrzennych, większą siłą preferencji prawej ręki oraz większymi zdolnościami manualnymi (A. Herman-Jeglińska, 1999).

Jak wynika z badań, zdolność synestezji występuje częściej u kobiet aniżeli u mężczyzn i prawdopodobnie jest uwarunkowana genetycznie, nie ma natomiast zgodności co do ręczności wśród synestetyków (S. Baron-Cohen i in., 1996; R. Cytowic, 1995). Prawdopodobnie synestezja lingwistyczna kolorowego słyszenia występuje częściej u kobiet ze względu na ich wyższe kompetencje werbalne oraz większą ekwipotencjalność mózgową, wynikającą z mniejszej asymetrii funkcjonalnej. Mniejsza asymetria półkulowa w zakresie funkcji językowych i percepcji wzrokowo-przestrzennej, oraz lepsza komunikacja międzypółkulowa u osób leworęcznych (ze względu na *istmus*) mogą stanowić podstawę biologiczną do rozwinięcia się syne-

stezji. Również wyższe zdolności artystyczne i matematyczne (myślenie abstrakcyjne) leworęcznych skłaniają do przypuszczeń, iż synestezja kolorowego słyszenia związana jest raczej z leworęcznością.

4. 11. PODSUMOWANIE

Zakładane w niniejszej pracy hipotetyczne związki synestezji z przedstawionymi powyżej wymiarami osobowości i różnic indywidualnych zestawione są w tabeli nr 5. Należy podkreślić, iż większość założeń dotyczących związków synestezji z powyższymi wymiarami osobowości, eksplorowana jest w niniejszej pracy po raz pierwszy. Wcześniejsze badania wykazały jedynie związki synestezji z absorpcją i płcią (S. Baron-Cohen i in., 1996; R. Cytowic, 1995; Ch.M. Rader i A. Tellegen: 1981, 1987; J. Glicksohn i in., 1992). Wymiar inteligencji werbalnej nie uzyskał w dotychczasowych badaniach istotności statystycznej w analizie korelacji z kwestionariuszami synestezji (G. Domino, 1989; Ch.M. Rader i A. Tellegen: 1981, 1987). Twórczość, traktowana jako zdolność (nie jako postawa twórcza), mierzona baterią czterech testów kreatywności, dodatnio korelowała z kwestionariuszem synestezji (G. Domino, 1989).

Hipotezy dotyczące powyższych związków będą testowane w badaniach i analizowane z zastosowaniem metod statystycznych w dalszej części niniejszej pracy.

Tabela 5: Matryca zakładanych związków synestezji z wybranymi wymiarami psychicznego funkcjonowania jednostki

Wymiary	Założenia dotyczące związków z synestezją
Inteligencja niewerbalna	Synestezja wiąże się z wyższą inteligencją
Pamięć operacyjna	Synestezja wymaga dużej pojemności pamięci operacyjnej
Typ umysłowości	Synestezja łączy się z typem intuicyjno-uczuciowym
Intuicja-racjonalność	Synestetycy są intuicjonistami
Wyobraźnia	Synestezja wiąże się z większą wyobraźnią
Postawa twórcza	Synestetycy wykazują postawę twórczą
Absorpcja i pochłonięcie	Synestezja współwystępuje z absorpcją i pochłonięciem
Podatność na sugestię	Synestetycy są sugestybilni
Płeć	Kobiety wykazują wyższe zdolności synestezyjne
Ręczność	Synestetycy są leworęczni

Badania nad powszechnością oraz związkami zjawiska synestezji z wybranymi wymiarami psychicznego funkcjonowania jednostki

5. 1. CEL BADAŃ

Niniejsze badania nad zjawiskiem kolorowego słyszenia mają w znacznej mierze charakter eksploracyjny, a ich celem ogólnym jest wkład do rozwoju wiedzy na temat synestezji.

Większość koncepcji synestezji ma charakter hipotetyczny. Dane, dotyczące powszechności występowania synestezji, zdają się stanowić kluczową kwestię w dociekaniach nad naturą tego zjawiska. Szczegółowym celem nadrzędnym jest zatem ustalenie częstości i siły występowania zjawiska synestezji kolorowego słyszenia w populacji generalnej.

Czynnikiem hamującym rozwój teorii synestezji jest niewystarczająca ilość metod i narzędzi do badania tego zjawiska. Stworzenie metody badań, która w sposób rzetelny i obiektywny dostarczyłaby danych do analiz statystycznych, stanowi podrzędny cel niniejszej pracy.

Główny cel podjętych badań to poszukiwanie związku synestezji z różnymi wymiarami psychicznego funkcjonowania człowieka, co mogłoby się przyczynić do wyjaśnienia natury synestezji.

5. 2. PYTANIA BADAWCZE

Pytania badawcze koncentrowały się wokół następujących zagadnień:

1. Jak często i z jakim natężeniem występuje zjawisko synestezji kolorowego słyszenia w populacji generalnej?
2. Czy synestezja kolorowego słyszenia jest związana z płcią?
3. Czy synestezja różnicuje osoby pod względem ręczności?
4. Jakie są związki synestezji kolorowego słyszenia z następującymi wymiarami psychicznego funkcjonowania jednostki:
 - inteligencją niewerbalną;
 - pamięcią operacyjną;

- typem umysłowości;
- intuicją;
- wyobraźnią;
- postawą twórczą;
- absorpcją;
- pochłonięciem;
- sugestybilnością?

Zdolność synestezji kolorowego słyszenia stanowi zmienną zależną, natomiast zmienne niezależne, to: płeć, ręczność, inteligencja niewerbalna, pamięć operacyjna, typ umysłowości, intuicja, wyobraźnia, postawa twórcza, absorpcja, pochłonięcie oraz podatność na sugestię.

5. 3. HIPOTEZY BADAWCZE

Hipoteza 1:

Synestezja kolorowego słyszenia występuje w populacji generalnej zgodnie z rozkładem normalnym.

Hipoteza 2:

Kobiety posiadają wyższy poziom synestezji niż mężczyźni.

Hipoteza 3:

Synestezja występuje z większym natężeniem u osób leworęcznych.

Hipoteza 4:

Zjawisko synestezji współwystępuje z następującymi wymiarami psychicznego funkcjonowania jednostki:

- osoby o wysokich wynikach w teście synestezji uzyskują wysokie wyniki w inteligencji niewerbalnej;
- osoby o wysokich wynikach w teście synestezji mają dużą pojemność pamięci operacyjnej;
- osoby z synestezją wykazują intuicyjno-uczuciowy typ umysłu;
- osoby z synestezją wykazują intuicyjny sposób przetwarzania informacji;
- synestezja koreluje dodatnio z wysokimi zdolnościami wyobrażeniowymi;
- osoby z synestezją prezentują postawę twórczą;
- osoby z wysokimi wynikami w teście synestezji uzyskują wysokie wyniki na skali absorpcji i pochłonięcia;
- wysokie zdolności synestezyjne łączą się z wysoką sugestybilnością.

5. 4. OSOBY BADANE I PROCEDURA BADAŃ

Grupę badanych stanowili uczniowie trzecich klas szkół średnich w roku szkolnym 2001–2002, wylosowani spośród różnych typów szkół miasta Krakowa:

- zasadniczych szkół zawodowych;
- średnich szkół zawodowych i technicznych (technika, licea zawodowe, licea techniczne);
- liceów ogólnokształcących;
- liceów artystycznych (liceum muzyczne, liceum plastyczne).

Badanie rozplanowano na kilka etapów. W pierwszym etapie wylosowano kwotowo grupy uczniów reprezentujących poszczególne typy szkół średnich. Losowanie przeprowadzono na podstawie danych demograficznych Urzędu Miasta Krakowa dotyczących populacji generalnej, czyli wszystkich uczniów w klasach trzecich szkół średnich miasta Krakowa. W pierwszym badaniu, z zastosowaniem Kwestionariusza Synestezyjnych Skojarzeń, uczestniczyło w sumie 705 osób. Spośród uczestników pierwszego badania, na podstawie ich odpowiedzi na pytania kwestionariusza, wybrano 125 osób (średnia wieku $M = 17,72$) do drugiego badania, z zastosowaniem Testu Synestezji Kolorowego Słyszania oraz baterii testów psychologicznych, dotyczących różnych wymiarów psychicznego funkcjonowania jednostki. Tabela nr 6 przedstawia plan badań nad zjawiskiem synestezji.

Tabela 6: Plan badań nad zjawiskiem synestezji

Etapy badania	Liczebność osób	Przedział czasowy badania	Rezultaty badania
1	13935	IX – X 2001	Wylosowanie próby do pierwszego badania
2	705	XI 2001 – I 2002	Wybór trzech grup porównawczych do drugiego badania na podstawie Kwestionariusza Synestezyjnych Skojarzeń
3	125	II – VI 2002	Dwukrotne badanie Testem Synestezji Kolorowego Słyszania oraz jednokrotne zastosowanie baterii testów psychologicznych do badania wybranych wymiarów psychicznego funkcjonowania (w dwu sesjach)

Zestawienie liczebności osób w poszczególnych typach szkół w obu badaniach i w populacji generalnej, przedstawia poniższa tabela (tab. 7).

Tabela 7: Liczebność osób biorących udział w badaniach w zestawieniu z liczebnością populacji generalnej

TYP SZKOŁY	POPULACJA GENERALNA		BADANIE 1 Kwestionariusz Synestezyjnych Skojarzeń		BADANIE 2 Test Synestezji Kolorowego Słyszenia Bateria testów psychologicznych	
	N	%	N	%	N	%
Szkoły zawodowe	3654	26	187	27	31	25
Technika	3630	26	220	31	37	30
Licea ogólnokształcące	6522	47	216	31	42	33
Licea artystyczne	129	1	82	11	15	12
SUMA	13935	100	705	100	125	100
Kobiet	6783	49	362	51	64	51
Mężczyzn	7152	51	343	49	61	49

Grupy uczestniczących w badaniach osób, stanowiąc mogą reprezentatywną próbę populacji generalnej.

5. 5. METODY BADANIA

Zastosowano baterię testów i kwestionariuszy do badania poszczególnych wymiarów psychicznego funkcjonowania jednostki, co przedstawia poniższa tabela (tab. 8). Poszczególne techniki i narzędzia badawcze scharakteryzowano w kolejnych podpunktach.

Tabela 8: Zestawienie narzędzi badawczych, zastosowanych do analizy związków synestezji z wybranymi wymiarami psychicznego funkcjonowania jednostki

Lp.	Wymiar psychologiczny	Zastosowane narzędzie	Autor techniki badawczej
1.	Poziom wyobrażeń i skojarzeń synestezyjnych	Kwestionariusz Synestezyjnych Skojarzeń	A. Rogowska
2.	Zdolność synestezji	Test Synestezji Kolorowego Słyszenia	A. Rogowska
3.	Inteligencja niewerbalna (płynna)	Test Matryc Ravena – wersja standardowa	J.C. Raven
4.	Pamięć operacyjna	Turbo-Test Sternberga	S. Sternberg
5.	Typ umysłowości	Skala Typu Umysłu	C.S. Nosal
6.	Postawa twórcza	Kwestionariusz Twórczego Zachowania KANH	S. Popek
7.	Intuicyjność vs. Racjonalność	Kwestionariusz I-R	A. Kolańczyk
8.	Wyobraźnia	Inwentarz Wyobraźni	T.X. Barber & S.C. Wilson
9.	Absorpcja	Skala Absorpcji	A. Tellegen & G.A. Atkinson
10.	Pochłonięcie	Kwestionariusz Indywidualnych Doznań	R. Polczyk
11.	Sugestybilność niejawna	Test Dialogów Emocjonalnych	R. Polczyk

5.5.1 KWESTIONARIUSZ SYNESTEZYJNYCH SKOJARZEŃ (Aleksandra Rogowska)

Kwestionariusz został skonstruowany do celów przesiewowych, aby za jego pomocą wyłonić do kolejnych badań testowych osoby o wysokim i niskim poziomie wyobrażeń, oraz takie osoby, które posiadają wielomodalne wrażenia, wskazujące na zdolność synestezji kolorowego słyszenia. Zarówno poziom wyobrażeń, jak i prawdopodobieństwo występowania synestezji, szacowane były na podstawie samopisu osób badanych, w postaci odpowiedzi na pytania kwestionariusza. Kwestionariusz składa

się z pytań zamkniętych jednokrotnego i wielokrotnego wyboru, jak również pytań otwartych, ułożonych w trzech częściach:

1. Część pierwsza odnosi się do częstości występowania oraz charakteru i nastroju marzeń sennych;
 - np. pytanie nr 2: *Napisz, proszę, jakie sny pojawiają się u Ciebie najczęściej?*
2. Część druga dotyczy częstości i okoliczności występowania, oraz przedmiotu wyobrażeń;
 - np. pytanie 6: *Podkreśl, proszę, te sytuacje, w których Ty najchętniej sobie coś wyobrażasz: a) zanim zasnę; b) gdy odpoczywam; c) kiedy mam zamknięte oczy; d) gdy słucham muzyki; e) podczas wykonywania jakiejś prostej, monotonnej czynności; f) kiedy czytam; g) gdy słucham audycji radiowej; h) kiedy się nudzę; i) gdy oglądam telewizję; j) gdy słucham szumu morza i patrzę na fale; k) kiedy patrzę w niebo; l) podczas jazdy tramwajem, autobusem, czy pociągiem; m) gdy czuję interesujący zapach; n) kiedy patrzę w dal; o) w innej sytuacji:.....;*
3. Część trzecia odnosi się do występowania synestezyjnych wrażeń wielozmysłowych;
 - np. pytanie nr 1: *Czy zdarzyło Ci się, że gdy odbierałeś jakieś wrażenie jednego rodzaju, na przykład słuchałeś czegoś albo wąchałeś jakiś zapach, równocześnie odczuwałeś dodatkowo wewnętrznie wrażenie innego rodzaju – jak na przykład kolor, jakieś wrażenia dotykowe?*
 - a) *tak, często/zawsze*
 - b) *czasem się tak zdarza*
 - c) *nie, nigdy*
4. Ostatnie dwa pytania kwestionariusza dotyczą znajomości i stosowania w codziennym życiu określeń dwumodalnych;
 - np. pytanie nr 14: *Podkreśl takie określenia, które kiedykolwiek słyszałeś: gorzka woń, przytępiony smak, mdłe światło, słodki głosik, gorące barwy, głuchy ból, ciemny alt, miękki światłocień, ciężki zapach, ostry smak, lodowaty wzrok, lekki szum, ogłuszająca woń, aksamitny głos, kwaśne spojrzenie, ściśnione kolory, wyostrzony węch, szorstkie słowa.*

Konstrukcja kwestionariusza do badań przesiewowych w odniesieniu do zdolności synestezji kolorowego słyszenia, opiera się na założeniu silnego związku percepcji z wyobraźnią i zdolnościami skojarzeniowymi. Jeżeli u synestetyków występuje podwójne kodowanie bodźców międzymodalnych, związek ten musi zasadzać się na wysokich zdolnościach wyobrażeń-

niowych i skojarzeniowych. Zakłada się bowiem, iż międzymodalne skojarzenia i wrażenia stanowią wyższy stopień przetwarzania informacji, w porównaniu do wrażeń i skojarzeń jednomodalnych. Procesy poznawcze podczas asocjacji angażują pamięć i wyobraźnię. Dlatego też grupy porównawcze dla synestetyków stanowią osoby o wysokim i niskim poziomie wyobrażeń i skojarzeń, wnioskowanym na podstawie odpowiedzi na pytania kwestionariusza. Kwalifikacja do grup o niskim i wysokim poziomie wyobrażeń i skojarzeń odbywała się na podstawie sumy wyników uzyskanych w pytaniach zamkniętych Kwestionariusza Synestezyjnych Skojarzeń. Pytania jednokrotnego wyboru oceniano według odpowiedniej skali punktowej, natomiast w pytaniach wielokrotnego wyboru nadawano jeden punkt za każdy wybór. W ten sposób, im więcej dana osoba zdobywała punktów, tym częściej i w większej ilości sytuacji używała wyobraźni w codziennym życiu, jak również – bardziej różnorodnie posiadała wyobrażenia i skojarzenia, na podstawie czego można było zakładać wyższy poziom wyobraźni.

5.5.2. TEST SYNESTEZJI KOLOROWEGO SŁYSZENIA

(Aleksandra Rogowska)

Test synestezji poprzedzony jest krótkim „testem kolorów”, w którym osoba badana ma wybrać podany w formie zapisu literowego, kolor na matrycy, prezentowany na monitorze komputera.

Test synestezji składa się z zadań, dotyczących skojarzeń dźwiękowo – kolorystycznych. Przez słuchawki podawane są w zrandomizowanym porządku następujące bodźce: 36 liter alfabetu, 35 cyfr, 70 słów (w 7 kategoriach: dni tygodnia, imiona obojga płci, rzeczowniki, przymiotniki, słowa nonsensowne, owoce i nazwy kolorów), 24 pojedyncze dźwięki w dwu oktavach (razkreślnej i dwukreślnej), 24 tonacje (12 tonacji durowych i 12 tonacji mollowych) oraz 9 barw różnych instrumentów muzycznych. Zestaw bodźców w poszczególnych skalach znajduje się w załączniku (*Załącznik 2*, s. 189).

Na ekranie komputera prezentowana jest przez cały czas trwania eksperymentu matryca z następującymi kolorami, które ułożone są w kolejnych rzędach (z góry na dół): brązowy, czerwony, pomarańczowy, żółty, zielony, niebieski, fioletowy, szary (por. *Załącznik 3*, s. 190). Każdy kolor posiada dziewięć odcieni (od najciemniejszego z lewej strony ekranu komputera – do najjaśniejszego z prawej strony). Kolory zostały tak dobra-

ne, aby w najlepszym stopniu odzwierciedlać powszechnie stosowane nazwy poszczególnych odcieni danych kolorów (np. „turkusowy”, „cytrynowy”, „bordowy”), co przedstawia poniższy rysunek (Rys. nr 1).

Osoba badana słucha dźwięków podawanych przez słuchawki i – jeśli posiada skojarzenie danego dźwięku z kolorem – wybiera barwę najbardziej zbliżoną do tego skojarzenia, jeśli nie posiada skojarzenia z kolorem wybiera przycisk „DALEJ”. Komputer zapisuje wybór koloru lub brak skojarzenia z kolorem, oraz czas reakcji.

Osoby badane uczestniczą dwukrotnie w teście synestezji, z odstępem czasu nie mniejszym niż miesiąc. Wynik badania stanowi porównanie wyboru koloru w teście i reteście, dla każdego z bodźców.



Rysunek 1: Matryca kolorów w Teście Synestezji Kolorowego Słyszania

→ Duża ilość kolorów i odcieni każdego z kolorów, prezentowanych przez cały czas trwania zadania, może mieć wpływ na wybór odpowiedzi (np. może wystąpić efekt pierwszeństwa, persewercja, itp.). Badany może jednego dnia wybrać kolor np. bładniebieski do danego skojarzenia, a innego dnia, w innych warunkach psychofizycznych (światło, nastrój itp.) – kolor niebiesko-szary. Dlatego też, ze względu na percepcyjny charakter

zadania, stwierdzono, iż do oceny stałości skojarzeń na podstawie stopnia zgodności kolorów w teście i reteście, (będącego wskaźnikiem synestezji), należy zastosować skalę, która będzie się odnosiła do wiedzy na temat percepcji kolorów, oraz związków między kolorami w kole barw (S. Popek, 1999). Poniższa tabela (tab. 9) przedstawia system oceny wyboru koloru w teście i reteście do każdego z bodźców.

Tabela 9: Skala oceny zgodności kolorów w Teście Synestezji Kolorowego Słyszania

WYBÓR KOLORÓW	Punkty
kolory identyczne	5
różne odcienie tego samego koloru	4
kolory: podstawowy i pochodny tego podstawowego, brąz i gama ciepłych oraz szary i gama zimnych kolorów	3
kolory: 2 komplementarne, 2 pochodne lub 2 podstawowe	2
kolor i brak skojarzenia z kolorem w drugim teście	1
brak skojarzenia z kolorem w obu testach	0

Suma punktów w poszczególnych podskalach oraz w całym teście stanowi wynik, wskazujący na nasilenie zdolności synestezji. Im więcej punktów uzyska dana osoba, tym skojarzenia między dźwiękami a kolorami są silniejsze i bardziej stałe w czasie, wskazując tym samym na synestezję.

5.5.3. TEST MATRYC RAVENA – WERSJA STANDARDOWA (J.C. Raven, 1987)

Test składa się z 60 zadań percepcyjnych, ułożonych w pięciu seriach (A, B, C, D i E), mierzących ogólną zdolność poprawnego myślenia. Osoba badana ma uzupełnić poszczególne wzory według zasad, obowiązujących w poszczególnych seriach: zasady ciągłości wzoru - w serii A, analogii między parami figur - w serii B, progresywnej zmiany wzoru - w serii C, przekształcania figur - w serii D i rozkładania figury na elementy - w serii E. Stopień trudności zadań wzrasta progresywnie - od bardzo łatwych do coraz trudniejszych. Test bada ogólną inteligencję niewerbalną. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie osoba badana uzyskuje 1 punkt. Wyniki są przedstawione na skali centylowej według normalizacji przeprowadzonej dla polskiej populacji według wieku badanych (A. Jaworowska i T. Szustrowa, 1991).

5.5.4. TURBO-TEST STERNBERGA (S. Sternberg, 1966;
komputerowe opracowanie: J. Orzechowski i B. Szymura, 1995)

Jest to komputerowy test do badania pojemności pamięci operacyjnej. Osoba badana zapamiętuje serię cyfr, ukazujących się sekwencyjnie w centralnym punkcie ekranu komputera, zgrupowanych w seriach cztero-, sześćo- i ośmioelementowych w zrandomizowanym porządku. Po ekspozycji każdej serii na ekranie komputera pojawia się jedna cyfra – osoba badana ma odpowiedzieć, czy cyfra ta była prezentowana w danej serii poprzez wybór odpowiedniego klawisza komputera. Zapisywana jest odpowiedź i czas reakcji. Ilość błędów oraz czas reakcji są wskaźnikami zdolności pamięciowych. Im więcej błędów i dłuższy czas reakcji, tym pojemność pamięci operacyjnej mniejsza.

5.5.5. SKALA TYPU UMYSŁU (C.S. Nosal, 1992)

Skala Typu Umysłu określana jest na podstawie preferencji poznawczych jednostki w sytuacji wymuszonego wyboru. Test składa się z przymiotników, ułożonych po cztery w każdym z 50 rzędów. Osoba badana ma dokonać wyboru jednego przymiotnika w każdym rzędzie, który najlepiej spośród czterech opisuje jej umysłowość, oraz jednego – który jej zdaniem najgorzej opisuje umysł. Powstaje w ten sposób skala preferencji i awersji do każdego z czterech typów umysłowości: typu percepcyjno-rozumowego (ST), intuicyjno-rozumowego (NT), percepcyjno-uczuciowego (SF) oraz intuicyjno-uczuciowego (NF). Dominująca ilość punktów dla preferencji do jednego z czterech typów odbioru i wartościowania informacji, wskazuje na typ umysłowości.

5.5.6. KWESTIONARIUSZ TWÓRCZEGO ZACHOWANIA KAHN
(S. Popek, 2000)

Kwestionariusz bada postawę twórczą i odtwórczą młodzieży. Osoba badana określa na skali trzystopniowej prawdziwość każdego z 60 zdań w odniesieniu do siebie. Powstają w ten sposób cztery skale określające charakterologiczne czynniki postawy twórczej: konformizm i nonkonformizm, oraz czynniki poznawcze: myślenie algorytmiczne i myślenie heurystyczne. Na postawę odtwórczą wskazują wysokie wyniki w skali konformizmu i myślenia algorytmicznego, natomiast o postawie twórczej świadczą wysokie wyniki w skali nonkonformizmu i myślenia heurystycznego.

5.5.7 KWESTIONARIUSZ I-R (A. Kolańczyk, 1991)

Kwestionariusz określa sposób przetwarzania informacji na podstawie wymiaru Intuicji *versus* Racjonalności. Kwestionariusz składa się z 32 zdań, których zgodność z własnym sposobem zachowania, określa badany na skali czterostopniowej. Wysoki wynik wskazuje na intuicyjny sposób przetwarzania informacji, natomiast wynik niski określa racjonalne myślenie osoby badanej.

5.5.8. INWENTARZ WYOBRAŻNI

(T.X. Barber i S.C. Wilson, 1978; polska adaptacja: J. Siuta, 1987)

Inwentarz bada zdolności wyobrazeniowe, będące predyktorem podatności hipnotycznej, na podstawie łatwości i częstotliwości pogrążania się w marzeniach i fantazjach. Inwentarz wyobraźni składa się z 15 pytań zamkniętych jednokrotnego wyboru. Osoba badana wybiera jedną z czterech lub dwóch z odpowiedzi, którym odpowiada określona ilość punktów. Wysoka suma punktów wskazuje na wysokie zdolności wyobrazeniowe. Pytania tworzą trzy podskale: pierwsza podskala bada zakres wyobrażania sobie określonych zdarzeń (np. dźwięk syreny karetki pogotowia), druga podskala dotyczy charakteru wczesnodziecięcych zabaw (np. zabawy w „udawanie” różnych rzeczy), trzecia podskala odnosi się do stopnia zaangażowania w różne czynności (np. w oglądany film).

5.5.9. SKALA ABSORPCJI

(A. Tellegen i G.A. Atkinson, 1974, tłumaczenie: J. Siuta)

Skala Absorpcji mierzy zdolność do silnego zaangażowania uwagi, podczas którego system odpowiedzialny za reprezentację obiektu jest całkowicie „zajęty” przeżywaniem i modelowaniem danego obiektu (pejzażu, człowieka, dźwięku, wspomnienia jakiegoś zdarzenia, czy też aspektu samego siebie). Skala absorpcji powstała w wyniku poszukiwania wymiaru, który byłby odpowiedzialny za podatność hipnotyczną. Skala składa się z 37 zdań, których prawdziwość w odniesieniu do własnych stanów umysłowych określana jest poprzez wybór jednej z dwu odpowiedzi: „P” (prawdziwa) lub „N” (nieprawdziwa). Wysoki wynik wskazuje na wysoką zdolność absorpcji.

5.5.10. KWESTIONARIUSZ INDYWIDUALNYCH DOZNAŃ

(R. Polczyk, 1996)

Kwestionariusz mierzy absorpcję, rozumianą jako zdolność do pochłonięcia i może stanowić odpowiednik Skali Absorpcji (TAS). Kwestionariusz składa się z 49 stwierdzeń, na które badany odpowiada twierdząco lub przecząco. Na tej podstawie określa zdolność jednostki do zaangażowania się w rzeczywistość zewnętrzną, wewnętrzny świat marzeń i myśli oraz umiejętność wyłączenia się – charakteryzującą stan relaksacji czy medytacji, które to aspekty stanowią trzy podskale kwestionariusza: *pochłonięcie zewnętrzne*, *pochłonięcie wewnętrzne* i *wyłączenie*. W nowszym opracowaniu (R. Polczyk, 2005) kwestionariusz został nazwany przez autora „Skalą pochłonięcia”.

5.5.11. TEST DIALOGÓW EMOCJONALNYCH (R. Polczyk, 2003)

Test bada podatność na sugestie niejawną. Podatność na sugestię jest tu rozumiana, jako *skłonność do zmiany swoich ocen pod wpływem informacji nie zawartej w materiale, który ma być oceniany* (R. Polczyk, 2003, s. 75). Osoba badana ma dokonać oceny emocji negatywnych (np. agresji, wrogości, nieprzyjaźni), jakie – zgodnie z sugestią zawartą w instrukcji – mogą przejawiać pary osób w poszczególnych dialogach. Ocena dokonywana jest na skali pięciostopniowej (od 0 – „brak agresji, do 4 – „bardzo silna agresja”). Suma punktów wszystkich 19 neutralnych emocjonalnie dialogów oznacza stopień sugestybilności osoby badanej. Wysoki wynik wskazuje na wysoką podatność na sugestię.

5. 6. METODY STATYSTYCZNE ZASTOSOWANE DO ANALIZY WYNIKÓW BADANIA

Wyniki badań nad zjawiskiem synestezji kolorowego słyszenia oraz wybranymi wymiarami i cechami osobowości poddano różnym analizom statystycznym w celu testowania założonych hipotez o rozkładzie liczebności, o różnicach międzygrupowych w średnich wynikach testów, o współzależności korelacyjnej i regresyjnej pomiędzy zmiennymi, oraz o czynnikowej strukturze i rzetelności Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia. Zastosowanie analiz statystycznych w niniejszych badaniach przedstawia tabelaryczne zestawienie (tab. 10).

Tabela 10: Metody statystyczne i ich zastosowanie w badaniach

Metoda analizy statystycznej	Zastosowanie w badaniach
Statystyka opisowa	Opis wyników badanej populacji w Teście Synestezji Kolorowego Słyszzenia, w kategoriach rozkładu liczebności, miar tendencji centralnej, oraz miar zmienności, skośności i kurtozy
Test <i>Chi</i> -kwadrat	Porównanie liczebności populacji generalnej i badanej próby w odniesieniu do płci
Test <i>t</i> istotności różnic międzygrupowych	Porównanie średnich wyników w Teście Synestezji Kolorowego Słyszzenia pomiędzy grupami: – kobiet i mężczyzn; – praworęcznych i leworęcznych.
Analiza korelacji	Analiza siły związku pomiędzy pomiarami Testu Synestezji Kolorowego Słyszzenia a innymi testami wybranych wymiarów osobowości, jak również – siły związku między podskalamami Testu Synestezji Kolorowego Słyszzenia.
Analiza wariancji Anova Manova	Porównanie średnich wyników pomiędzy grupami kobiet i mężczyzn, lewo- i praworęcznych. Porównanie średnich czasów reakcji w Teście Synestezji Kolorowego Słyszzenia pomiędzy pięcioma grupami osób o niskich-wysokich wynikach stenowych.
Regresja wielokrotna	Przewidywanie współzależności pomiędzy synestezją a wybranymi wymiarami psychicznego funkcjonowania jednostki.
Analiza czynnikowa	Opis i interpretacja hierarchicznej struktury zjawiska synestezji kolorowego słyszenia na podstawie wyników w Teście Synestezji Kolorowego Słyszzenia. Potwierdzenie trafności teoretycznej zastosowanego w badaniach narzędzia do pomiaru synestezji kolorowego słyszenia.
Analiza rzetelności	Ocena rzetelności Testu Synestezji Kolorowego Słyszzenia.

5. 7. WYNIKI BADAŃ Z ZASTOSOWANIEM KWESTIONARIUSZA SYNESTEZYJNYCH SKOJARZEŃ

5.7.1. LEKSYKALNA ANALIZA OKREŚLEŃ MIĘDZYMODALNYCH WYSTĘPUJĄCYCH W JĘZYKU POLSKIM

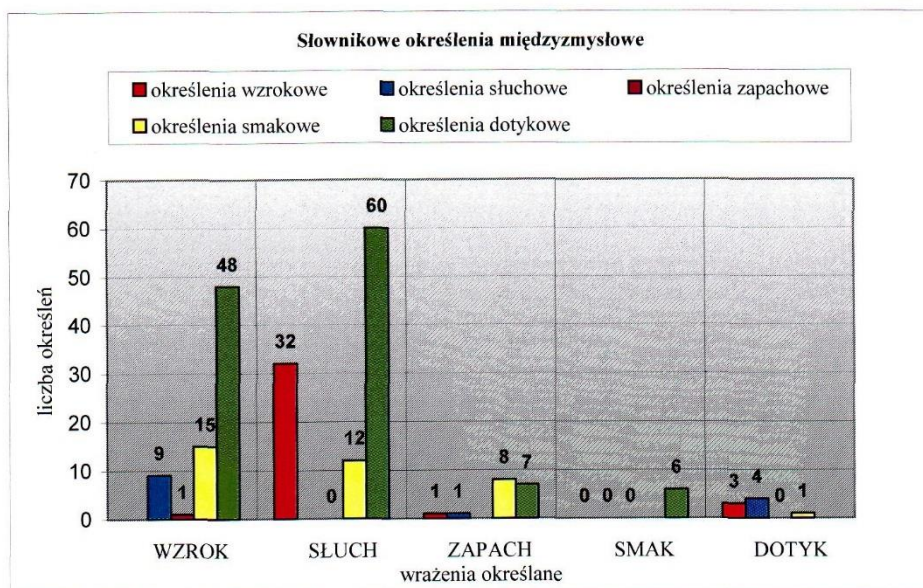
Konstrukcję Kwestionariusza Synestezyjnych Skojarzeń poprzedzała analiza słownikowych określeń międzymodalnych. Wyniki tych analiz, zostały wykorzystane w pytaniu 14 kwestionariusza.

Interesujące wydało się sprawdzenie, czy ilość słownikowych określeń międzymodalnych rozkłada się, w odniesieniu do poszczególnych modalności zmysłowych, wprost proporcjonalnie do powszechności typów synestezji. Jak wiadomo, najczęściej występującym typem synestezji jest kolorowe słyszenie, w którym barwa łączy się z percepcją dźwięku (S. Day: 1996, 2005). Przeanalizowano częstość występowania wszystkich określeń międzymodalnych (por. *Załącznik 1*, s. 187–188) w *Słowniku języka polskiego* pod red. M. Szymczaka (1995). Wyniki analiz przedstawia tabela nr 11.

Tabela 11: Liczba i rozkład procentowy określeń międzymodalnych.

Liczba określeń międzyzmysłowych, występujących w <i>Słowniku języka polskiego</i> , pod red. M. Szymczaka (1995) oraz ich rozkład procentowy dla poszczególnych modalności zmysłowych w stosunku do całości (czyli sumy określeń tego typu)												
Dookreślenia między- zmysłowe	WZROK		SŁUCH		ZAPACH		SMAK		DOTYK		SUMA	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
WZROK			9	4	1	0,5	15	7	48	23	73	35
SŁUCH	3	15			0	0	12	6	60	29	104	50
ZAPACH	1	0,5	1	0,5			8	4	7	3	17	8
SMAK	0	0	0	0	0	0			6	3	6	3
DOTYK	3	1	4	2	0	0	1	0,5			8	4
SUMA	36	17	14	7,5	1	0,5	36	17	121	58	208	100

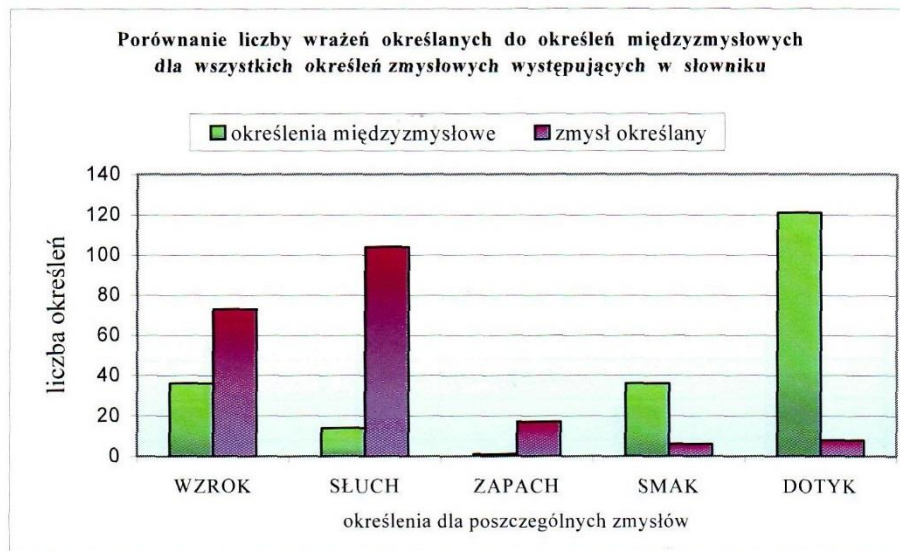
Wykres nr 1 przedstawia zestawienie słownikowych określeń międzyzmysłowych dla poszczególnych wrażeń. Jak wynika z niniejszego zestawienia, wrażenia słuchowe są najczęściej określane dotykowo, choć wzrokowe określenia występują na drugim miejscu, pod względem częstości.



Wykres 1: Ilościowe zestawienie określeń międzyzmysłowych

Wykres nr 2 ukazuje, iż istnieje przewaga określeń dotykowych, a następnie w równym stopniu wzrokowych i smakowych, w odniesieniu do wszystkich wrażeń zmysłowych. Najczęściej dookreślany jest zmysł słuchu, a następnie wzroku.

Niemal identyczne wyniki uzyskał S.A. Day (1996), który przeanalizował największą literaturę angielskojęzyczną i niemieckojęzyczną od czternastego wieku, po współczesność. Zarówno więc w języku angielskim, niemieckim, jak i polskim ujawnia się taki sam wzór międzymodalnych określeń metaforycznych w odniesieniu do poszczególnych zmysłów. Nie jest on jednak odzwierciedlony we wzorze częstości występowania typów synestezji.



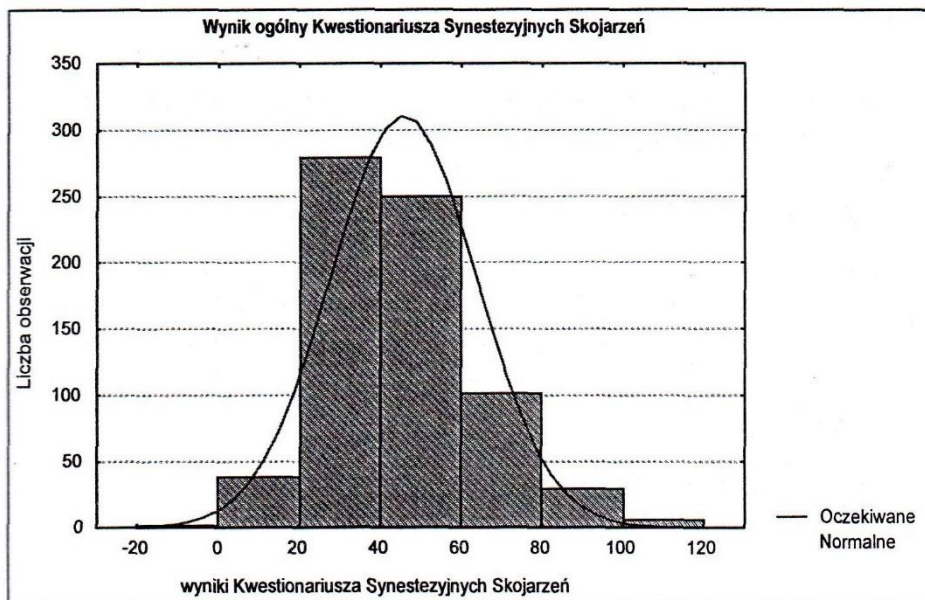
Wykres 2: Zestawienie liczby wrażeń i określeń międzyzmysłowych

5.7.2. WYNIKI BADAŃ PRZESIEWOWYCH

Kwestionariusz Synestezyjnych Skojarzeń służył do selekcji osób do kolejnego badania, z zastosowaniem Testu Synestezji Kolorowego Słyszania, oraz baterii testów psychologicznych, dotyczących wybranych wymiarów psychicznego funkcjonowania jednostki. Statystyki opisowe dla wyniku ogólnego, stanowiącego sumę punktów uzyskanych we wszystkich pytaniach zamkniętych kwestionariusza, przedstawione są w poniższej tabeli (tab. 12) i na wykresie (wykr. 3).

Tabela 12: Statystyki opisowe dla wyniku ogólnego Kwestionariusza Synestezyjnych Skojarzeń

Statystyki opisowe									
Wynik ogólny Kwestionariusza Synestezyjnych Skojarzeń (N = 705)									
Średnia	Mediana	Min.	Max.	Rozstęp	Wariancja	Odch. std	Błąd standard	Skośność	Kurtosis
45,66	42	4	111	107	327,70	18,10	0,68	0,70	0,53



Wykres 3: Histogram rozkładu liczebności dla wyniku ogólnego Kwestionariusza Synestezyjnych Skojarzeń

Rozkład jest leptokurtyczny i skośny dodatnio, jakkolwiek zbliża się do rozkładu normalnego dla wyniku ogólnego Kwestionariusza Synestezyjnych Skojarzeń.

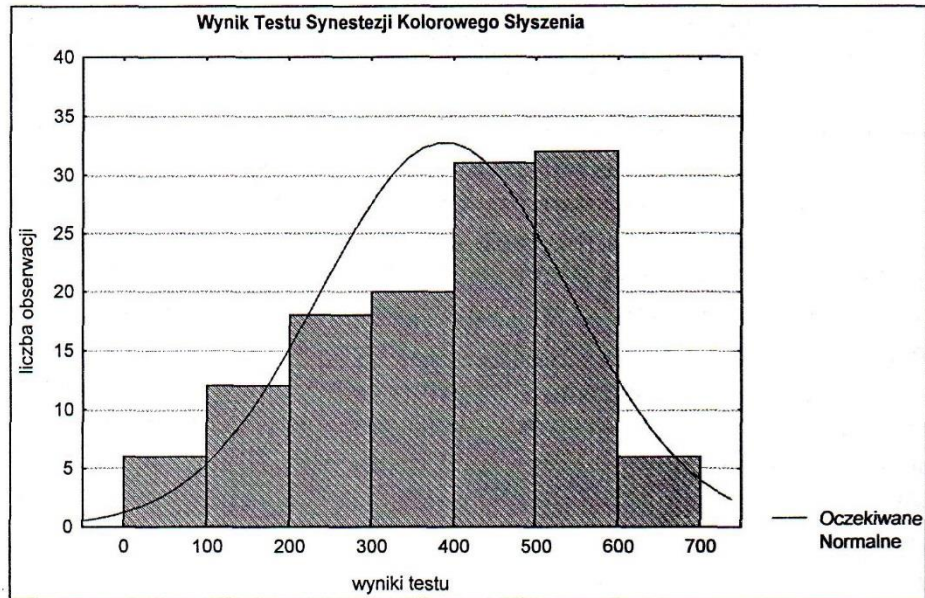
Na podstawie analizy odpowiedzi na pytania zamknięte w Kwestionariuszu Synestezyjnych Skojarzeń, spośród 705 uczestników badania, wyselekcjonowano 125 osób do trzech grup. Grupę I stanowiło 55 osób, których odpowiedzi na pytania trzeciej części kwestionariusza wskazywały na synestezję (osoby te deklarowały, iż często kojarzą dźwięki muzyczne lub litery alfabetu z kolorami). Test Synestezji Kolorowego Słyszania był zastosowany w kolejnym badaniu między innymi w celu weryfikacji autentyczności deklarowanej przez te osoby synestezji. Do dwóch grup kontrolnych wybrano osoby o skrajnie wysokich (Grupa II; $N = 35$; $M_{Gr.II} = 50,86$) i niskich (Grupa III; $N = 35$; $M_{Gr.III} = 32,97$) wynikach w sumie odpowiedzi na pytania zamknięte kwestionariusza ($t = -5,85$; $df = 68$; $p = 0,0000002$). Wyniki te, będące rezultatem samoopisu, wskazywały na - wysoki lub niski potencjał wyobraźniowy i skojarzeniowy, określany częstotliwością, intensywnością i wyrazistością występowania wyobrażeń

i skojarzeń. Osoby te jednak nie deklarowały skojarzeń o charakterze synestezyjnym.

5. 8. WYNIKI BADAŃ Z ZASTOSOWANIEM TESTU SYNESTEZJI KOLOROWEGO SŁYSZENIA

5.8.1. STATYSTYKI OPISOWE

Analiza rozkładu wyniku ogólnego Kwestionariusza Synestezyjnych Skojarzeń w badanej grupie ($N = 125$) przedstawiona jest na poniższym wykresie (wykr. 4). Histogram wskazuje, iż rozkład nie jest idealnie symetryczny; jest skośny ujemnie i platykurtyczny, jakkolwiek zbliża się do rozkładu normalnego.



Wykres 4: Histogram rozkładu liczebności w wyniku ogólnym TSKS

Szczegółowe statystyki opisowe przedstawia tabela nr 13. Test normalności Kołmogorowa-Smirnowa wykazał, iż należy przyjąć hipotezę normalności rozkładu ($N = 125$; $D = 0,11$; $p < 0,15$).

Tabela 13: Statystyki opisowe dla wyniku ogólnego Testu Synestezji Kolorowego Słyszania

Statystyki opisowe							
Test Synestezji Kolorowego Słyszania (N = 125)							
Średnia	Min.	Max.	Rozstęp	Wariancja	Odch. Std	Skośność	Kurtoza
389,09	66	630	564	23129,9	152,09	-0,49	-0,83

5.8.2. ANALIZA CZYNNIKOWA

Analiza czynnikowa służy do opisu i interpretacji wzajemnych zależności w obrębie jednego zbioru zmiennych i jest stosowana jako metoda redukcji danych lub metoda wykrywania struktury w związkach między zmiennymi (klasyfikacji zmiennych). Innymi słowy, analiza czynnikowa ma na celu odnalezienie nowej grupy zmiennych, mniej licznej niż grupa zmiennych oryginalnych, które wyrażają to, co jest wspólne pomiędzy oryginalnymi zmiennymi. Jest to więc technika statystyczna używana do identyfikowania relatywnie małych grup czynników, mogących reprezentować relacje pomiędzy grupami wielu wzajemnie skorelowanych zmiennych.

W analizie czynnikowej zakłada się, że całkowita wariancja danej zmiennej składa się ze skorelowanych ze sobą składników: wariancji wspólnej z innymi zmiennymi, wariancji specyficznej – właściwej tylko jednej, określonej zmiennej, oraz z wariancji błędu. Ładunek czynnikowy danej zmiennej określa stopień „nasylenia” określonym czynnikiem (M. Zakrzewska, 1994).

Test Synestezji Kolorowego Słyszania bada zdolność do stałych skojarzeń pomiędzy percepcją dźwięków muzycznych i dźwięków mowy (słów) a kolorami. Poszczególne skale składają się z pojedynczych pozycji testu, które tworzą określone kategorie, np. imiona, rzeczowniki, tonacje muzyczne itp. Zakłada się, iż pewne skale odnoszą się do poszczególnych typów synestezji, które są od siebie stosunkowo niezależne. Do synestezji lingwistycznej odnoszą się słowa abstrakcyjne, które są zgrupowane w następujących skalach: *cyfry*, *imiona*, *alfabet*, *dni tygodnia*, *słowa nonsensowne*, *rzeczowniki* i *przymiotniki*. Synestezję muzyczną tworzą skale: *dźwięki*, *akordy* i *barwy instrumentów*. Skale: *kolorów* i *owoców*, stanowią odniesienie do silnych asocjacji z konkretnymi desygnatami znaczenia danych słów i zakłada się małą wariancję w wyborze koloru u wszystkich uczestników badania. Należy podkreślić, iż test odnosi się do jednej, ogólnej zdolności

do skojarzeń międzymodalnych, która – zgodnie z założeniem Martino i Marksa (2001) – stanowi jeden dwubiegunowy wymiar. Synestezja kolorowego słyszenia stanowi najsilniejszą formę skojarzeń międzymodalnych. Dlatego też analiza czynnikowa powinna potwierdzić zakładaną teoretycznie strukturę wewnętrzną testu, co mogłoby stanowić kryterium oceny trafności teoretycznej (czynnikowej) Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia (por. J. Brzeziński, 1997, s. 523–534).

Do analizy homogeniczności skal Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia zastosowano eksploracyjną analizę czynnikową (EFA). Jak wskazuje M. Zakrzewska (1994), procedury eksploracyjnej analizy czynnikowej mogą być stosowane w przypadku potrzeby ortogonalizacji grupy zmiennych, do redukcji analizowanych zmiennych, do analizy skal psychometrycznych lub do analizy dymensionalnej.

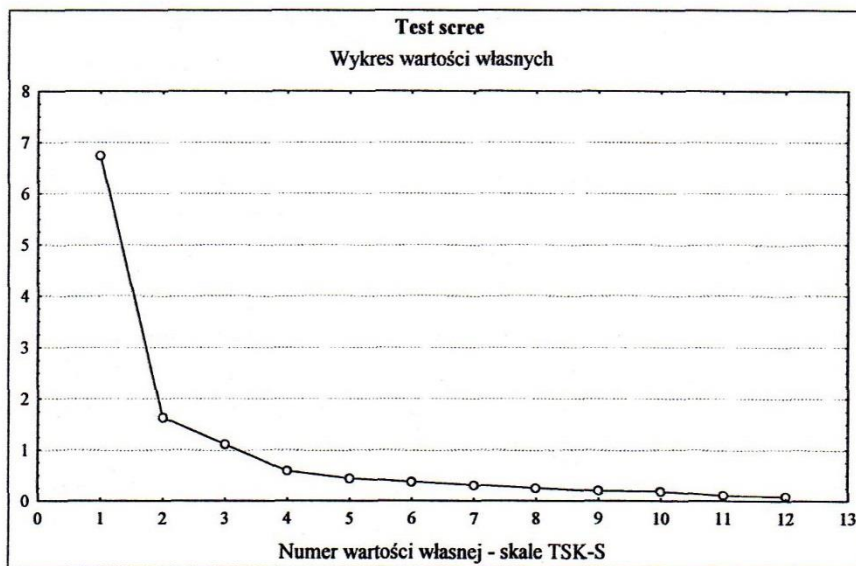
Test Synestezji Kolorowego Słyszenia spełnia założenia wstępne do wykonania analizy czynnikowej (M. Zakrzewska, 1994): dane stanowią zmienne ciągłe, charakteryzują się rozkładem zbliżonym do normalnego, skale są rzetelne, dane spełniają warunek liniowości związku dla każdej pary zmiennych, liczebność próby przewyższa minimalną ilość 100 osób, a liczba badanych dziesięciokrotnie przewyższa liczbę analizowanych zmiennych.

Analiza czynnikowa może spełniać swój cel wtedy, gdy istnieją istotne statystycznie interkorelacje pomiędzy zmiennymi w danym zbiorze. Jeżeli korelacje pomiędzy zmiennymi są niskie, jest mało prawdopodobne, że zmienne te utworzą silne i łatwe w interpretacji czynniki wspólne. Aby wstępnie sprawdzić, czy istnieją związki pomiędzy poszczególnymi skalami testu, wykonano analizę korelacji, co przedstawia tabela nr 14. Niemal wszystkie skale korelują ze sobą pozytywnie, co uzasadnia zastosowanie analizy czynnikowej.

Liczbę czynników wspólnych określono na podstawie *testu scree*. W tej metodzie całkowita macierz korelacji jest przekształcana najpierw za pomocą metody głównych składowych w n nieskorelowanych wektorów. Oszacowanie liczby czynników wspólnych polega na znalezieniu na wykresie wartości własnych kolejnych składowych takiego punktu, w którym wartości własne poszczególnych składowych nie wyglądają jak kamienie spadające z góry, ale tworzą osypisko i stanowią głównie pomiar błędu losowego (M. Zakrzewska, 1994). Na podstawie analizy *testu scree* zdecydowano włączyć do modelu analizy czynnikowej trzy czynniki wspólne. Wykres nr 5 przedstawia wynik *testu scree* dla poszczególnych składowych, stanowiących skale Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia.

Tabela 14: Macierz korelacji dla poszczególnych skal Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia

Korelacje pomiędzy poszczególnymi skalami Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia Oznaczone współczynniki korelacji są istotne z $*p < 0,05$; $N = 125$											
Skale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Cyfry											
2 Alfabet	,89*										
3 Dni tygodnia	,61*	,67*									
4 Imiona	,76*	,76*	,64*								
5 Rzeczowniki	,55*	,58*	,58*	,56*							
6 Słowa nonsens.	,59*	,62*	,47*	,74*	,52*						
7 Kolory	,17	,19*	,26*	,14	,42*	,19*					
8 Owoce	,18*	,21*	,29*	,21*	,51*	,31*	,65*				
9 Przymiotniki	,56*	,61*	,52*	,59*	,65*	,59*	,37*	,51*			
10 Dźwięki	,47*	,55*	,49*	,48*	,56*	,49*	,25*	,39*	,74*		
11 Akordy	,39*	,51*	,43*	,41*	,54*	,42*	,25*	,38*	,72*	,84*	
12 Barwy instr.	,56*	,60*	,52*	,52*	,57*	,54*	,30*	,46*	,76*	,89*	,80*



Wykres 5: Test scree dla Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia

Jak już wcześniej stwierdzono, Test Synestezji Kolorowego Słyszenia z założenia odnosi się do jednego wymiaru, a więc do jednego czynnika

ogólnego, którym powinny być nasycone wszystkie poszczególne skale i pozycje testu. Dlatego też zdecydowano zastosować model hierarchiczny, który najlepiej ujmuje spodziewane relacje między czynnikami. Hierarchiczna analiza czynnikowa w pakiecie *Statistica* wykorzystuje strategię, polegającą na tym, że najpierw wyróżnia się skupienia wskaźników i rotuje osie w tych skupieniach; następnie zostają obliczone korelacje między tymi ukośnymi czynnikami, a macierz korelacji czynników ukośnych jest dalej poddawana analizie czynnikowej, w celu uzyskania zestawu czynników ortogonalnych, które dzielą zmienność wskaźników na tę, wynikającą z wariancji wspólnej (czynniki wtórne), oraz wariancję swoistą wynikającą ze skupień podobnych zmiennych (wskaźników) w analizie (czynniki pierwotne).

Zdecydowano przekształcić macierz korelacji pomiędzy zmiennymi w macierz ładunków czynnikowych zredukowaną metodą składowych głównych. Metoda ta zakłada wyodrębnianie mniejszej liczby składowych niż liczba analizowanych zmiennych wyjściowych na bazie całkowitej macierzy korelacji, poprzez rotację ortogonalną (M. Zakrzewska, 1994). Celem tych strategii jest uzyskanie przejrzystego układu ładunków, to znaczy takich czynników, które wyróżniają się wysokimi ładunkami przy niektórych zmiennych i niskimi ładunkami przy innych. Taki ogólny układ określany jest także jako prosta struktura. Zasada prostej struktury ułatwia i upraszcza interpretację. Ponieważ w niniejszej analizie czynnikowej oczekuje się wystąpienia czynnika ogólnego, na którym wszystkie analizowane zmienne mają ładunki od umiarkowanych do wysokich, zdecydowano zastosować znormalizowaną rotację *quartimax*. Technika *quartimax* minimalizuje liczbę czynników potrzebnych do objaśniania danej zmiennej, poprzez wykonanie rotacji znormalizowanych ładunków czynnikowych, to znaczy surowych ładunków czynnikowych, podzielonych przez odpowiednie zasoby zmienności wspólnej. W ten sposób maksymalizowana jest wariancja w wierszach macierzy znormalizowanych ładunków czynnikowych. Poniższa tabela (tab. 15) przedstawia ładunki czynnikowe dla wyodrębnionych składowych hierarchicznej analizy czynnikowej.

Wynik analizy czynnikowej wskazuje na trzy rodzaje skojarzeń dźwięków z kolorem: w skład synestezji językowej zostały włączone litery alfabetu, cyfry, imiona, dni tygodnia, słowa nonsensowne, rzeczowniki i przymiotniki; w synestezji muzycznej znalazły się izolowane dźwięki, akordy i barwy instrumentów muzycznych, natomiast trzeci czynnik zawiera asocjacje odnoszące się do nazw kolorów i owoców. Wyodrębnione czynniki są ze sobą skorelowane, co przedstawia poniższa tabela (tab. 16).

Tabela 15: Ładunki czynnikowe składowych wyodrębnionych w hierarchicznej analizie czynnikowej dla poszczególnych skal Testu Synestezji Kolorowego Słyszania.

Ładunki czynnikowe (<i>Quartimax</i> znormalizowana) Test Synestezji Kolorowego Słyszania Oznaczano skupienia ładunków, skupienia te określają czynniki skośne dla analizy hierarchicznej			
Skale Testu Synestezji Kolorowego Słyszania	Czynnik 1 SYNESTEZJA JĘZYKOWA	Czynnik 2 ASOCJACJE	Czynnik 3 SYNESTEZJA MUZYCZNA
CYFRY	0,91 *	-0,06	-0,02
ALFABET	0,92 *	-0,06	0,08
DNI TYGODNIA	0,77 *	0,13	0,04
IMIONA	0,91 *	-0,05	-0,02
RZECZOWNIKI	0,68 *	0,40	0,20
PRZYMIOTNIKI	0,66 *	0,27	0,52
SŁOWA NONSENSOWNE	0,77 *	0,06	0,09
KOLORY	0,21	0,88 *	0,03
OWOCE	0,26	0,83 *	0,24
DŹWIĘKI	0,54	0,10	0,77 *
AKORDY	0,47	0,11	0,80 *
BARWY INSTRUMENTÓW	0,61	0,16	0,70 *

Tabela 16: Korelacje między czynnikami Testu Synestezji Kolorowego Słyszania

Korelacje między czynnikami skośnymi Test Synestezji Kolorowego Słyszania (Skupienie zmiennych z różnymi ładunkami)			
czynniki	1 – (SJ)	2 – (A)	3 – (SM)
1 – Synestezja językowa (SJ)	1		
2 – Asocjacje (A)	0,39*	1	
3 – Synestezja muzyczna (SM)	0,70*	0,40*	1

Wartości własne czynników wyjaśniają 79% wariacji w Teście Synestezji Kolorowego Słyszania, co przedstawia poniższa tabela (tab. 17).

Tabela 17: Wartości własne wyodrębnione metodą składowych głównych

Wartości własne Test Synestezji Kolorowego Słyszania Wyodrębniono: Składowe główne				
Czynniki	wartość własna	% ogółu wariancji	skumul. w.własna	skumul. %
1 – Synestezja Językowa	6,74	56,19	6,74	56,19
2 – Asocjacje	1,63	13,59	8,37	69,77
3 – Synestezja Muzyczna	1,11	9,22	9,48	79,00

Model analizy hierarchicznej zakłada istnienie wspólnego dla wszystkich zmiennych czynnika ogólnego. Nasylenie czynnikiem wspólnym daje podstawę do wnioskowania na temat natury tego czynnika. Tabela nr 18 przedstawia wtórne i pierwotne ładunki czynnikowe dla poszczególnych skal Testu Synestezji Kolorowego Słyszania. Jak wynika z niniejszego zestawienia, czynnikiem ogólnym najwyżej nasycone są przymiotniki oraz podskale synestezji muzycznej – dźwięki muzyczne, akordy i barwy instrumentów muzycznych, o czym świadczą wysokie korelacje tych zmiennych z czynnikiem wtórnym. Pierwszy czynnik pierwotny jest generalnie bardziej skorelowany ze zmiennymi niż czynnik drugi i trzeci, ponieważ czynniki te są wyodrębniane kolejno i wyjaśniają coraz to mniej całkowitej wariancji.

Wynik hierarchicznej analizy czynnikowej jest zgodny z założeniami konstrukcji testu i potwierdza trafność teoretyczną Testu Synestezji Kolorowego Słyszania.

Tabela 18: Wtórne i pierwotne ładunki czynnikowe w Teście Synestezji Kolorowego Słyszania

Wtórne i pierwotne ładunki czynnikowe Test Synestezji Kolorowego Słyszania Oznaczone ładunki są > 0,70				
Skale TSKS	Czynniki			
	Wtórne	Pierwotne		
		1 Synestezja językowa	2 Asocjacje	3 Synestezja muzyczna
<i>Cyfry</i>	0,52	0,68	0,19	0,25
<i>Alfabet</i>	0,59	0,66	0,20	0,18
<i>Dni tygodnia</i>	0,53	0,54	0,00	0,19
<i>Imiona</i>	0,53	0,68	0,18	0,25
<i>Rzeczowniki</i>	0,66	0,41	-0,25	0,07
<i>Słowa nonsensowne</i>	0,54	0,54	0,07	0,15
<i>Kolory</i>	0,41	0,06	-0,80 *	0,12
<i>Owoce</i>	0,55	0,05	-0,72 *	-0,03
<i>Przymiotniki</i>	0,80 *	0,32	-0,09	-0,18
<i>Dźwięki</i>	0,83 *	0,18	0,10	-0,41
<i>Akordy</i>	0,81 *	0,12	0,07	-0,45
<i>Barwy instrumentów</i>	0,84 *	0,24	0,04	-0,33

5.8.3. ANALIZA RZETELNOŚCI TESTU

Analiza rzetelności ma odpowiedzieć na pytanie, czy dany test dobrze mierzy daną zmienną. Rzetelność można potraktować jako miarę dokładności pomiaru, dokonywanego za pomocą testu, która uwzględnia błąd pomiaru (J. Brzeziński, 1997, s. 458). Jedną z najczęściej stosowanych metod do badania rzetelności testu jest metoda oparta na analizie właściwości statystycznych pozycji testowych. Za pomocą metod analizujących właściwości statystyczne pozycji testowych i ich związek z ogólnym wynikiem testu, bada się zgodność wewnętrzną testu, czyli stopień, w jakim test jest czystą miarą mierzonej zmiennej i w jakim stopniu odpowiada na poszczególne pytania mierzą to samo, co wynik w całym teście (J. Brzeziński, 1997, s. 473).

Wysokość współczynnika zgodności wewnętrznej testu jest największa wtedy, gdy na najwyższym poziomie są korelacje między zadaniami i wariancja zadań, oraz gdy zadania mają jednakową trudność.

Wzór Cronbacha jest stosowany do obliczania współczynnika rzetelności skal postaw i kwestionariuszy osobowości, których pozycje wymagają wyboru jednej z kilku możliwych kategorii odpowiedzi. Jest to najlepsza miara rzetelności testu, gdy spełnione są założenia o jednoczynnikowej strukturze testu (pozycje testu mierzą tę samą zmienną) oraz o równoległości pozycji testowych (J. Brzeziński, 1997, s. 476). Ponieważ Test Synestezji Kolorowego Słyszenia spełnia wyżej wymienione warunki, zdecydowano się zastosować do analizy rzetelności miarę zgodności wewnętrznej testu, szacowaną na podstawie współczynnika rzetelności *Alfa Cronbacha*. Analiza rzetelności była obliczana komputerowo przy zastosowaniu programu statystycznego pakietu *Statistica*. Wynik analizy rzetelności dla poszczególnych skal oraz podskal (wyodrębnionych na podstawie analizy czynnikowej), jak również dla całego testu, przedstawia tabela nr 19.

Tabela 19: Analiza rzetelności Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia

ANALIZA RZETELNOŚCI Test Synestezji Kolorowego Słyszenia		
Skale Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia	Alfa Cronbacha	Alfa standary- zowana
SYNESTEZJA JĘZYKOWA	,98	,92
CYFRY	,96	,96
IMIONA	,89	,89
ALFABET	,97	,97
DNI TYGODNIA	,87	,87
SŁOWA NONSENSOWNE	,88	,89
RZECZOWNIKI	,79	,79
ASOCJACJE	,91	,92
KOLORY	,87	,88
OWOCE	,83	,84
SYNESTEZJA MUZYCZNA	,99	,99
DŹWIĘKI	,98	,98
AKORDY	,98	,98
BARWY INSTRUMENTÓW	,92	,92
PRZYMIOTNIKI	,82	,82
WYNIK OGÓLNY TESTU	,99	,92

Analiza wykazała wysoką rzetelność zastosowanego do badania testu w zakresie poszczególnych skal i podskal, oraz dla całości zsumowanych wyników w Teście Synestezji Kolorowego Słyszenia.

5.8.4. RÓŻNICE MIĘDZYGRUPOWE

PŁEĆ

Testowanie hipotezy o istnieniu różnic pomiędzy płciami poprzedzono analizą testu *Chi*-kwadrat, badającą różnice w istotności statystycznej liczebności kobiet i mężczyzn uczestniczących w niniejszym badaniu a populacją generalną. Aspekt reprezentatywności próby jest istotny dla dociekania natury synestezji, a w szczególności genetycznego uwarunkowania synestezji, czy też związków tego zjawiska z różnicami strukturalnymi i funkcjonalnymi mózgowi kobiet i mężczyzn. Test *Chi*-kwadrat nie wykazał różnic istotnych statystycznie w liczebności kobiet i mężczyzn w danej próbie w porównaniu do populacji. Można na tej podstawie wnioskować o reprezentatywności próby dla populacji. Wynik testu *Chi*-kwadrat przedstawia poniższa tabela (tab. 20).

Tabela 20: Test *Chi*-kwadrat dla liczebności kobiet i mężczyzn badanej próby i populacji generalnej

Test <i>Chi</i> -kwadrat (Kobiety; mężczyźni) x (populacja generalna; badanie 2)			
KOLUMNY / WIERSZE	Kolumna 1 Populacja generalna	Kolumna 2 Badanie 2	Wiersz Razem
Liczebności, wiersz: kobiety	6783	64	6847
Procent całości	48%	0,5%	49%
Liczebności, wiersz: mężczyźni	7152	61	7213
Procent całości	51%	0,4%	51%
Razem w kolumnie	48%	0,5%	49%
Procent całości	99%	1%	
<i>Chi</i> -kwadrat (df = 1)	0,32	$p = 0,5741$	
V-kwadrat (df = 1)	0,32	$p = 0,5741$	
<i>Chi</i> -kwadrat skoryg. Yatesa	0,22	$p = 0,6368$	

Tabela 21: Test t różnic pomiędzy średnimi wynikami kobiet i mężczyzn w Teście Synestezji Kolorowego Słyszania

Test t różnic międzygrupowych					
Test Synestezji Kolorowego Słyszania					
Grupa 1: kobiety ($N = 64$); grupa 2: mężczyźni ($N = 61$)					
Zaznaczone efekty są istotne dla $*p < 0,05$					
TSKS	Średnia kobiet	Średnia mężczyzn	t	df	p
Wynik ogólny	428,86	347,36	3,10*	123	0,0024
Synestezja językowa	225,47	179,05	2,74*	123	0,0070
Synestezja muzyczna	125,13	93,03	2,91*	123	0,0043
Asocjacje	78,27	75,28	1,07	123	0,2878

Test t różnic pomiędzy średnimi wynikami w Teście Synestezji Kolorowego Słyszania wykazał, iż kobiety osiągają istotnie statystycznie wyższe wyniki od mężczyzn w synestezji językowej, synestezji muzycznej i w wyniku ogólnym testu. Jedynie Skala *Asocjacji* nie różnicuje mężczyzn i kobiet. Wynik ten przedstawia tabela nr 21.

RĘCZNOŚĆ

Analiza testu t wykazała, iż średnie wyniki osób praworęcznych nie różnią się istotnie statystycznie od osób leworęcznych w wynikach Testu Synestezji Kolorowego Słyszania. Należy jednak zwrócić uwagę, iż w badaniu uczestniczyło tylko 10 osób leworęcznych (w tym 2 mężczyzn i 8 kobiet). Wyniki przedstawione są w poniższej tabeli nr 22.

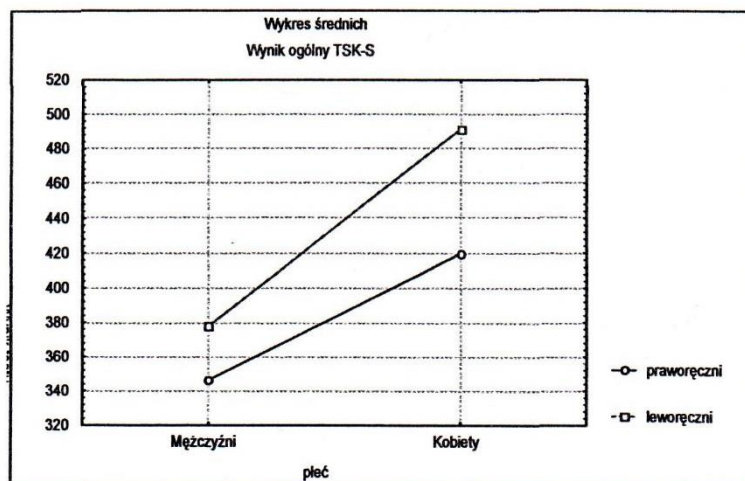
Analiza wariancji *Anova jednoczynnikowa*, porównująca średnie wyniki w ogólnej zdolności synestezji kolorowego słyszania uzyskane w TSKS dla mężczyzn i kobiet prawo- i leworęcznych wykazała istotne statystycznie różnice pomiędzy tymi grupami. Wynik analizy przedstawia tabela nr 23 i wykres nr 6.

Tabela 22: Test t różnic pomiędzy średnimi wynikami praworęcznych i leworęcznych w Teście Synestezji Kolorowego Słyszzenia

Test t różnic międzygrupowych Test Synestezji Kolorowego Słyszzenia Grupa 1: praworęczni (N = 115); grupa 2: leworęczni (N = 10)					
TSKS	Średnia praworęcznych	Średnia leworęcznych	t	df	p
Wynik ogólny	468,80	382,16	1,74	123	0,0840
Synestezja językowa	247,60	198,92	1,53	123	0,1286
Synestezja muzyczna	136,80	107,09	1,42	123	0,1567
Asocjacje	84,40	76,15	1,61	123	0,1099

Tabela 23: Analiza wariancji dla czynników międzygrupowych: płci i ręczności w wyniku ogólnym Testu Synestezji Kolorowego Słyszzenia

Analiza wariancji Zamienna zależna: Wynik ogólny w TSKS Czynniki międzygrupowe: płeć i ręczność Zaznaczone efekty są istotne z *p < 0,05							
SK pom. Grupami	df grup	ŚK pom. grupami	SK reszt.	df reszt.	ŚK reszt.	F	p
245260,6	3	81753,53	2622847	121	21676,43	3,77*	0,0125*



Wykres 6: Analiza wariancji dla czynników międzygrupowych: płci i ręczności w wyniku ogólnym Testu Synestezji Kolorowego Słyszzenia

Analiza testu *NIR post-hoc* wykazała, iż średni wynik ogólny TSKS praworęcznych mężczyzn różni się znacząco od średnich wyników kobiet, zarówno prawo- jak i leworęcznych, co przedstawia tabela nr 24.

Tabela 24: Test *NIR post-hoc* dla wariacji w wyniku ogólnym TSKS pomiędzy grupami kobiet i mężczyzn prawo- i leworęcznych.

Test NIR; zmienna: wynik ogólny TSKS				
Zaznaczone różnice są istotne z * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$				
GRUPY	{1}	{2}	{3}	{4}
	M=346,32	M=378,00	M=419,91	M=491,50
{1} Mężczyźni praworęczni				
{2} Mężczyźni leworęczni	0,7653			
{3} Kobiety praworęczne	0,0084**	0,6931		
{4} Kobiety leworęczne	0,0100**	0,3314	0,2007	

Leworęczni mężczyźni i kobiety objawiają wyższe wyniki w zdolności synestezji od praworęcznych, choć nie są to różnice istotne statystycznie. Nie ma istotnych różnic pomiędzy leworęcznymi mężczyznami a kobietami – zarówno prawo-, jak i leworęcznymi. Jednakże mała liczba uczestniczących w badaniu osób leworęcznych powoduje, iż wnioski z tych analiz należy traktować z dużą ostrożnością.

5.8.5. KORELATY SYNESTEZJI KOLOROWEGO SŁYSZENIA

Współczynnik korelacji według momentu iloczynowego (mieszanego) jest statystyką określającą siłę związku między zmiennymi; przyjmuje wartości od -1 do $+1$ (G.A. Ferguson i Y. Takane, 1989, s. 133). Korelacje istotne statystycznie testu Synestezji Kolorowego Słyszenia z innymi wymiarami psychicznego funkcjonowania jednostki przedstawia tabela nr 25.

Skala Absorpcji zawiera trzy stwierdzenia, odnoszące się do zdolności synestezji. Dlatego też we wszystkich analizach korelacyjnych, jak również w analizie regresji wielokrotnej, która opiera się na korelacji, wyłączono te stwierdzenia z analiz (są to stwierdzenia nr 12, 30 i 33).

Należy stwierdzić, iż powyższe korelacje nie są wysokie, wskazują na niską i umiarkowaną siłę związku. Zdolność synestezji współwystępuje szczególnie ze zdolnością wyobraźniową, absorpcją i dużą pojemnością pamięci operacyjnej, jakkolwiek objawia się to głównie poprzez nie popeł-

nianie błędów pominięcia, co wiąże się najprawdopodobniej z wysokimi zdolnościami percepcyjnymi. Synestezja również łączy się z inteligencją niewerbalną.

Tabela 25: Korelacje istotne statystycznie pomiędzy Testem Synestezji Kolorowego Słyszenia a innymi testami psychologicznymi

Korelacje istotne statystycznie pomiędzy Testem Synestezji Kolorowego Słyszenia a innymi testami psychologicznymi (N = 125) zaznaczone efekty są istotne z *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001				
Testy	Wynik ogólny	Synestezja językowa	Synestezja muzyczna	Asocjacje
Inwentarz Wyobraźni – wynik ogólny	0,25**	0,20*	0,25**	0,16
Inwentarz Wyobraźni – Skala I	0,22*	0,18*	0,22**	0,10
Inwentarz Wyobraźni – Skala II	0,19*	0,15	0,22**	-0,01
Inwentarz Wyobraźni – Skala III	0,19*	0,15	0,17	0,21*
Skala Absorpcji	0,26**	0,18*	0,30***	0,20*
KID – wynik ogólny	0,14	0,07	0,22**	0,09
KID – Pochłonięcie zewnętrzne	0,12	0,03	0,21*	0,12
KID – Wyłączenie	0,14	0,06	0,23**	0,03
Test Matryc Ravena	0,19*	0,11	0,21**	0,25**
Test Sternberga – błędy w odp. „tak”	-0,27**	-0,20*	-0,30***	-0,16
Test Sternberga – suma błędów	-0,16	-0,10	-0,18*	-0,17

Ponieważ zdolność synestezji różnicuje kobiety i mężczyzn, zdecydowano dokonać odrębnej analizy macierzy korelacji dla mężczyzn i odrębnej dla kobiet. Wyniki istotne statystycznie w Teście Synestezji Kolorowego Słyszenia dla kobiet oraz dla mężczyzn przedstawiają tabele nr 26 i 27. Jak wynika z tych analiz, kobiety objawiają odmienną organizację procesów poznawczych, podczas doznań synestezyjnych, aniżeli mężczyźni. U kobiet występuje dominacja percepcji (preferencja percepcyjnego typu umysłowości przy awersji do intuicji, wysoka pojemność pamięci operacyjnej), podczas gdy u mężczyzn – dominacja wyobrażeń (wysokie zdolności wyobrażeniowe, absorpcja, heurystyczne zachowanie i inteligencja niewerbalna).

Tabela 26: Korelacje istotne statystycznie pomiędzy Testem Synestezji Kolorowego Słyszenia a innymi testami psychologicznymi w grupie kobiet

Korelacje istotne statystycznie pomiędzy Testem Synestezji Kolorowego Słyszenia a innymi testami psychologicznymi dla grupy kobiet (N = 64) zaznaczone efekty są istotne z * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$				
Testy	Test Synestezji Kolorowego Słyszenia			
	Wynik ogólny	Synestezja językowa	Synestezja muzyczna	Asocjacje
Inwentarz Wyobraźni Skala III	0,04	0,07	-0,11	0,32**
STU Preferencja Typu Percepcyjno-Rozumowego ST	0,25 *	0,23	0,20	0,05
STU Preferencja Typu Intuicyjno-Rozumowego NT	-0,06	-0,05	0,02	-0,25*
STU Preferencja Typu Percepcyjnego S	0,24	0,17	0,26*	0,05
STU Preferencja Typu Intuicyjnego N	-0,26*	-0,23	-0,21	-0,11
Test Sternberga – ilość błędów w odp. „tak”	-0,22	-0,13	-0,29*	-0,09
Test Sternberga – czas reakcji w odp. „tak”	0,13	0,29**	-0,16	-0,07
Test Sternberga – czas reakcji w odp. „nie”	-0,01	0,11	-0,11	-0,26*

Tabela 27: Korelacje istotne statystycznie pomiędzy Testem Synestezji Kolorowego Słyszenia a innymi testami psychologicznymi w grupie mężczyzn

Korelacje istotne statystycznie pomiędzy Testem Synestezji Kolorowego Słyszenia a innymi testami psychologicznymi dla grupy mężczyzn (N = 61) zaznaczone efekty są istotne z * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$				
Testy	Test Synestezji Kolorowego Słyszenia			
	Wynik ogólny	Synestezja językowa	Synestezja muzyczna	Asocjacje
Inwentarz Wyobraźni Wynik ogólny	0,19	0,11	0,27*	0,07
Inwentarz Wyobraźni Skala III	0,17	0,09	0,26 *	0,06
Skala Absorpcji	0,25	0,15	0,33**	0,24
KANH – Zachowanie Heurystyczne	0,28*	0,18	0,35**	0,26*
Test Matryc Ravena	0,14	0,01	0,23	0,41***

5.8.6. PREDYKTORY SYNESTEZJI KOLOROWEGO SŁYSZENIA

Przewidywanie jednej zmiennej na podstawie znajomości innej zmiennej lub kilku zmiennych określa się terminem regresji (G.A. Ferguson i Y. Takane, 1989, s. 133). W regresji wielokrotnej rozpatrywana jest zależność jednej zmiennej od wielu zmiennych niezależnych. Za pomocą współczynnika korelacji wielokrotnej określana jest siła związku liniowego pomiędzy daną zmienną zależną a zmiennymi niezależnymi, traktowanymi łącznie. Współczynnik regresji wielokrotnej R przyjmuje wartości od 0,0 do 1,0, natomiast współczynnik determinacji wielokrotnej R^2 przemnożony przez 100% informuje o procencie wariancji zmiennej, wyjaśnianej przez liniową (najmniejszych kwadratów) kombinację zmiennych niezależnych (J. Brzeziński, 1997).

Do modelu regresji wielokrotnej dla zmiennej zależnej, którą stanowią wyniki Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia, włączono następujące zmienne: płeć, ręczność, intuicyjność- racjonalność (*Kwestionariusz I-R*), wyobraźnię (*Inwentarz Wyobraźni*), absorpcję (*Skala Absorpcji*), pochłonięcie (*Kwestionariusz Indywidualnych Doznań*), postawę twórczą (*KANH – Konformizm, Nonkonformizm, Zachowanie Algorytmiczne, Zachowanie Heurystyczne*), podatność na sugestie (*Test Dialogów Emocjonalnych*), inteligencję niewerbalną (*Test Matryc Ravena*), typ umysłu (*STU – Preferencje typu ST, NT, SF i NF*), oraz pamięć operacyjną (*Test Sternberga – błędy w odpowiedziach „tak” i błędy w odpowiedziach „nie”, oraz czas reakcji*). Do analizy regresji wielokrotnej zastosowano metodę krokową postępującą, w której zmienne niezależne wprowadzane są do równania oddzielnie, lub z niego usuwane w każdym kroku regresji (w zależności od wartości progowej), aż do uzyskania najlepszego równania regresji. Tabela nr 28 przedstawia rezultaty regresji wielokrotnej, uzyskane w analizie krokowej postępującej, dla wyniku ogólnego Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia.

W modelu analizy regresji wielokrotnej znalazły się niemal wszystkie wymiary, jakkolwiek istotne statystycznie predyktory stanowią: zdolność absorpcji, nonkonformizm, percepcyjno-rozumowy typ umysłowości i pojemność pamięci operacyjnej w zakresie braku błędów pominięcia elementów w zbiorze pamięciowym. Ponieważ uzyskano istotne różnice w ogólnym wyniku TSKS pomiędzy grupą kobiet i mężczyzn, wykonano oddzielne analizy dla tych dwu grup, co przedstawiają tabele nr 29 i 30.

Tabela 28: Regresja wielokrotna dla ogólnej synestezji kolorowego słyszenia

Wynik Ogólny w TSKS (N=125)						
R = 0,57; R ² = 0,33; Poprawione R ² = 0,24						
F (14,109) = 3,83; p < 0,00003; Błąd standardowy estymacji: 132,74						
zaznaczone efekty są istotne z *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001						
Predyktory	BETA	Błąd st. BETA	B	Błąd st. B	t (109)	Poziom p
Płeć	0,18	0,10	56,08	31,01	1,81	0,073
Ręczność	0,08	0,08	47,04	45,94	1,02	0,308
Inwentarz Wyobraźni	0,20	0,11	4,81	2,71	1,78	0,079
Skala Absorpcji*	0,30	0,14	8,16	3,74	2,18	0,031
KID	-0,15	0,12	-2,16	1,75	-1,24	0,219
KANH – Konformizm	-0,10	0,10	-3,33	3,25	-1,02	0,308
KANH – Nonkonformizm**	-0,32	0,11	-11,78	4,13	-2,85	0,005
KANH – Zachowanie Heurystyczne	0,22	0,11	8,60	4,49	1,91	0,058
Test Dialogów Emocjonalnych	-0,09	0,08	-1,18	1,03	-1,14	0,256
Test Matryc Ravena	0,11	0,09	0,56	0,48	1,17	0,246
STU – Preferencje typu ST***	0,40	0,10	10,10	2,64	3,83	0,000
STU – preferencje typu SF	0,17	0,09	4,30	2,27	1,90	0,061
Test Sternberga* – błędy w odp. „tak”	-0,22	0,08	-4,77	1,85	-2,58	0,011
Test Sternberga – błędy w odp. „nie”	0,11	0,08	2,36	1,85	1,28	0,203

Tabela 29: Regresja wielokrotna dla synestezji ogólnej w grupie kobiet

Wynik Ogólny w TSKS; grupa kobiet (N = 64)						
R = 0,55; R ² = 0,30; Poprawione R ² = 0,21						
F (7,56) = 3,40; p < 0,004; Błąd standardowy estymacji: 118,54						
zaznaczone efekty są istotne dla *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001						
Predyktory	BETA	Błąd st. BETA	B	Błąd st. B	t (56)	Poziom p
Inwentarz Wyobraźni	0,25	0,15	6,16	3,68	1,67	0,10
Skala Absorpcji*	0,38	0,17	10,28	4,61	2,23	0,03
KID*	-0,32	0,14	-5,12	2,23	-2,30	0,03
KANH – Nonkonformizm	-0,25	0,12	-8,14	4,11	-1,98	0,05
STU – Preferencje typu ST**	0,33	0,12	8,38	3,16	2,65	0,01
STU – preferencje typu SF	0,21	0,12	5,45	3,03	1,80	0,08
Test Sternberga* – błędy w odp. „tak”	-0,24	0,12	-4,94	2,39	-2,07	0,04

Tabela 30: Regresja wielokrotna dla synestezji ogólnej w grupie mężczyzn

Wynik ogólny w TSKS; grupa mężczyzn (N = 60) R = 0,64; R ² = 0,41; Poprawione R ² = 0,30 F (9,50) = 3,85; p < 0,00094; Błąd standardowy estymacji: 134,96 zaznaczone efekty są istotne z *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001						
Predyktory	BETA	Błąd st. BETA	B	Błąd st. B	t (50)	poziom p
Ręczność	0,14	0,12	121,86	105,96	1,15	0,26
Skala Absorpcji**	0,38	0,15	9,09	3,49	2,60	0,01
KANH – Konformizm**	-0,34	0,13	-12,89	4,96	-2,60	0,01
KANH – Nonkonformizm***	-0,57	0,16	-22,67	6,55	-3,46	0,00
KANH-Zachowanie Heurystyczne***	0,61	0,16	24,18	6,31	3,83	0,00
KANH – Zachowanie Algorytmiczne	0,17	0,13	8,28	5,98	1,38	0,17
STU – Preferencje typu ST***	0,43	0,14	10,60	3,49	3,04	0,00
Test Sternberga – błędy w odp. „tak”	-0,22	0,12	-4,91	2,64	-1,86	0,07
Test Sternberga – błędy w odp. „nie”	0,15	0,11	2,97	2,24	1,33	0,19

Wspólne predyktory dla grupy mężczyzn i kobiet stanowią jedynie absorpcja i preferencja typu percepcyjno-rozumowego. W grupie kobiet predyktorami są ponadto: niskie pochłonięcie i duża pojemność pamięci operacyjnej manifestowana brakiem błędów ominięcia, natomiast grupę mężczyzn charakteryzują dodatkowo predyktory postawy twórczej: wysoki wynik w skali *Zachowania Heurystycznego* oraz niskie wyniki na skalach *Konformizmu* i *Nonkonformizmu*.

Wynik regresji dla synestezji lingwistycznej w całej grupie badanych osób przedstawiony jest w tabeli nr 31.

Tabela nr 31 prezentuje następujące predyktory synestezji językowej: percepcyjno-rozumowy typ umysłu, wysokie zdolności do absorpcji, zachowanie heurystyczne oraz ujemny związek z zachowaniem konformistycznym i nonkonformistycznym. Ta wykluczająca się nawzajem zależność między zachowaniem konformistycznym i nonkonformistycznym może wynikać ze słabej rzetelności *Kwestionariusza KANH* (oszacowana rzetelność na niniejszej próbie wynosi: dla Konformizmu *Alfa Cronbacha* = 0,68; *Alfa*

standaryzowana = 0,67; dla Nonkonformizmu Alfa Cronbacha = 0,65, Alfa standaryzowana = 0,64).

Tabela 31: Regresja wielokrotna dla Synestezji Językowej (N=125).

Synestezja Językowa w TSKS						
R = 0,53; R ² = 0,29; Poprawione R ² = 0,22						
F (11,112) = 4,07; p < 0,00005; Błąd standardowy estymacji: 86,26						
zaznaczone efekty są istotne z *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001						
Predyktory	BETA	Błąd st. BETA	B	Błąd st. B	t (112)	poziom p
Płeć	0,16	0,10	31,10	19,62	1,59	0,12
Inwentarz Wyobraźni	0,19	0,11	2,96	1,74	1,70	0,09
Skala Absorpcji*	0,29	0,14	4,91	2,41	2,04	0,04
KID	-0,15	0,12	-1,46	1,12	-1,31	0,19
KANH – Konformizm*	-0,22	0,10	-4,62	2,00	-2,31	0,02
KANH – Nonkonformizm***	-0,41	0,11	-9,61	2,65	-3,63	0,00
KANH – Zachowanie Heurystyczne*	0,26	0,11	6,57	2,87	2,29	0,02
STU – Preferencje typu ST***	0,39	0,11	6,36	1,71	3,71	0,00
STU – preferencje typu SF	0,16	0,09	2,61	1,46	1,78	0,07
Test Sternberga – błędy w odp. „tak”	-0,14	0,09	-2,02	1,19	-1,70	0,09
Test Sternberga – błędy w odp. „nie”	0,08	0,08	1,20	1,19	1,00	0,32

Ponieważ kobiety osiągnęły istotnie wyższe wyniki w synestezji językowej, w stosunku do mężczyzn, dlatego też wykonano oddzielne analizy regresji w grupie kobiet i w grupie mężczyzn, co przedstawiają tabele nr 32 i 33.

Wspólnym predyktorem synestezji językowej obu grup jest niski poziom nonkonformizmu w *Kwestionariuszu Postawy Twórczej KAHN*. Predyktorami synestezji językowej w grupie kobiet są: wysoki wynik w *Skali Absorpcji* i niski na skali pochłonięcia *KID* oraz niskie preferencje intuicyjno-uczuciowego typu umysłu; natomiast w grupie mężczyzn odmienne predyktory stanowią: niski poziom *Konformizmu* i wysoki wynik na skali *Zachowania Heurystycznego KAHN* oraz percepcyjno-rozumowy typ umysłu.

Tabela 32: Regresja wielokrotna dla synestezji językowej kolorowego słyszenia w grupie kobiet (N = 64)

Synestezja językowa w TSKS; grupa kobiet (N = 64)						
R = 0,59; R ² = 0,35; Poprawione R ² = 0,24						
F (9, 54) = 3,18; p < 0,0037; Błąd standardowy estymacji: 80,74						
zaznaczone efekty są istotne z *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001						
Predyktory	BETA	Błąd st. BETA	B	Błąd st. B	t (54)	poziom p
Inwentarz Wyobraźni	0,29	0,15	4,87	2,58	1,89	0,06
Skala Absorpcji*	0,42	0,18	7,83	3,36	2,33	0,02
KID*	-0,27	0,14	-3,00	1,49	-2,01	0,05
KANH – Konformizm	-0,19	0,13	-3,74	2,59	-1,44	0,15
KANH – Nonkonformizm**	-0,39	0,14	-8,87	3,08	-2,88	0,01
STU – Preferencje typu ST	0,15	0,17	2,66	2,95	0,90	0,37
STU – preferencje typu NF*	-0,43	0,20	-3,95	1,79	-2,21	0,03
STU – preferencje typu NT	-0,19	0,14	-2,90	2,08	-1,39	0,17
Test Sternberga – czas reakcji	0,23	0,11	59,20	30,09	1,97	0,05

Tabela 33: Regresja wielokrotna dla synestezji językowej kolorowego słyszenia w grupie mężczyzn (N = 60)

Synestezja językowa w TSKS; grupa mężczyzn (N = 60)						
R = 0,62; R ² = 0,39; Poprawione R ² = 0,25						
F (11,48) = 2,78; p < 0,007; Błąd standardowy estymacji: 84,41						
zaznaczone efekty są istotne z *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001						
Predyktory	BETA	Błąd st. BETA	B	Błąd st. B	t (48)	poziom p
Intuicyjność-Racjonalność	-0,21	0,15	-2,96	2,04	-1,45	0,15
Skala Absorpcji	0,22	0,17	3,12	2,40	1,30	0,20
KANH – Konformizm*	-0,28	0,14	-6,46	3,11	-2,08	0,04
KANH – Nonkonformizm**	-0,45	0,16	-10,82	3,95	-2,74	0,01
KANH-Zachowanie Heurystyczne**	0,45	0,17	10,85	4,16	2,61	0,01
STU – Preferencje typu ST**	0,65	0,23	9,64	3,37	2,86	0,01
STU – preferencje typu SF	0,39	0,19	6,01	3,03	1,98	0,05
STU – Preferencje typu NF	0,44	0,25	4,30	2,41	1,78	0,08
STU – preferencje typu NT	0,22	0,19	3,94	3,37	1,17	0,25
Test Sternberga – błędy w odp. „tak”	-0,20	0,13	-2,68	1,70	-1,58	0,12
Test Sternberga – błędy w odp. „nie”	0,19	0,12	2,32	1,39	1,66	0,10

Analiza regresji wielokrotnej dla synestezji muzycznej w całej grupie badanych przedstawiona jest w tabeli nr 34. Powyższe zestawienie wykazało dla synestezji muzycznej istotne predyktory: zdolność absorpcji, percepcyjno-rozumowy typ umysłowości i wysoką pojemność pamięci operacyjnej, ujawnianą poprzez brak błędów pominięcia. W modelu znalazły się również podobne zmienne, które charakteryzują osoby z synestezją lingwistyczną. Oddzielne analizy dla grupy kobiet i mężczyzn w synestezji muzycznej przedstawiają poniższe tabele (tab. 35 i 36).

Tabela 34: Regresja wielokrotna dla synestezji muzycznej ($N = 125$)

Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: synestezja muzyczna w TSKS $R = 0,51$; $R^2 = 0,26$; poprawione $R^2 = 0,21$ $F(8,115) = 4,99$; $p < 0,00003$; błąd standardowy estymacji: 56,72 zaznaczone efekty są istotne z $*p < 0,05$; $**p < 0,01$; $***p < 0,001$						
Predyktory	BETA	Błąd st. BETA	B	Błąd st. B	t (115)	poziom p
Płeć	0,16	0,09	20,71	11,88	1,74	0,08
Inwentarz Wyobraźni	0,14	0,11	1,47	1,15	1,28	0,20
Skala Absorpcji*	0,24	0,12	2,74	1,32	2,08	0,04
Test Matryc Ravena	0,15	0,09	0,32	0,19	1,68	0,09
STU – Preferencje typu ST**	0,30	0,10	3,14	1,05	2,99	0,01
STU – preferencje typu SF	0,13	0,09	1,39	0,95	1,47	0,14
Test Sternberga** – błędy w odp. „tak”	-0,24	0,08	-2,16	0,76	-2,86	0,01
Test Sternberga – błędy w odp. „nie”	0,11	0,08	1,06	0,78	1,35	0,18

Tabela 35: Regresja wielokrotna dla synestezji muzycznej kobiet

Synestezja muzyczna w TSKS; grupa kobiet ($N = 64$) $R = 0,41$; $R^2 = 0,17$; poprawione $R^2 = 0,13$ $F(3,60) = 4,09$; $p < 0,010$; błąd standardowy estymacji: 52,06 zaznaczone efekty są istotne z $*p < 0,05$; $**p < 0,01$; $***p < 0,001$						
Predyktory	BETA	Błąd st. BETA	B	Błąd st. B	t (60)	poziom p
KANH – Konformizm*	0,26	0,12	3,02	1,39	2,18	0,03
STU – preferencje typu SF	0,16	0,12	1,68	1,25	1,35	0,18
Test Sternberga** – błędy w odp. „tak”	-0,32	0,12	-2,82	1,03	-2,73	0,01

Tabela 36: Regresja wielokrotna dla synestezji muzycznej mężczyzn

Synestezja muzyczna; grupa mężczyzn (N = 60)						
$R = 0,66$; $R^2 = 0,44$; <i>poprawione</i> $R^2 = 0,33$						
$F(10,49) = 3,87$; $p < 0,0007$; błąd standardowy estymacji: 55,65						
zaznaczone efekty są istotne z * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$						
Predyktory	BETA	Błąd st. BETA	B	Błąd st. B	t (49)	poziom p
Ręczność	0,15	0,12	57,49	44,45	1,29	0,20
Inwentarz Wyobraźni	0,15	0,14	1,63	1,53	1,06	0,29
Skala Absorpcji*	0,37	0,17	3,74	1,70	2,20	0,03
KANH – Konformizm	-0,22	0,13	-3,56	2,06	-1,73	0,09
KANH – Nonkonformizm***	-0,57	0,17	-9,47	2,77	-3,42	0,00
KANH – Zachowanie Heurystyczne***	0,60	0,16	10,08	2,60	3,87	0,00
KANH – Zachowanie Algorytmiczne*	0,27	0,12	5,34	2,47	2,16	0,04
Test Dialogów Emocjonalnych	-0,14	0,12	-0,75	0,63	-1,19	0,24
STU – Preferencje typu ST**	0,41	0,14	4,28	1,49	2,88	0,01
Test Sternberga – błędy w odp. „tak”	-0,23	0,12	-2,10	1,09	-1,93	0,06

W synestezji muzycznej obie grupy różnią się pod względem istotnych predyktorów tej zdolności. Predyktory dla kobiet to wysoki konformizm i duża pojemność pamięci operacyjnej, objawiająca się brakiem błędów pominięcia w *Teście Sternberga*. Predyktorami synestezji muzycznej w grupie mężczyzn są: wysoki wynik na *Skali Absorpcji*, w *Zachowaniu Heurystycznym* i *Algorytmicznym KANH*, percepcyjno-rozumowy typ umysłowości oraz niski poziom Nonkonformizmu.

Skala asocjacji w *Teście Synestezji Kolorowego Słyszania* nie różniła kobiet i mężczyzn pod względem wyników, dlatego też poniższe analizy regresji wykonane są dla całej grupy badanych (N = 125). Poniższa tabela (tab. 37) przedstawia wyniki regresji wielokrotnej dla skali asocjacji.

Jak wynika z zestawienia wyników regresji wielokrotnej, osoby o wysokich zdolnościach skojarzeniowych preferują globalne i intuicyjne przetwarzanie informacji, co wydaje się być przeciwne tendencjom percepcyjnym, które zdają się dominować w procesach poznawczych osób

z synestezją. Również w tych zdolnościach, tzn. asocjacyjnych, istotną współzmienną jest absorpcja, oraz inteligencja niewerbalna.

Tabela 37: Regresja wielokrotna dla skali asocjacji w TSKS

Asocjacje w TSKS						
R = 0,45; R ² = 0,20; poprawione R ² = 0,15						
F (8,115) = 3,69; p < 0,00073; błąd standardowy estymacji: 14,39						
zaznaczone efekty są istotne z *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001						
Predyktory	BETA	Błąd st. BETA	B	Błąd st. B	t (115)	poziom p
Ręczność	0,12	0,09	7,03	4,87	1,44	0,15
Intuicyjność – Racjonalność*	-0,21	0,09	-0,42	0,19	-2,26	0,03
Skala Absorpcji*	0,23	0,10	0,62	0,28	2,22	0,03
Test Dialogów Emocjonalnych	-0,14	0,08	-0,18	0,11	-1,67	0,10
Test Matryc Ravena*	0,21	0,09	0,11	0,05	2,41	0,02
STU – Preferencje typu ST	0,18	0,10	0,48	0,26	1,84	0,07
STU – Preferencje typu NT*	-0,18	0,09	-0,47	0,24	-2,00	0,05
Test Sternberga – błędy w odp. „tak”	-0,12	0,09	-0,27	0,19	-1,40	0,17

5.8.7. CZASY REAKCJI W TEŚCIE SYNESTEZJI KOLOROWEGO SŁYSZENIA

Czas reakcji wydaje się interesującym aspektem zdolności synestezji. Wydaje się, iż osoby o wysokich zdolnościach synestezyjnych powinny szybciej wybierać kolor skojarzenia na podstawie percepcyjnej wyrazistości i pewności swojego wrażenia, aniżeli osoby, które nie są pewne swoich odczuć, lub wybierają kolory asocjacji na podstawie desygnatu znaczenia słów lub wskazówek pamięciowych, skojarzeń sytuacyjnych, bądź konotacji. Tego typu operacje umysłowe i wyobrażeniowe zajmują więcej czasu aniżeli równoczesne wrażenia dwumodalne u osób z synestezją. Zakłada się, iż czas reakcji będzie różnicował osoby z wysokimi i niskimi wynikami w Teście Synestezji Kolorowego Słyszenia. Wyniki wszystkich uczestników badania Testem Synestezji Kolorowego Słyszenia zamieniono na skalę stenową, która normalizuje wyniki w próbie i redukuje wynik zmiennej ciągłej do dziesięciu przedziałów, porównywalnych ze sobą pod względem nasilenia badanej cechy. Wyniki te pogrupowano następnie po dwa kolejne

stony, sprowadzając je do pięciu poziomów, wskazujących na niskie i wysokie wyniki ogólne w Teście Synestezji Kolorowego Słyszania. Średnie czasy reakcji dla poszczególnych skal testu i retestu, porównywano przez zastosowanie analizy wariancji *Anova-Manova*. W modelu wariancji zastosowano *Anowę jednoczynnikową* o pięciu poziomach czynnika międzygrupowego (utworzonych ze skali stenowej wyniku ogólnego w Teście Synestezji Kolorowego Słyszania) oraz czterech zmiennych zależnych reprezentujących średnie czasy reakcji z testu i retestu w poszczególnych skalach testu synestezji (skale: Synestezja Językowa, Synestezja Muzyczna, Asocjacje, Wynik Ogólny Testu Synestezji Kolorowego Słyszania). Wynik główny analizy wariancji przedstawiają tabele nr 38 i 39. Wynik analizy wskazuje na istotną wariancję w czasach reakcji wszystkich skal, z wyjątkiem skali asocjacji na pięciu poziomach czynnika międzygrupowego.

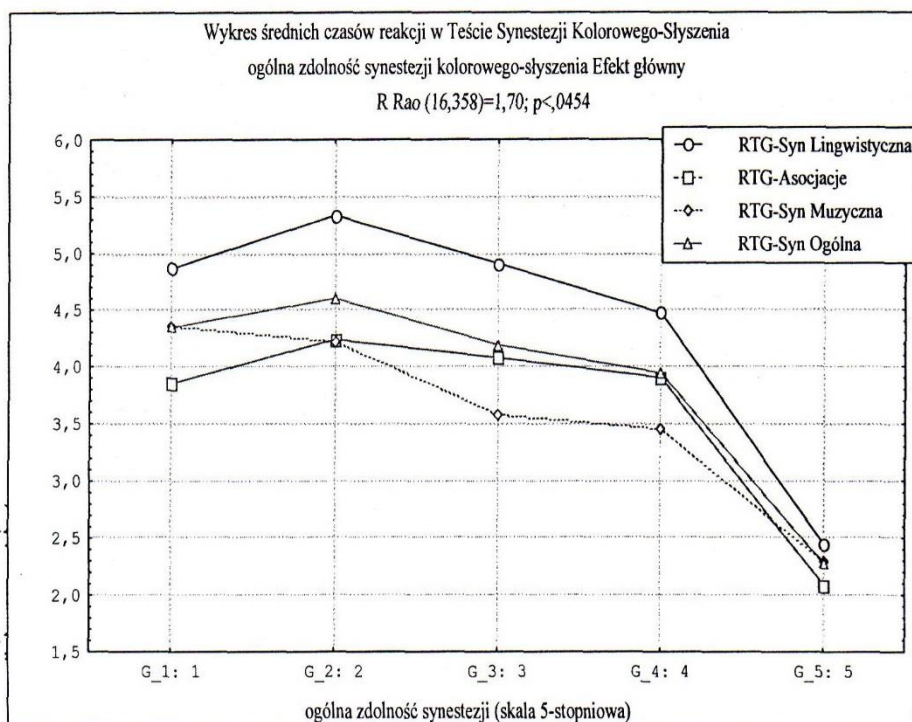
Tabela 38: Zestawienie efektów w analizie wariancji pomiędzy 5 poziomami ogólnej zdolności synestezji kolorowego słyszenia a średnimi czasami reakcji w czterech skalach Testu Synestezji Kolorowego Słyszania

Zestawienie efektów; układ: średni czas reakcji we wszystkich skalach Testu Synestezji Kolorowego Słyszania ogólna zdolność synestezji kolorowego słyszenia					
Efekt	Lambda Wilksa	R Rao	df 1	df 2	poziom p
1	0,80	1,70	16	358	0,05

Tabela 39: Efekt główny w analizie wariancji Anova jednoczynnikowa dla średnich czasów reakcji i wyników w Teście Synestezji Kolorowego Słyszania

EFEKT GŁÓWNY Średni czas reakcji w Teście Synestezji Kolorowego Słyszania Ogólna zdolność synestezji kolorowego słyszenia zaznaczone efekty są istotne z * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$				
TESTY	Śr.kwad. Efekt	Śr.kwad. Błąd	F (df 1, 2) 4,120	Poziom p
Synestezja Językowa*	4,61	1,79	2,57	0,04
Asocjacje	1,51	1,10	1,37	0,25
Synestezja Muzyczna**	4,29	1,23	3,50	0,01
Synestezja Ogólna*	2,78	1,03	2,70	0,03

Wykres nr 7 ilustruje porównanie średnich wyników czasów reakcji w skalach testu synestezji na pięciu poziomach czynnika międzygrupowego (zdolności synestezji kolorowego słyszenia). Osoby o najwyższych wynikach w teście synestezji prezentują najniższe czasy reakcji we wszystkich skalach Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia.



Wykres 7: Średnie czasy reakcji w Teście Synestezji Kolorowego Słyszenia
Skala Ogólnej zdolności synestezji – skala stenowa dla wyniku ogólnego w Teście Synestezji Kolorowego Słyszenia: G_1: steny 1–2; G_2: steny 3–4; G_3: steny 5–6; G_4: steny 7–8; G_5: steny 9–10

Poniższa tabela (tab. 40) przedstawia średnie czasy reakcji w pięciu grupach reprezentujących pięć poziomów zdolności synestezyjnych.

Tabela 40: Średnie czasy reakcji w poszczególnych skalach Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia na pięciu poziomach zdolności synestezyjnych

Średnie wyniki czasu reakcji w Teście Synestezji Kolorowego Słyszenia $R\ Rao(16,358) = 1,70; p < 0,0454$				
Ogólna zdolność synestezji Grupy:	Średni czas reakcji			
	Synestezja językowa	Asocjacje	Synestezja muzyczna	Synestezja ogólna
1 (steny 1–2)	4,87	3,85	4,35	4,35
2 (steny 3–4)	5,34	4,24	4,21	4,60
3 (steny 5–6)	4,91	4,08	3,58	4,19
4 (steny 7–8)	4,47	3,90	3,46	3,94
5 (steny 9–10)	2,45	2,09	2,30	2,28

Analiza testu *NIR post-hoc* wskazuje, które grupy istotnie statystycznie różnią się średnimi wynikami w czasach reakcji, co przedstawia tabela nr 41.

Tabela 41: Test *NIR post-hoc* dla ogólnego wyniku Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia

Test NIR; zmienna: średni czas reakcji w ogólnym wyniku Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia Prawdopodobieństwo dla testów post hoc EFEKT GŁÓWNY: ogólna zdolność synestezji kolorowego słyszenia					
Ogólna zdolność synestezji kolorowego słyszenia Grupy	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}
	$M = 4,35$	$M = 4,60$	$M = 4,19$	$M = 3,94$	$M = 2,28$
{1} steny 1–2					
{2} steny 3–4	0,47				
{3} steny 5–6	0,63	0,12			
{4} steny 7–8	0,20	0,01**	0,26		
{5} steny 9–10	0,05*	0,03*	0,07	0,11	

Czas reakcji w wyniku ogólnym Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia różnicuje istotnie grupy skrajne pod względem zdolności synestezyjnych – osoby o niskich wynikach stenowych osiągają dłuższe czasy reakcji w teście od osób o wysokich wynikach stenowych. Podobny efekt prezentowany jest dla skali *Asocjacji*, *Synestezji Muzycznej* i *Synestezji Językowej* – osoby o najniższych wynikach w zdolności synestezji różnią się czasami reakcji w teście synestezji od osób o wynikach średnich i wysokich, co przedstawiają poniższe tabele (tab. 42, 43 i 44).

Tabela 42: Test NIR post-hoc dla skali Asocjacji TKSK

Test NIR; zmienna: średni czas reakcji na skali Asocjacji w Teście Synestezji Kolorowego Słyszenia Prawdopodobieństwo dla testów post hoc EFEKT GŁÓWNY: ogólna zdolność synestezji kolorowego słyszenia					
Ogólna zdolność synestezji kolorowego słyszenia Grupy	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}
	M = 3,85	M = 4,24	M = 4,08	M = 3,90	M = 2,09
{1} steny 1-2					
{2} steny 3-4	0,28				
{3} steny 5-6	0,50*	0,55			
{4} steny 7-8	0,88	0,20	0,44		
{5} steny 9-10	0,11	0,05*	0,06	0,09	

Tabela 43: Test NIR post-hoc dla Synestezji Językowej TKSK

Test NIR; zmienna: średni czas reakcji na skali Synestezji Językowej TKSK Prawdopodobieństwo dla testów post hoc EFEKT GŁÓWNY: ogólna zdolność synestezji kolorowego słyszenia					
Ogólna zdolność synestezji kolorowego słyszenia Grupy	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}
	M=4,87	M=5,34	M=4,91	M=4,47	M=2,45
{1} steny 1-2					
{2} steny 3-4	0,31				
{3} steny 5-6	0,93	0,22			
{4} steny 7-8	0,34	0,01**	0,13		
{5} steny 9-10	0,08	0,04*	0,07	0,14	

Tabela 44: Test NIR *post-hoc* dla Synestezji Muzycznej TSKS

Test NIR; zmienna: średni czas reakcji na skali Synestezji Muzycznej w TSKS Prawdopodobieństwo dla testów post hoc EFEKT GŁÓWNY: ogólna zdolność synestezji kolorowego słyszenia					
Ogólna zdolność synestezji kolorowego słyszenia Grupy	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}
	M=4,35	M=4,21	M=3,58	M=3,46	M=2,30
{1} steny 1-2					
{2} steny 3-4	0,72				
{3} steny 5-6	0,03*	0,03*			
{4} steny 7-8	0,01**	0,01**	0,61		
{5} steny 9-10	0,08	0,09	0,25	0,30*	

Prezentowany w badaniu synestezji wzór czasów reakcji wskazuje, iż osoby o wysokich zdolnościach synestezyjnych szybciej i łatwiej odpowiadają na zadania testu, co może potwierdzać autentyczność ich doznań.

5. 9. PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ

Test Synestezji Kolorowego Słyszenia okazał się rzetelnym i trafnym narzędziem do badania tego wymiaru, co potwierdzają wyniki analizy rzetelności i analizy czynnikowej. Synestezja kolorowego słyszenia występuje w populacji generalnej zgodnie z modelem rozkładu normalnego. Zostało potwierdzone założenie jednego wymiaru dla synestezji silnej i słabej Martino i Marksa (2001). Ponadto, analiza wariancji wykazała, iż osoby o wysokich wynikach w Teście Synestezji Kolorowego Słyszenia uzyskały istotnie statystycznie niższe czasy reakcji w tym badaniu testowym od osób o wynikach niskich, co wskazuje na wysokie zdolności skojarzeniowe osób z silną synestezją.

Wyniki analiz statystycznych (analiza korelacji, regresji wielokrotnej, oraz test *t* różnic międzygrupowych) potwierdziły hipotezy o istnieniu współzależności między synestezją a płcią, procesami poznawczymi w zakresie wyobraźni, pamięci operacyjnej, inteligencji niewerbalnej i typami umysłowości, jakkolwiek w przypadku typów umysłu synestetycy objawiają odmienny od zakładanego wzór odbioru i wartościowania informacji. Synestezja współwystępuje również z wymiarami: absorpcji

i pochłonięcia. Nie potwierdziły się założenia o związku synestezji z ręcznością, postawą twórczą, intuicją oraz sugestybilnością.

Na podstawie analiz statystycznych przeprowadzonych na danych, pochodzących z badań, można zweryfikować postawione wcześniej hipotezy badawcze.

Hipoteza 1:

Synestezja kolorowego słyszenia stanowi wysokie natężenie zdolności do skojarzeń międzymodalnych w ciągłości kontinuum dla wymiaru synestezji silnej i słabej (G. Martino i L.E. Marks, 2001), na co wskazuje analiza statystyki opisowej, która wykazała zbliżający się do normalnego rozkład liczebności badanej populacji w wynikach Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia.

Hipoteza 2:

Analiza testu *t* wykazała, iż kobiety posiadają wyższe zdolności synestezji kolorowego słyszenia aniżeli mężczyźni.

Hipoteza 3:

Brak różnic w zdolności synestezji między lewo- i praworęcznymi ujawnił się w porównaniach międzygrupowych testu *t*.

Hipoteza 4:

Analiza korelacji i regresji wielokrotnej wykazała, iż osoby z wysokimi wynikami w Teście Synestezji Kolorowego Słyszenia:

1. osiągają wysokie wyniki na skali wyobraźni;
2. mają dużą pojemność pamięci operacyjnej (nie popełniają błędów pominięcia);
3. wykazują wysokie zdolności w zakresie inteligencji niewerbalnej;
4. preferują typ percepcyjno-rozumowy w odbiorze i przetwarzaniu informacji;
5. objawiają wysoką absorpcję oraz wysokie pochłonięcie w synestezji muzycznej i niskie pochłonięcie w synestezji językowej u kobiet;
6. prezentują zachowanie heurystyczne;
7. nie są zróżnicowane pod względem wymiaru intuicyjności – racjonalności, w porównaniu do osób o niskich wynikach w TSKS;
8. nie różnią się pod względem podatności na sugestię od osób o niskich wynikach w TSKS.

Interpretacja wyników oraz implikacje do ogólnej teorii synestezji zostaną przedstawione w dyskusji, prezentowanej w następnym rozdziale.

ROZDZIAŁ 6

DYSKUSJA GENERALNA

Wyniki badań, prezentowane w niniejszej pracy, ujawniły powszechny wzór występowania synestezji w populacji generalnej i potwierdziły hipotezę o istnieniu jednego wymiaru dla zjawiska synestezji i skojarzeń międzymodalnych. Wyjaśnienie tego zjawiska prezentowane będzie w pierwszej części dyskusji.

Druga część dyskusji generalnej poświęcona jest analizie struktury synestezji kolorowego słyszenia, którą wykazała analiza czynnikowa w wynikach Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia. Skonstruowany do niniejszych badań zjawiska test synestezji okazał się stanowić rzetelne i trafne narzędzie pomiarowe.

W trzeciej części są rozpatrywane związki synestezji kolorowego słyszenia z wybranymi wymiarami psychicznego funkcjonowania jednostki.

Ostatnia część dyskusji stanowi refleksje nad przyszłością badań nad zjawiskiem synestezji.

6. 1. POWSZECHNOŚĆ SYNESTEZJI KOLOROWEGO SŁYSZENIA

Istotne znaczenie dla rozumienia zjawiska synestezji ma ustalenie częstości i sposobu jego występowania w populacji generalnej. Do badania tego aspektu wybrano grupę adolescentów – uczniów trzecich klas szkół średnich. Przyjmując koncepcję synestezji słabej i silnej (L.E. Marks, 1999; G. Martino i L.E. Marks, 2001; L.E. Marks i E.C. Odgaard, 2005) jako dwu biegunów jednego wymiaru zdolności asocjacyjnych, do pierwszego badania zastosowano kwestionariusz, w którym pytania koncentrują się wokół zagadnienia wyobrażeń, skojarzeń i wrażeń wielomodalnych, jak również znajomości i stosowania w codziennym życiu określeń dwumodalnych, takich jak „krzykliwe kolory”, czy „ostry zapach”.

Wyniki Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia wykazały rozkład zbliżony do rozkładu normalnego. Wynik ten uzasadniają fakty dotyczące różnego u poszczególnych osób sposobu objawiania się synestezji, na co więk-

szość badaczy tego zjawiska zdawała się nie zwracać uwagi. Synestezja objawia się z różnym natężeniem ze względu na:

1. intensywność doznań;
2. sposób objawiania się synestezyjnego współwrażenia:
 - a) na zewnątrz w bliskim otoczeniu ciała (percepcyjnie)
 - b) wewnątrz – w postaci wyobrażeń, odczuć i wrażeń (konceptyjnie)
3. stymulację:
 - a) zewnętrzną – na skutek percepcji bodźca (percepcyjną)
 - b) wewnętrzną – na skutek myślenia o bodźcu (konceptyjną)
4. ilość bodźców wewnątrz danego typu synestezji, wywołujących współodczucia (np. tylko niektóre cyfry, litery czy tonacje muzyczne wywołują synestezję);
5. ilość współwystępujących typów synestezji;
6. wiek, w którym pojawia się synestezja (rozwojowa *vs* nabyta);
7. świadome wykorzystywanie synestezji w codziennym życiu (np. jako wskazówki pamięciowej, czy do pracy twórczej wśród artystów), co może powodować zintensyfikowanie i utrwalenie lub stopniowy zanik synestezji;
8. cechy osobowości, jak np. absorpcja, typ umysłu, typ percepcji (fizjonomiczna percepcja), typ pamięci (ejdetyczna, wzrokowa, słuchowa itp.), pojemność pamięci operacyjnej, wyobraźnia, inteligencja, być może inne wymiary, takie jak otwartość na doświadczenia czy formalne aspekty temperamentu.

Powyższe charakterystyki uzasadniają tezę o powszechnym występowaniu synestezji z różnym natężeniem u różnych osób (podobnie jak niemal wszystkich ludzkich cech i zdolności). Wyniki niniejszych badań są zgodne z koncepcją synestezji słabej i silnej (G. Martino i L.E. Marks, 2001). Według tej koncepcji wszyscy posiadamy zdolność kojarzenia międzymodalnego w większym lub mniejszym stopniu. Na krańcu kontinuum znajdują się osoby o wysokich zdolnościach synestezyjnych. Wykryte przez Marksa ogólne i powszechne prawa skojarzeń międzymodalnych, bazujących na jednakowym we wszystkich zmysłach sposobie neuronalnego kodowania i przenoszenia informacji, implikuje stwierdzenie, iż synestezja stanowi wysokie natężenie zdolności do skojarzeń międzymodalnych. Potwierdzenie tej hipotezy przychodzi z analizy wariancji dla czasów reakcji – osoby o wysokim wyniku ogólnym w Teście Synestezji Kolorowego Słyszania uzyskiwały najniższe średnie czasy reakcji we wszystkich typach zadań.

Wysoka zdolność skojarzeń międzymodalnych manifestuje się u synestetyków na najniższym poziomie przetwarzania informacji – na poziomie percepcyjnym. Jest to zasadnicza różnica pomiędzy synestezją a asocjacjami, które pośredniczone są poprzez język, co znajduje odzwierciedlenie szczególnie w metaforze. W asocjacje włączone są wszystkie poziomy przetwarzania informacji i zaangażowane są systemy pamięciowe i emocjonalne. Skojarzenia międzyzmysłowe dokonywane są tu na podstawie znaczenia słów i podlegają zasadzie kategoryzacji. W semantycznych asocjacjach istotne znaczenie mają procesy uczenia się i nabywania doświadczeń, integracja wielomodalnych informacji podczas percepcji bodźców pochodzących z otoczenia jak również osadzone na bazie kultury konotacje. Dlatego też skojarzenia międzymodalne są bardziej złożone – zarówno pod względem czynników wpływających na ostateczny rezultat skojarzenia, jak i ze względu na formę (zwykle stanowią one złożone obrazy mentalne).

Synestezje operują prostymi połączeniami reprezentacji danego bodźca w dwu modalnościach zmysłowych. I tak na przykład reprezentacji słuchowej słowa (np. liczby „2”) odpowiada jej wizualna reprezentacja w formie pisemnej. Kolor, w jakim objawia się słuchowa wizualizacja danego słowa, odzwierciedla indywidualny wzór przekodowania neuronalnego cech fizycznych bodźca z modalności słuchowej na wzrokową. Rezultat tych skojarzeń jest prawdopodobnie zdeterminowany indywidualną wrażliwością sensoryczną na subtelne niuanse w odbiorze i analizie cech fizycznych bodźców, które przejawiać się mogą na przykład w zdolności do różnicowania barwy (ilość alikwotów) i wysokości (częstotliwość) dźwięku, czy też w różnicowaniu odcieni danego koloru. Być może znaczenie też ma emocjonalny odbiór dźwięków i kolorów, ich ewaluacja na podstawie przyjemności doznania. Stąd synestezja objawia się idiosynkratycznie i wyraża indywidualne właściwości systemu nerwowego i zdolności percepcyjnych.

W synestezji kolorowego słyszenia bodźce słuchowe są podwójnie rekodowane. To zjawisko podwójnego rekodowania ma swoje źródła ewolucyjne i stanowi filogenetyczną pozostałość, ułatwiającą szybką identyfikację bodźca, szczególnie, gdy system nerwowy nie jest w pełni dojrzały i wyspecjalizowany w analizie modułowej wszystkich poszczególnych aspektów zmysłowej stymulacji. Być może w procesie nabywania zdolności językowych, kiedy układ nerwowy nie jest w pełni dojrzały, a plastyczność mózgu duża, synestezja pełni funkcję pomocniczą.

Interesujący jest związek synestezji z płcią. Synestezja częściej objawia się u kobiet aniżeli u mężczyzn. Być może sprzyja temu mniejsza lateralizacja funkcjonalna i strukturalna w mózgach kobiet, która wiąże się z większą ilością połączeń międzypółkulowych. Jeśli ta hipoteza byłaby słuszna, synestezja powinna również częściej pojawiać się u osób leworęcznych. Niniejsze badania nie wykazały istotnych statystycznie różnic w zdolnościach synestezyjnych pomiędzy prawo- i leworęcznymi. Analiza wariancji wskazuje jednak na prawdopodobieństwo, iż leworęczność może być czynnikiem współwystępującym z synestezją w odniesieniu do mężczyzn, podczas gdy w zdolności synestezji wśród kobiet nie występują różnice w ręczności. Należy jednak wynik ten traktować z ostrożnością, ponieważ w badaniu uczestniczyła zbyt mała liczba osób leworęcznych w stosunku do praworęcznych. Do testowania tej współzależności konieczne byłyby badania, włączające porównywalną liczbę osób prawo- i leworęcznych.

6. 2. STRUKTURA SYNESTEZJI KOLOROWEGO SŁYSZENIA

Analiza eksploracyjna struktury czynnikowej zdolności synestezyjnych, mierzonych Testem Synestezji Kolorowego Słyszenia, wykazała istnienie trzech czynników: synestezji lingwistycznej, synestezji muzycznej i asocjacji. Poszczególne kategorie testu znalazły się w wyniku analizy w czynnikach, odpowiadających poszczególnym typom synestezji, co potwierdza trafność teoretyczną metody badania. Wszystkie trzy czynniki są ze sobą skorelowane, co wskazuje na trafność zastosowanej metody hierarchicznej w analizie czynnikowej i świadczy o wspólnej przynależności tych czynników do jednego wymiaru zdolności skojarzeniowych, które stanowią czynnik ogólny. Potwierdzone zostało założenie o istnieniu jednego wymiaru, wspólnego dla synestezji i skojarzeń międzymodalnych (G. Martino i L.E. Marks, 2001; L.E. Marks i E.C. Odgaard, 2005).

Jak wynika z analizy pierwotnych i wtórnych ładunków czynnikowych, czynnikiem ogólnym najwyżej nasycone są przymiotniki oraz podskale synestezji muzycznej – dźwięki muzyczne, akordy i barwy instrumentów muzycznych. Wyjaśnia to sposób łączenia dźwięków z kolorami. Można bowiem wnioskować, iż skojarzenia synestezyjne bazują na percepcji fizycznych cech bodźców, mianowicie na brzmieniu danego dźwięku w odniesieniu do jego barwy i wysokości. Te pierwotne cechy percepcyjne dźwięków stanowią istotę przyporządkowywania im kolorów. Zwracał na to uwagę L.E. Marks (1975), iż istnieje powszechna zgodność w przy-

porządkowywaniu wysoko i jasno brzmiącym samogłoskom kolorów jasnych, a samogłoskom nisko i ciemno brzmiącym – kolorów ciemnych. Przymiotniki zastosowane w Teście Synestezji Kolorowego Słyszania stanowią określenia jakości zmysłowych (np. szorstki, kwaśny, gęsty). Wydaje się to stanowić dodatkową wskazówkę, potwierdzającą powyższe wnioski. Osoba z synestezją postrzega jakość danego dźwięku i przekłada na jakość koloru. Jest to zgodne z hipotezą neuronalnego kodowania Martino i Marksa (2001), która zakłada, iż wszystkie jakości zmysłowe są neuronalnie kodowane w taki sam sposób, poprzez odpowiednią częstotliwość impulsów nerwowych, a następnie postpercepcyjnie porównywane na wymiarach cech fizycznych bodźców. Percepcyjne kodowanie stanowi więc w synestezji główną zasadę łączenia dźwięków z kolorami.

Wyodrębniony pierwszy czynnik pierwotny synestezji lingwistycznej jest najwyżej skorelowany z czynnikiem ogólnym i wyjaśnia największą część wariancji wspólnej. Nie jest to zdumiewające, gdy zwrócimy uwagę na fakt, iż największa część pozycji testowych odnosiła się do synestezji językowej (litery alfabetu, cyfry i 70 słów). Następne czynniki były wyodrębniane w dalszej kolejności, co wynika z procedury hierarchicznej analizy czynnikowej, w związku z czym wyjaśniają też coraz mniej wariancji wspólnej.

Ujemne ładunki czynnikowe kategorii drugiego czynnika pierwotnego – asocjacji, które odnoszą się do skojarzeń nazw kolorów i owoców z kolorami, wskazują na odmienny aniżeli w synestezji lingwistycznej sposób kojarzenia, bazujący mianowicie na mechanizmach sprzężenia zwrotnego w oparciu o pamięć i wyobraźnię. Ponieważ w powszechnych skojarzeniach międzymodalnych główną zasadę stanowi semantyczne kodowanie, zarówno nazwy kolorów jak i owoce wywoływały u wszystkich badanych skojarzenia odnoszące się do znaczenia tych słów. Kolor stanowi w tym przypadku podczas procesów kategoryzacji najbliższe określenie w sieci semantycznej i wywołuje też najsilniejsze skojarzenia z prototypem obiektu, do którego odnosi się słowo. Dlatego też zarówno wśród osób z wysokimi zdolnościami synestezji, jak i wśród pozostałych uczestników badania te kategorie podlegały semantycznym prawom asocjacji.

Synestezja muzyczna stanowi trzeci wyodrębniony w analizie czynnik swoisty. Ujemne ładunki czynnikowe dla poszczególnych kategorii tego czynnika pierwotnego wskazują na związki z czynnikiem asocjacji. To zdumiewające przyporządkowanie prowadzi do wniosku, iż w synestezji muzycznej istnieje podobna do asocjacji zasada łączenia dźwięków

z kolorami. Do testu zastosowano izolowane dźwięki i akordy o syntetycznej barwie brzmienia, niepodobnej do znanych powszechnie brzmień instrumentów akustycznych. Celem tego wyboru było wyeliminowanie skojarzeń dźwięku z instrumentem i jego wyglądem, co mogłoby dyktować kolor asocjacji. Osoby uczestniczące w badaniu nie miały wykształconego słuchu muzycznego i nie potrafiły rozpoznawać wysokości dźwięków. W efekcie badani dokonywali skojarzeń barwy dźwięków z kolorem, niezależnie od ich wysokości (częstotliwości fali dźwiękowej) czy też złożoności (akordy składały się z równocześnie brzmiących trójdźwięków). Wszystkie pozycje danej kategorii miały zwykle ten sam kolor. Prawdopodobnie zadanie to było na tyle trudne dla osób nie wyćwiczonych w różnicowaniu dźwięków muzycznych, że wymagało od badanych zaangażowania wyobraźni i wyższych procesów umysłowych do umyślnego wywoływania międzymodalnych skojarzeń raczej z danymi dźwiękami aniżeli synestezyjnych projekcji wizualnych. Skojarzenia te najprawdopodobniej opierają się zarówno na zasadzie percepcyjnego kodowania, jak i są dokonywane na wyższych poziomach przetwarzania informacji na podstawie pośrednictwa językowego poprzez zasadę semantycznego kodowania. Wyodrębniony w niniejszym badaniu czynnik synestezji muzycznej stanowi formę pośrednią pomiędzy synestezją a asocjacją.

Jak wynika z własnych badań pilotażowych, prowadzonych za pomocą Testu Synestezji Kolorowego Słyszania wśród studentów Akademii Muzycznej w Katowicach (A. Rogowska, 2002), czysta forma synestezji muzycznej zdarza się niezwykle rzadko i jest zwykle związana ze zdolnością słuchu absolutnego. Być może wczesne kształcenie muzyczne i zdolność słuchu absolutnego aktywizują percepcyjne dwumodalne wrażenia na potrzeby rozpoznawania wysokości dźwięków. Jednakże większość osób w badaniu pilotażowym, objawiających zdolność synestezji kolorowego słyszania, kojarzyło tonacje muzyczne i pojedyncze dźwięki z kolorem na podstawie rozpoznawania wysokości dźwięku przy pomocy słuchu relatywnego i dopiero nazwa dźwięku (np. *f*, *a*, *c*, *E-dur*, *g-moll*) wywoływała synestezję językową. Jedynie w kilku przypadkach stwierdzono synestezję muzyczną – pozostałe osoby prezentowały formę językową.

Percepcja dzieła muzycznego jest procesem niezwykle złożonym i wymagającym równoczesnej analizy relacji, jakie zachodzą pomiędzy dźwiękami – zarówno w linii melodycznej (horyzontalnie – zmiana wysokości dźwięków), jak i w fakturze (wertykalnie – współbrzmienie wielu dźwięków), w czasie (rytm, tempo), głośności (dynamika i artykulacja) oraz

obejmuje ogólną formę dzieła (umiejętność rozpoznawania motywów melodycznych, zdań i wielkich form muzycznych). Wszystkie te procesy umysłowe angażują na wysokim poziomie przetwarzania informacji pamięć i emocje, jak również wyobraźnię i odnoszą się do indywidualnego znaczenia dzieła muzycznego. Tworzenie i odbiór muzyki jest wysublimowaną formą aktywności człowieka, nie mającą znaczenia adaptacyjnego w perspektywie filogenetycznej. Być może ten czynnik powoduje tak rzadkie występowanie synestezji muzycznej.

Synestezja muzyczna, podobnie jak i synestezja językowa, stanowią późniejszą filogenetycznie formę (czy odmianę) synestezji kolorowego słyszenia. Prawdopodobnie ewolucyjnie wcześniejszą i bardziej pierwotną była synestezyjna zdolność kojarzenia dźwięków środowiska z kolorami, co znajduje odzwierciedlenie w świecie zwierząt. Rozpoznawanie sygnałów ostrzegawczych otoczenia polegać musiało przede wszystkim na umiejętności różnicowania barwy dźwięku (uzależnionej od ilości alikwotów), która była względnie stałą cechą fizyczną określonego źródła sygnału, w przeciwieństwie do wysokości brzmienia – zdeterminowanej skalą głosu, o znacznie większej możliwości pomyłek. Bezwzględna wysokość dźwięku nie może stanowić dobrej cechy różnicującej, ponieważ nieskończenie wiele obiektów ożywionych i nieożywionych środowiska może wydawać dźwięki o tej samej częstotliwości. Dlatego też wydaje się, iż najbardziej pierwotna synestezja łączyła barwę dźwięku z kolorem.

Dla osób nie wykształconych muzycznie w niniejszym badaniu prezentowane dźwięki nie miały swoistego znaczenia, związanego z różnicowaniem wysokości (częstotliwości fali dźwiękowej), ale raczej dominującą cechą fizyczną skojarzeń międzymodalnych była barwa dźwięków (spektrum alikwotów fali dźwiękowej). Prawdopodobnie jednak oprócz neuronalnego przekodowywania barwy dźwięku na kolor na poziomie percepcyjnym, badani włączali do skojarzeń wyższe procesy umysłowe, wymagające większych zasobów poznawczych. Potwierdzenie tej hipotezy wspiera wykryty w niniejszym badaniu korelacyjny związek synestezji muzycznej z wyobraźnią, absorpcją, pochłonięciem, inteligencją niewerbalną (odnoszącą się do edukacji relacji) i pojemnością pamięci operacyjnej, jak również z zachowaniem heurystycznym w odniesieniu do mężczyzn oraz z percepcyjnym typem umysłu wśród kobiet.

6. 3. ZWIĄZKI SYNESTEZJI KOLOROWEGO SŁYSZENIA Z WYBRANYMI WYMIARAMI PSYCHICZNEGO FUNKCJONOWANIA JEDNOSTKI

Związek korelacyjny pomiędzy wynikiem ogólnym Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia a *Inwentarzem Wyobraźni*, *Skalą Absorpcji*, *Testem Matrycy Ravena* oraz *Turbo-Testem Sternberga*, świadczy o wysokich zasobach poznawczych osób z wysokimi zdolnościami synestezji. Wydaje się to konieczne do utrzymywania w polu uwagi i świadomości podwójnych wrażeń synestezyjnych. Do zasobów tych włącza się duża pojemność pamięci operacyjnej, zdolność do edukacji relacji, wysokie zasoby uwagi (procesy uwagowe mają istotne znaczenie dla zdolności absorpcyjnych), oraz duże zdolności wyobrazeniowe, które ściśle łączą się z procesem percepcyjnym i pamięciowym. Wysokie dyspozycje w zakresie tych wymiarów osobowości, traktowanych jako cechy różnic indywidualnych, stanowią zapewne niezbędną podstawę dla zaistnienia synestezji. Należy zwrócić uwagę, iż badane dyspozycje stanowią elementarne właściwości, względnie niezależne od wpływów środowiska.

Synestezja muzyczna wymaga największej puli zasobów poznawczych, do których oprócz wysokich zdolności wyobrazeniowych, absorpcyjnych, rozumowania opartego na edukacji oraz dużej pojemności pamięci operacyjnej, włączona jest zdolność do pochłonięcia. Wydaje się, iż skojarzenia abstrakcyjnych dźwięków i tonacji muzycznych z kolorami angażują wyższe procesy umysłowe. Synestezja językowa, łącząca reprezentację słuchową i wzrokową (logogen i imagen) słów, liter alfabetu i cyfr na poziomie percepcyjnym wymaga nieco mniejszych zasobów uwagi, pamięci i wyobraźni, o czym świadczy niska korelacja z *Inwentarzem Wyobraźni* – głównie w zakresie pierwszej podskali, odnoszącej się do wyobrażania sobie doznań sensorycznych, oraz niska korelacja pozytywna ze *Skalą Absorpcji* i ujemna – z ilością błędów typu ominięcia, wskazująca na dużą pojemność pamięci operacyjnej. Asocjacje, bazujące na semantycznych sieciach skojarzeń, korelują jedynie z absorpcją i inteligencją niewerbalną. Również predyktorami wysokich zdolności asocjacyjnych są: racjonalność, wysoka absorpcja i inteligencja niewerbalna oraz niska preferencja intuicyjno-racjonalnego typu umysłu.

Osoby o wysokich zdolnościach synestezyjnych prezentują czysto percepcyjny, pierwotny sposób przetwarzania informacji, w którym dominuje odbiór wrażeń pochodzących ze świata zewnętrznego. Preferencja percep-

cyjno-rozumowego typu umysłu koreluje wśród kobiet z wysokimi ogólnymi zdolnościami synestezyjnymi, przy ujemnej korelacji typu intuicyjnego. Również w synestezji muzycznej występuje u kobiet związek z typem percepcyjnym. Percepcyjno-rozumowy typ umysłowości stanowi też predyktor wysokich ogólnych zdolności synestezji kolorowego słyszenia zarówno dla kobiet jak i dla mężczyzn, oraz dla mężczyzn – predyktor synestezji językowej i muzycznej. W percepcyjno-rozumowym typie umysłowości strategię poznawczą oparte są na indukcji i analizie, na przetwarzaniu sekwencyjnym, zorientowanym krótkoterminowo i fragmentarycznie. W procesach poznawczych istotne znaczenie ma wyrazistość, dostępność i bezpośredni odbiór bodźców sensorycznych, szczegółowe porównywanie i operowanie konkretnymi obrazami. Ten analityczny i konkretny, percepcyjny sposób przetwarzania informacji stanowi funkcjonalną podstawę do tworzenia się synestezyjnych współwrażeń. W rozumowej ewaluacji informacji synestetycy opierają się na zewnętrznych i obiektywnych kryteriach logicznych. Jest to spójne z korelacją ogólnej zdolności synestezji kolorowego słyszenia z wysokimi umiejętnościami analizowania, porównywania i wnioskowania o relacjach, mierzonymi w *Teście Matryc Ravena*. Osoba o preferencjach typu percepcyjno-rozumowego, stosuje strategię „obserwatora”. Ogólną charakterystyką umysłu synestetyków byłaby orientacja na świat zewnętrzny.

Wysokie wyniki na *Skali Absorpcji* stanowią drugi istotny predyktor wysokich ogólnych zdolności synestezyjnych zarówno dla mężczyzn, jak i kobiet, jak również predyktor synestezji lingwistycznej dla kobiet oraz – synestezji muzycznej dla mężczyzn. *Skala Absorpcji* koreluje też pozytywnie z wszystkimi czynnikami oraz z wynikiem ogólnym Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia dla całej grupy badanych, jak również dla mężczyzn – ze skalą synestezji muzycznej. Niniejszy związek synestezji z absorpcją potwierdza wcześniejsze badania (Ch.M. Rader i A. Tellegen: 1981, 1987; J. Glicksohn, O. Salinger i A. Roychman, 1992). Absorpcja jest silnie związana z wysokimi zdolnościami wyobraźniowymi i uwagowymi, przejawiającymi się w umiejętności dysocjacyjnego zawężania i rozszerzania pola uwagi. Osoby o wysokich wynikach na *Skali Absorpcji* prezentują nastawienie zorientowane na przeżywanie, które zakłada stan otwartości czy gotowości do przeżywania doznań sensorycznych i wyobraźniowych o charakterze swobodnym, wolnym od wysiłku oraz mimowolnym, jak również prezentują myślenie obrazowe. Te charakterystyki wydają się stanowić istotny czynnik wspomagający powstawanie synestezyjnych wrażeń,

co jest też zgodne z percepcyjnym typem umysłowości synestetyków, oraz z dodatnią korelacją Testu Synestezji Kolorowego Słyszania (we wszystkich czynnikach oraz w wyniku ogólnym) z Inwentarzem Wyobraźni, dla całej grupy uczestników badania. Związek synestezji z wyobraźnią zaznaczył się szczególnie w odniesieniu do pierwszej podskali Inwentarza Wyobraźni, która odnosi się do umiejętności wyobrażania sobie doznań sensorycznych. Ta zależność była oczekiwana ze względu na silny związek wyobraźni z procesami percepcyjnymi, dominującymi w synestezji.

Kontrowersyjny jest związek wymiaru pochłonięcia z synestezją. Synestezja muzyczna koreluje dodatnio dla całej grupy badanych z *Kwestionariuszem Indywidualnych Doznań* – zarówno z wynikiem ogólnym jak i podskalami *Pochłonięcia Zewnętrznego i Wylączenia*. Analiza regresji wielokrotnej wskazuje na ujemną korelację ogólnego wyniku pochłonięcia z wynikiem ogólnym Testu Synestezji Kolorowego Słyszania i ze skalą Synestezji Językowej dla grupy kobiet. Wymiar pochłonięcia nie jest jednoznaczny z absorpcją, a odnosi się do aspektu wysokiego progu percepcji bodźców niezwiązanych z doznaniem, na którym dana osoba jest skoncentrowana. Głębokie pochłonięcie zdeterminowane jest wysokim progiem percepcji dla bodźców niezwiązanych z obiektem, który angażuje uwagę. W synestezji muzycznej głębokie pochłonięcie – szczególnie w podskali *Pochłonięcia Zewnętrznego*, wydaje się stanowić cechę, która pozwala na włączenie procesu wyobrażeniowego i izoluje od czynników zewnętrznych środowiska, które mogłyby ten proces zakłócać. Dźwięki otoczenia wydają się stanowić dużą konkurencję dla dźwięków muzycznych ze względu na ich abstrakcyjność i wspólny moduł analizatora słuchowego. Z tego powodu wymagana jest zwiększona pula zasobów uwagi i umiejętność selektywnego odbioru informacji. Podwyższony próg percepcji na konkurencyjną dla procesu przetwarzania stymulację zabezpiecza przed wystąpieniem interferencji. Inaczej przedstawia się percepcja w synestezji leksykalnej. Dźwięki mowy, wywołujące synestezję językową, poprzez ich semantyczne odniesienie, trafiają do specyficznego analizatora i wydaje się, że dźwięki środowiska nie stanowią dla nich zagrażających dystraktorów. Przeciwnie – wysokie pochłonięcie dźwiękami mowy uniemożliwiłoby pełną integrację wszystkich bodźców otoczenia. Dlatego też wymiar pochłonięcia jest w synestezji językowej – a przez to prawdopodobnie i w wyniku ogólnym (który w większej części zdeterminowany jest tym czynnikiem) – skorelowany ujemnie z pochłonięciem.

Interesujące są różnice w doznawaniu synestezji pomiędzy kobietami i mężczyznami. Kobiety wyróżniają się ujemnym związkiem korelacyjnym synestezji muzycznej z ilością błędów ominięcia w *Teście Sternberga*, co wskazuje na dużą pojemność pamięci operacyjnej. W analizie regresji wielokrotnej ujawnił się podobny związek wśród kobiet – zarówno dla synestezji muzycznej jak i dla wyniku ogólnego synestezji kolorowego słyszenia. Wydaje się, iż w synestezji muzycznej odmienne czynniki zasobów poznawczych wymagane są dla kobiet a inne dla mężczyzn. Podczas gdy dla kobiet istotne znaczenie ma pojemność pamięci operacyjnej, dla mężczyzn – zdolność absorpcji i wyobraźnia. Wysokie zdolności synestezyjne – zarówno w wyniku ogólnym, jak i w skali Synestezji Muzycznej Testu Synestezji Kolorowego Słyszenia korelują dodatnio u mężczyzn z *Zachowaniem Heurystycznym* kwestionariusza postawy twórczej KANH. Podobny, silny związek wykazała analiza regresji wielokrotnej, w której predyktorem ogólnych wysokich zdolności synestezyjnych oraz synestezji muzycznej i językowej jest dla mężczyzn *Zachowanie Heurystyczne*. Taka zależność nie występuje u kobiet. Można przypuszczać, iż heurystyczne przetwarzanie informacji pomaga mężczyznom w przełamywaniu ograniczeń, wynikających z asymetrii półkulowej, która znacznie częściej występuje u mężczyzn aniżeli wśród kobiet (A. Grabowska, 2000a; A. Herman-Jeglińska, 1999). Mózgi kobiet, dzięki mniejszej asymetrii, charakteryzują się większą ilością połączeń i lepszą komunikacją międzypółkulową, co wydaje się być związane z synestezją. Myślenie heurystyczne wiąże się z wysoką wrażliwością i uzdolnieniami w zakresie percepcji, zapamiętywania, wyobraźni, intuicji i myślenia dywergencyjnego. Jest więc prawdopodobne, że u mężczyzn dopiero połączenie wysokich dyspozycji w zakresie absorpcji, wyobraźni i zachowania heurystycznego umożliwia powstanie synestezyjnych współwrażeń pod wpływem dźwięków muzycznych, podczas gdy kobiety wymagają do tego typu synestezji mniejszych zasobów poznawczych, ograniczających się jedynie do dużej pojemności pamięci operacyjnej.

Niejasny jest związek synestezji z czynnikami charakterologicznymi postawy twórczej w skalach *Konformizmu* i *Nonkonformizmu* w *Kwestionariuszu Postawy Twórczej KANH*. Niskie wyniki obu skal stanowią predyktory synestezji u mężczyzn. Podobna sprzeczność pojawia się w analizie regresji wśród mężczyzn w dodatniej korelacji zarówno *Zachowania Heurystycznego* jak i *Algorytmicznego* z synestezją muzyczną. Zjawisko to można jedynie tłumaczyć zbyt niską rzetelnością *Kwestionariusza Postawy Twórczej KANH* (*Standardowa Alfa Cronbacha* wynosi w badanej próbie dla skal: *Kon-*

formizmu 0,67; Nonkonformizmu 0,64; Zachowania Algorytmicznego 0,53; Zachowania Heurystycznego 0,57). Ta słaba rzetelność powoduje, iż na podstawie wyników *Kwestionariusza Postawy Twórczej KANH* nie można stwierdzić związków synestezji z twórczością.

Analizy korelacji i regresji wielokrotnej nie wykazały związków synestezji z wymiarem intuicyjności w *Kwestionariuszu I-R*. Co więcej, analiza korelacji dowodzi istnienia ujemnego związku wyniku ogólnego synestezji z preferencją intuicyjnego typu umysłu w *Skali Typu Umysłu* u kobiet. Również predyktorem synestezji muzycznej dla kobiet jest niski wynik na skali preferencji intuicyjno-uczuciowego typu umysłu *STU*. Związki synestezji z percepcyjno-rozumowym typem umysłowości prowadzą do wniosku, iż raczej należałoby się spodziewać u synestetyków racjonalnego sposobu przetwarzania informacji aniżeli intuicyjnego. Wydaje się, że globalne przetwarzanie informacji, metaforyczne operowanie symbolami na wysokim poziomie poznawczym oraz kierowanie się w poznaniu własnymi preferencjami i wewnętrznymi kryteriami wśród intuicjonistów jest sprzeczne z procesami synestetycznymi. Jak to już stwierdzono powyżej, synestetycy kierują się raczej zewnętrznymi i obiektywnymi kryteriami logicznymi oraz preferują konkretne i percepcyjne przetwarzanie informacji na niskim poziomie poznawczym, zorientowane fragmentarycznie i krótkoterminowo. Racjonalność wraz z niskim wynikiem na skali intuicyjno-rozumowego typu umysłowości *STU* jest też predyktorem asocjacji w *Teście Synestezji Kolorowego Słyszania*.

Nie ujawnił się również związek synestezji z sugestybilnością niejawną, mierzoną *Testem Dialogów Emocjonalnych*. Ten wymiar osobowości wydaje się wiązać raczej z wtórnymi procesami nabywania doświadczeń i uczenia się oraz kulturowego wpływu otoczenia. Synestezja, związana głównie z percepcją na niskim poziomie przetwarzania informacji wydaje się być zdeterminowana pierwotnymi dyspozycjami o charakterze formalnym, o czym świadczą bardzo wczesne pojawienie się synestezji w ontogenezie. Być może udałoby się wykazać związek pomiędzy sugestybilnością sensoryczną a synestezją, co należałoby uwzględnić w przyszłych badaniach.

Podsumowując, należy stwierdzić, iż synestezja nie jest zjawiskiem patologicznym, ale współwystępuje ze specyficzną konfiguracją cech odnoszących się do wysokich zdolności percepcyjnych, intelektualnych, pamięciowych, wyobrażeniowych oraz uwagowych – które to dyspozycje stano-

wią konieczną – choć być może niewystarczającą – pulę zasobów poznawczych umożliwiających powstawanie wielomodalnych wrażeń.

Synestezja jest wynikiem wysokich zdolności skojarzeniowych. Jeżeli hipoteza Synestezji Niemowlęcej (D. Maurer, 1993; D. Maurer i C.J. Mondloch, 2005) jest słuszna, stanowi ona biologiczną podstawę do wykształcenia się synestezji u każdego z nas. Wszyscy rodzimy się z dużo większą liczbą połączeń neuronalnych, które eliminowane są w pierwszych miesiącach życia podczas dojrzewania kory mózgowej i specjalizacji poszczególnych modalności zmysłowych w odbiorze specyficznych informacji. Nie wszystkie jednak międzymodalne połączenia nerwowe są oczyszczane. Choć zwykle nie funkcjonują w dojrzałym mózgu, połączenia te mogą być aktywowane podczas procesu kojarzenia. Stąd być może wśród artystów silna synestezja zdaje się występować częściej niż wśród osób, które na co dzień nie dokonują odległych, międzymodalnych skojarzeń. Częste występowanie synestezji podczas stanów narkotycznych i synestezja nabyta w wyniku zmian powypadkowych i nowotworowych w mózgu implikują, iż musi istnieć u wszystkich ludzi biologiczna podstawa do wystąpienia synestezji.

W odniesieniu do przystosowania lepsze rezultaty z pewnością przynosi specjalizacja zmysłów w jednomodalnym odbiorze informacji z otoczenia. Dlatego też w rozwoju filogenetycznym zdolność synestezji mogła zanikać wraz z rozwojem i specjalizacją kory mózgowej. Rozwojowa silna synestezja stanowiłaby, na tle powyższych rozważań, dość rzadki, być może genetycznie zaprogramowany przypadek filogenetycznej pozostałości wcześniejszych etapów rozwojowych. Prawdopodobnie istnieje też krytyczny okres w rozwoju, determinujący powstanie synestezji. Adaptacyjną korzyścią z synestezji jest fakt, iż współwrażenie stanowi dodatkową wskazówkę pamięciową przy rozpoznawaniu bodźców. Synestetycy z kolorowym słyszeniem często wskazują, iż rozpoznają tonacje muzyczne, czy słowa na podstawie skojarzonego z nimi koloru. Synestezja wymaga jednak wysokiego poziomu zasobów poznawczych, co zdają się potwierdzać wykazane w niniejszych badaniach związki synestezji z absorpcją, wyobraźnią, myśleniem heurystycznym, inteligencją, pamięcią operacyjną i percepcyjno-rozumowym typem umysłu.

Przyszłe badania powinny się koncentrować na wyjaśnieniu związków synestezji z płcią i ręcznością na podłożu biologicznym – zarówno w porównawczych badaniach funkcjonalnych i strukturalnych mózgow synestetyków z zastosowaniem metod neuroobrazowania, jak również w analizie biochemicznej i hormonalnej, czy też w badaniach genetycznych.

Redukowanie analiz do przypadków synestezji rozwojowej mogłoby ograniczyć możliwości wyjaśnienia natury synestezji. Badania neurofizjologiczne powinny być prowadzone zarówno wśród osób z synestezją konstytucjonalną, jak i wśród osób z synestezją nabytą. Również analiza chwilowej synestezji, występującej pod wpływem narkotyków halucynogennych, wydaje się mieć istotne znaczenie dla tych badań.

Badanie powszechności występowania synestezji powinno być prowadzone w porównaniach międzykulturowych. Jest interesujące na przykład, czy synestezja leksykalna występuje w kulturach, posługujących się piśmem obrazkowym, np. wśród narodów azjatyckich, czy arabskich. Interesujący jest wpływ kultury na powszechność rodzajów i form synestezji. Badania porównawcze powinny obejmować wszystkie populacje, zarówno społeczeństwa o długiej ewolucji kulturowej w perspektywie historycznej (jak np. Chiny, Japonia, Indie) jak i społeczeństwa prymitywne. Być może wśród społeczeństw charakteryzujących się jeszcze kulturą pierwotną, np. wśród niektórych plemion Indian, Indonezyjczyków, Eskimosów, Murzynów czy Aborygenów, występują częściej inne rodzaje synestezji aniżeli synestezja leksykalna, mianowicie takie formy, które odgrywają większe znaczenie w procesach adaptacji do warunków środowiska (np. dotykowe wąchanie, kolorowe smakowanie).

Niezbędne są dalsze badania nad powszechnością synestezji w aspekcie rozwojowym. Badania takie powinny dotyczyć wszystkich etapów rozwojowych – od okresu prenatalnego po adolescencję, ze szczególnym uwzględnieniem okresu nabywania mowy i nauki pisania. Jedynie na tej podstawie będzie można wykryć, czy istnieje w rozwoju krytyczny okres do pojawienia się synestezji konstytucjonalnej, oraz czy istnieją czynniki zewnętrzne lub wewnętrzne, które synestezję determinują. W tej perspektywie wydaje się celowe przeprowadzenie badań przekrojowych i longitudinalnych, jak również kohortowych.

Również interesujące byłyby badania nad związkami synestezji ze zdolnościami poznawczymi (np. wrażliwością sensoryczną, typem pamięci – wzrokowym, słuchowym itp., dominującymi stylami przetwarzania informacji itd.) a szczególnie nad związkami synestezji z wymiarami temperamentu. Również związki synestezji z emocjami i motywacjami mogłyby przyczynić się do określenia typu synestetyka w odniesieniu do różnych aspektów jego funkcjonowania.

Konieczne są dalsze badania nad związkami synestezji z twórczością artystyczną. Przyszłe badania na polu twórczości artystycznej powinny być

prowadzone z zastosowaniem rzetelnych metod i narzędzi badań, oraz w różnych populacjach: w grupie profesjonalnych artystów (np. studentów czy absolwentów wyższych szkół artystycznych, którzy zajmują się sztuką zawodowo), wybitnych artystów, jak również w populacji generalnej.

Niemal wszystkie dotychczasowe badania nad synestezją dotyczyły formy synestezji kolorowego słyszenia. Nie jest pewne, czy wnioski z tych badań można generalizować na inne rodzaje synestezji, np. na synestezję kolorowego smakowania, czy dotykowego słyszenia. Rozwój badań nad naturą synestezji wymaga konstrukcji takich narzędzi i metod pomiarowych, które mogłyby być zastosowane do innych niż kolorowe słyszenia form synestezji. Jest interesujące, jaką funkcję adaptacyjną, czy też może kompensacyjną, pełnią inne formy synestezji.

Niezbędne są dalsze badania nad zjawiskiem synestezji, które przyczynić się mogą do rozwiązania generalnej teorii świadomości (na co zwracają uwagę: Segal, 1997; Gregory, 1998; Wager: 1999, 2001; Gray i in., 1997; Gray: 2001a, 2001b; Revonsuo, 2001) oraz odkrycia neurobiologicznych źródeł percepcji, myślenia i języka (jak wskazuje Ramachandran i Hubbard: 2001b, 2005).

LITERATURA

- [1] Akerman D.: 1994, *Historia naturalna zmysłów*, Warszawa: Książka i Wiedza.
- [2] Anderson J.R.: 1998, *Uczenie się i pamięć. Integracja zagadnień*, Warszawa: WsiP.
- [3] Armel K.C., Ramachandran V.S.: 1999, *Acquired Synesthesia in Retinitis Pigmentosa*, *Neurocase*, 5, s. 293–296.
- [4] Bahrick L.E.: 2001, *Increasing Specificity in Perceptual Development: Infants' Detection of Nested Levels of Multimodal Stimulation*, *Journal of Experimental Child Psychology*, 79, s. 253–270.
- [5] Bailey M.E.S., Johnson K.J.: 1997, *Synaesthesia: is genetic analysis feasible?*, [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison, (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, s. 182–210, Oxford: Blackwell Publishers.
- [6] Barbatsis G.S.: 1999, *Hypermediated Telepresence: Sensemaking Aesthetics of the Newest Communication Art*, *Journal-of-Broadcasting-and-Electronic-Media*, 43, nr 2, s. 280–298.
- [7] Baron-Cohen S.: 1996, *Is There a Normal Phase of Synaesthesia in Development?*, *Psyche: An Interdisciplinary Journal of Research on Consciousness*, 2, nr 27, <http://psyche.cs.monash.edu.au/volume2-1/>
- [8] Baron-Cohen S., Burt L., Smith-Laittan F., Harrison J., Bolton P.: 1996, *Synaesthesia: prevalence and familiarity*, *Perception*, 25, s. 1073–1079.
- [9] Baron-Cohen S. i Harrison J.: 1999, *Synesthesia: A Challenge for Developmental Cognitive Neuroscience*, [w:] H. Tager-Flusberg (red.), *Neurodevelopmental Disorders*, s. 491–503, Cambridge: A Bradford Book The MIT Press.
- [10] Baron-Cohen S., Harrison J., Goldstein L., Wyke M.: 1993, *Coloured Speech Perception: Is Synaesthesia what happens when modularity breaks down?*, *Perception*, 22, s. 419–426.
- [11] Baron-Cohen S., Wyke M., Binie C.: 1987, *Hearing Words and Seeing Colours. An Experimental Investigation of Synaesthesia*, *Perception*, 16, s. 761–767.
- [12] Beauvau A.: 1999, *Czynnikowe ujęcie osobowości (osobowość w świetle psychologii różnic indywidualnych)*, [w:] A. Gałdowa (red.), *Klasyczne i współczesne koncepcje osobowości*, s. 235–255, Kraków: Wydawnictwo UJ.
- [13] Berman G.: 1999, *Synesthesia and the Arts*, *Leonardo*, 32, nr 1, s. 15–22.
- [14] Biocca F., Kim J., Choi Y.: 2001, *Visual Touch in Virtual Environments: An Exploratory Study of Presence, Multimodal Interfaces, and Cross-Modal Sensory Illusions*, *Presence*, 10, nr 3, s. 247–265.
- [15] Blake R., Palmeri T.J., Marois R. i Kim Ch.Y.: 2005, *On the Perceptual Reality of Synesthetic Color*, [w:] L.C. Robertson i N. Sagiv (red.), *Synesthesia. Perspectives from Cognitive Neuroscience*, s. 47–73, Oxford: Oxford University Press.
- [16] Bleuer E., Lehman K.: 1881, *Zwangsmäßige Lichtempfindungen durch Schall und verwandte Erscheinungen auf dem Gebiete der anderen Sinnesempfindungen*, Leipzig: Fues' Verlag; podaję za: A. Wellek, 1954, *Farbenhören – Farbenmusik*; w: *Musik in Geschichte und Gegenwart*, s. 1804–1822, Kassel: Bärenreiter.

- [17] Brzeziński J.: 1997, *Metodologia badań psychologicznych*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [18] Budde E.: 1988, *Muzyka – dźwięk – kolor. O problemie synestezji we wczesnych kompozycjach Ligetiego*; ISME, nr 4, s. 14 – 24.
- [19] Calkins M.W.: 1893, *A statistical study of pseudo-chromesthesia and of mental-forms*, American Journal of Psychology, 5, 66–439; podają za: Harrison J.E., Baron-Cohen S.: 1997, *Synaesthesia: an Introduction*; [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison, (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, s. 114–115, Oxford: Blackwell Publishers.
- [20] Campen van C.: 1999, *Artistic and Psychological Experiments with Synesthesia*, Leonardo, 32, nr 1, s. 9–14.
- [21] Campen van C.: 1997, *Synesthesia and Artistic Experimentation*, Psyche. An Interdisciplinary Journal of Research on Consciousness, 3, nr 6, <http://psyche.cs.monash.edu.au/v2/psyche-3-06-vancampen.html>
- [22] Cardena E. i Spiegel D.: 1991, *Suggestibility, Absorption, and Dissociation: An Integrative Model of Hypnosis*, [w:] J. Schumaker (red.), *Human Suggestibility*, s. 93–107, New York: Routledge.
- [23] Cazeaux C.: 2002, *Metaphor and Categorization of Senses*, Metaphor and Symbol, 17, nr 1, s. 3–26.
- [24] Cazeaux C.: 1999, *Synaesthesia and epistemology in abstract painting*, British Journal of Aesthetics; 39, nr 3, s. 241–251.
- [25] Collier W.G. i Hubbard T.L.: 2001, *Musical scales and evaluations of happiness and awkwardness: Effects of pitch, direction, and scale mode*, American Journal of Psychology, 114, nr 3, s. 355–375.
- [26] Critchley E.M.R.: 1997, *Synaesthesia: possible mechanisms*, [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, s. 259–268, Oxford: Blackwell Publishers.
- [27] Cuddy L.L. i Rösing H.: 1993, *Synästhesie*, [w:] H. Bruhn, R. Örtter i H. Rösing, (red.), *Musikpsychologie. EinHandbuch*, s. 449–505, Hamburg: Rowohlt's Enzyklopädie.
- [28] Cytowic R.E.: 1995, *Synesthesia: Phenomenology and Neuropsychology. A Review of Current Knowledge*, Psyche: An Interdisciplinary Journal of Research on Consciousness, 2, nr 10, <http://psyche.cs.monash.edu.au/v2/psyche-2-10-cytowic.html>
- [29] Cytowic R.E.: 1993, *The man who tasted shapes*; London: Abacus.
- [30] Dailey A., Martindale C., Borkum J.: 1997, *Creativity, Synesthesia, and Physiognomic Perception*; Creativity Research Journal, 10, nr 1., s. 1–8.
- [31] Day S.A.: 1996, *Synaesthesia and Synaesthetic Metaphors*, Psyche: An Interdisciplinary Journal of Research on Consciousness, 2, nr 32, <http://psyche.cs.monash.edu.au/v2/psyche-2-32-day.html>
- [32] Day S.A.: 2005, *Some Demographic and Socio-cultural Aspects of Synesthesia*, [w:] L.C. Robertson i N. Sagiv (red.), *Synesthesia. Perspectives from Cognitives Neuroscience*, s. 11–33, Oxford: Oxford University Press.
- [33] De Pascalis V.: 2000, *Suggestion and Suggestibility: Theoretical and Psychophysiological Aspects*, [w:] V. De Pascalis, V.A. Gheorghiu, P.W. Sheehan i I. Kirsch (red.), Sug-

- gestion and Suggestibility: Advances in Theory and Research, s. 29–62, Munich: Hypnosis International Monographs nr 4.
- [34] Dewhurst-Maddock O.: 2001, *Terapia dźwiękiem*, Białystok: Studio Astropsychologii.
- [35] Dixon M.J., Smilek D., Cudahy C., Merikle Ph.M.: 2000, *Neuroscience: Five plus two equals yellow*, *Nature*, 406, nr 6794, s. 365.
- [36] Doctor Hugo, 2000, *Tele-Synaesthesia: presentation of hypothesis*, [w:] V.E. Taylor i Ch.E. Winquist, *Encyclopedia of Postmodernism*, Rotledge, <http://www.doctorhugo.org/synaesthesia/e-tsyn.htm>
- [37] Domino G.: 1989, *Synesthesia and Creativity in Fine Arts Students: An Empirical Look*; *Creativity Research Journal*, 2, s. 17–29.
- [38] Domino G.: 1999, *Synesthesia*, [w:] M.A. Runco & S.R. Pritzker (red.), *Encyclopedia of Creativity*, t. 2, s. 597–604, San Diego: Academic Press.
- [39] Edmonston W.E.: 1989, *Conceptual Clarification of Hypnosis and Its Relationship to Suggestibility*, [w:] V.A. Gheorghiu, P. Netter, H.J. Eysenck, R. Rosenthal (red.), *Suggestion and Suggestibility. Theory and Research*, s. 69–78, Berlin: Springer-Verlag.
- [40] Elias L.J., Saucier D.M., Hardie C. i Sarty G.E.: 2002, *Dissociating semantic and perceptual components of synaesthesia: behavioural and functional neuroanatomical investigations*, *Cognitive Brain Research*, 16, s. 232–237.
- [41] Eysenck H.J.: 2000, *Teorie osobowości – ujęcie w terminach cech*, [w:] S.E. Hampson i A.M. Colman (red.), *Psychologia różnic indywidualnych*, s. 63–85, Poznań: Zysk i S-ka Wydawnictwo s.c.
- [42] Eysenck H.J.: 1989, *Personality, Primary and Secondary Suggestibility and Hipnosis*, [w:] V.A. Gheorghiu, P. Netter, H.J. Eysenck, R. Rosenthal (red.), *Suggestion and Suggestibility, Theory and Research*, s. 57–67, Berlin: Springer-Verlag.
- [43] Eysenck H.J.: 1991, *Is Suggestibility?*, [w:] J. Schumaker, (red.), *Human Suggestibility*, s. 76–90, New York: Routledge.
- [44] Ferguson G.A., Takane Y.: 1997, *Analiza statystyczna w psychologii i pedagogice*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [45] Frith Ch.D., Paulesu E.: 1997, *The physiological basis of synaesthesia*, [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, s. 123–147, Oxford: Blackwell Publishers.
- [46] Galejev B.: 1993, *The Problem of Synaesthesia in the Arts*, *Languages of Design*, 1, nr 2, s. 201–203.
- [47] Galton F.: 1883, *Colour Associations*, *Inquiries into Human Faculty*, London: Dent; [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, 1997, s. 43–48, Oxford: Blackwell Publishers.
- [48] Gałdowa A. (red.), 1999, *Klasyczne i współczesne koncepcje osobowości*, Kraków: Wydawnictwo UJ.
- [49] Gheorghiu V.A.: 1989, *The difficulty in Explaining Suggestion: Some Conceivable Solutions*, [w:] V.A. Gheorghiu, P. Netter, H.J. Eysenck, R. Rosenthal (red.), *Suggestion and Suggestibility, Theory and Research*, s. 99–112, Berlin: Springer-Verlag.

- [50] Gheorghiu V. i Kruse P.: 1991, *The Psychology of Suggestion: An Integrative Perspective*, [w:] J. Schumaker (red.), *Human Suggestibility*, s. 59–75, New York: Routledge.
- [51] Gilbert A.N., Martin R., Kempf S.E.: 1996, *Cross-modal Correspondences between vision and olfaction: The color of smells*, *Journal of American Psychology*, 109, nr 3, s. 335–351.
- [52] Gimbel T.: 2001, *Terapia kolorami*, Białystok: Studio Astropsychologii.
- [53] Glicksohn J., Alon A., Perlmutter A., Purisman R.: 2001, *Symbolic and Syncretic Cognition Among Schizophrenics and Visual Artists*, *Creativity Research Journal*, 13, nr 2, s. 133–143.
- [54] Glicksohn J., Salinger O., Roychman A.: 1992, *An exploratory study of syncretic experience: Eidetics, synaesthesia and absorption*; *Perception*, 21, s. 637–642.
- [55] Glicksohn J., Steinbach I. i Elimalach-Malmilyan S.: 1999, *Cognitive dedifferentiation in eidetics and synaesthesia: huting for the ghost once more*, *Perception*, 28, s. 109–120.
- [56] Gołaszewska M.: 1997, *Estetyka pięciu zmysłów*, Warszawa–Kraków: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [57] Grabowska A.: 1997, *Ewolucyjne korzenie lateralizacji funkcji w mózgu człowieka*, [w:] M. Mossakowski i M. Kowalczyk (red.), *Mózg*, rozdz. V, s. 67–95, Warszawa: Wydawnictwo Libramed.
- [58] Grabowska A.: 1999a, *Lateralizacja emocji w mózgu – dane eksperymentalne i kliniczne*, [w:] A. Herzyk i A. Borkowska (red.), *Neuropsychologia emocji*, rozdz. III, s. 59–79, Lublin: Wydawnictwo UMCS.
- [59] Grabowska A.: 1999b, *Neurobiologiczne podstawy leworęczności*, *Przegląd Psychologiczny*, 42, nr 1–2, s. 57–72.
- [60] Grabowska A.: 1998, *Płeć mózgu*, *Studia Psychologiczne*, 36, s. 17–38.
- [61] Grabowska A.: 2000a, *Asymetria półkul mózgowych*, [w:] T. Górską, A. Grabowska i J. Zagrodzka (red.), *Mózg a zachowanie*, rozdz. XX, s. 400–428, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [62] Grabowska A.: 2000b, *Percepcja wzrokowa i jej analogie do innych form percepcji*, [w:] T. Górską, A. Grabowska i J. Zagrodzka (red.), *Mózg a zachowanie*, rozdz. VIII, s. 106–126, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [63] Grabowska A. i Królicki L.: 1997, *Emisyjna tomografia pozytronowa (PET) i jej zastosowania w diagnostyce klinicznej oraz w badaniach funkcjonalnej organizacji mózgu*, *Kosmos*, 46, nr 3, s. 393–403.
- [64] Gray R.: 2001, *Cognitive modules, synaesthesia and the constitution of psychological natural kinds*, *Philosophical Psychology*, 14, nr 1, s. 65–82.
- [65] Gray R.: 2001, *Synaesthesia and misrepresentation: a reply to Wager*, *Philosophical Psychology*, 14, nr 3, s. 339–346.
- [66] Gray J.A., Williams S.C.R., Nunn J., Baron-Cohen S.: 1997, *Possible Implications of Synaesthesia for the Hard Question of Consciousness*; [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, s. 173–181, Oxford: Blackwell Publishers.

- [67] Grossenbacher P.G. 1997, *Perception and sensory information in synaesthetic experience*, [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, s. 148–172, Oxford: Blackwell Publishers.
- [68] Grossenbacher P.G., Lovelace Ch.T. 2001, *Mechanisms of synesthesia: cognitive and physiological constraints*, *Trends in Cognitive Sciences*, 5, nr 1, s. 36–41.
- [69] Habela J.: 1988, *Słowniczek muzyczny*, Kraków: Polskie Wydawnictwo Muzyczne.
- [70] Hall C.S. i Lindzey G.: 2002, *Teorie osobowości*, Warszawa: PWN.
- [71] Hampson S.E. i Colman A.M.: 2000, *Wprowadzenie*, [w:] S.E. Hampson, A.M. Colman (red.), *Psychologia Różnic Indywidualnych*, s. 7–13, Poznań: Zysk i S-ka Wydawnictwo s.c.
- [72] Harris A.J.: 1999, *Cortical origin of pathological pain*, *The Lancet*, 354, s. 1464–1466.
- [73] Harrison J.E., Baron-Cohen S.: 1997a, *Synaesthesia: an Introduction*; [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, s. 3–16, Oxford: Blackwell Publishers.
- [74] Harrison J.E., Baron-Cohen S.: 1997b, *Synaesthesia: a review of psychological theories*, [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, s. 109–122, Oxford: Blackwell Publishers.
- [75] Harrison J.E., Baron-Cohen S. 1995, *Synaesthesia: Reconciling the Subjective with the objective*, *Elsevier Trends Journals*, s. 157–160.
- [76] Herman-Jeglińska A.: 1999, *Różnice między kobietami a mężczyznami w zdolnościach poznawczych i organizacji funkcjonalnej mózgu: wpływ płci psychicznej*, *Przegląd Psychologiczny*, 42, nr 1–2, s. 73–99.
- [77] Hertz P.: 1999, *Synesthetic Art – an Imaginary Number?*, *Leonardo*, 32, nr 5, s. 399–404.
- [78] Hilgard E.R.: 1991, *Suggestibility and Suggestions as Related to Hypnosis*, [w:] J. Schumaker (red.), *Human Suggestibility*, s. 37–58, New York: Routledge.
- [79] Hornik S.: 2001, *For Some, Pain Is Orange*, *Smithsonian Magazine*, 31, nr 11, s. 48–56.
- [80] Hornowski B.: 1985, *Psychologia różnic indywidualnych*, Warszawa: WSiP.
- [81] Houran J., Thalbourne M.A. i Lange R.: 2002, *Methodological note: Erratum and comment on the use of the Revised Transliminality Scale*, *Consciousness and Cognition* (w druku).
- [82] Hubbard T.L.: 1996, *Synesthesia-like mappings of lightness, and melodic interval*, *The American Journal of Psychology*, 109, nr 2, s. 219–228.
- [83] Hunt T.: 1994, *Orange Sherbert Kisses*, TV BBC.
- [84] Hupka R.B., Zaleski Z., Otto J., Reidl L. i Tarabrina N.V.: 1997, *The Colors of Anger, Envy, Fear, and Jealousy. A Cross-Cultural Study*, *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 28, nr 2, s. 156–171.
- [85] Irvin H.J.: 2000, *The Disembodied Self: An Empirical Study of Dissociation and the Out-of-Body Experience*, *The Journal of Parapsychology*, 64, nr 3, s. 261–274.
- [86] Jacome D.E.: 1999, *Volitional Monocular Liliputian Visual Hallucinations and Synesthesia*, *European Neurology*, 42, nr 1, s. 54–56.
- [87] James J.: 1996, *Muzyka sfer. O muzyce, nauce i naturalnym porządku wszechświata*, Kraków: Znak.

- [88] Jaworowska A. i Szustrowa T.: 1991, *Podręcznik do Testu Matrycy Ravena*, Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych Polskiego Towarzystwa Psychologicznego.
- [89] Jensen O. i Lisman J.E.: 1998, *An Oscillatory Short-Term Memory Buffer Model Can Account for Data on the Sternberg Task*, *The Journal of Neuroscience*, 18, nr 24, s. 10688–10699.
- [90] Jewanski J.: 1994, *Farbe-Ton-Beziehung*, [w:] L. Finscher (red.), *Musik in Geschichte und Gegenwart*, Kassel: Bärenreiter; s. 345–372.
- [91] Jung C.G.: 1997, *Typy psychologiczne*, Warszawa: WROTA KR.
- [92] Kaczyński T.: 1984, *Messiaen*, Kraków: PWM.
- [93] Kandinsky W.: 1986, *Punkt i linia a płaszczyzna*; Warszawa: PIW.
- [94] Kafka J.S.: 1997, *Romantic and classic visions in therapy of psychosis: A personal perspective and evolving theory of schizophrenia*, *Psychiatry*, 60, nr 3, s. 262–271.
- [95] Kemp S.E., Gilbert A.N.: 1997, *Odor intensity and color lightness are correlated sensory dimensions*, *American Journal of Psychology*, 110, nr 1, s. 35–49.
- [96] Kennedy H., Batadriere A., Dehay C., Barone P.: 1997, *Synaesthesia: implications for developmental neurobiology*, [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, s. 243–258, Oxford: Blackwell Publishers.
- [97] Klein A.B.: 1937, *Coloured Light an Art Medium*, London: The Technical Press LTD.
- [98] Koblewska-Wróblowa J.: 1957, *Typy przeżyć muzycznych*, *Zeszyt 23*, Warszawa: Materiały Pomocnicze C.O.P.S.A.
- [99] Kolańczyk A.: 1991, *Intuicyjność procesów przetwarzania informacji*, Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- [100] Kolańczyk A.: 1992, *Dlaczego intuicja bywa twórcza?*, [w:] C.S. Nosal (red.), *Twórcze przetwarzanie informacji*, s. 43–59, Wrocław: Drukarnia Agencji DELTA.
- [101] Kopaliński W.: 2000, *Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych z almanachem*, Warszawa: Świat Książki.
- [102] Lewkowicz D.: 2000, *The Development of Intersensory Temporal Perception: An Epigenetic Systems/Limitations View*, *Psychological Bulletin*, 126, nr 2, s. 281–308.
- [103] Lewkowicz D. i Turkewitz G.: 1980, *Cross-modal equivalence in early infancy: Auditory-visual intensity matching*, *Developmental Psychology*, 16, s. 597–607.
- [104] Limont W.: 1996, *Analiza wybranych mechanizmów wyobraźni twórczej. Badania eksperymentalne*; Toruń: Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- [105] Locke J.: 1690, *An Essay Concerning Human Understanding*: Book 3, London, Basset, podaje za: Harrison J.E., Baron-Cohen S.: 1997, *Synaesthesia: an Introduction*; [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, s. 3–16, Oxford: Blackwell Publishers.
- [106] Lynn S.J. i Rhue J.W.: 1988, *Fantasy Proneness. Hypnosis, developmental antecedents, and psychopathology*, *American Psychologist*, 1, s. 35–44.
- [107] Luria A.: 1970, *O pamięci, która nie miała granic*; Warszawa: PWN.
- [108] Marks L.E.: 1975, *On Colored-Hearing Synesthesia: Cross-Modal Translations of Sensory Dimensions*, *Psychological Bulletin*, 82, nr 3, s. 303–331.
- [109] Marks L.E.: 1989, *On Cross-Modal Similarity. The Perceptual Structure of Pitch, Loudness, and Brightness*, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, nr 3, s. 589–602.

- [110] Marks L.E.: 1999, *Synesthesia*, [w:] E.A. Cardena, S.J. Lynn i S.C. Krippner (red.), *Varieties of Anomalous Experience: Phenomenological and Scientific Foundations*, s. 121–149, Washington, DC: American Psychological Association.
- [111] Marks L.E.: 2003, *Synesthesia and Music Perception*, [w:] T.H. Stoffer i R. Örtner (red.), *Allgemeine Musikpsychologie: Allgemeinpsychologische Grundlagen musikalischen Handelns*, Göttingen: Hogrefe Verlag (w druku).
- [112] Marks L.E., Hammeal R.J., Bornstein M.H.: 1987, *Perceiving Similarity and Comprehending Metaphor*, *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 212, nr 52.
- [113] Marks L.E. i Odgaard E.C.: 2005, *Developmental Constraints on Theories of Synesthesia*, [w:] L.C. Robertson i N. Sagiv (red.), *Synesthesia. Perspectives from Cognitive Neuroscience*, s. 214–236, Oxford: Oxford University Press.
- [114] Martino G., Marks L.E.: 2001, *Synesthesia: Strong and Weak*, *Current Directions in Psychological Science*, 10, nr 2, s. 61–65.
- [115] Maruszewski T.: 2000, *Pamięć jako podstawowy mechanizm przechowywania doświadczenia*, [w:] J. Strelau (red.), *Psychologia. Podręcznik akademicki. Psychologia ogólna*, t. 2, rozdz. 19, s. 137–164, Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- [116] Maruszewski T. i Ścigała E.: 1998, *Emocje – Aleksytymia – Poznanie*, Poznań: Wydawnictwo Fundacji Humaniora.
- [117] Mattingley J.B., Rich A.N., Yelland G., Bradshaw J.L.: 2001, *Unconscious priming eliminates automatic binding of colour and alphanumeric form in synaesthesia*, *Nature*, 410, nr 6828, s. 580–582.
- [118] Maurer D.: 1993, *Neonatal synaesthesia: implications for the processing of speech and faces*, [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, s. 224–242, Oxford: Blackwell Publishers.
- [119] Maurer D. i Mondloch C.J.: 2005, *Neonatal Synesthesia: A Reevaluation*, [w:] L.C. Robertson i N. Sagiv (red.), *Synesthesia. Perspectives from Cognitive Neuroscience*, s. 193–207, Oxford: Oxford University Press.
- [120] McCrae R.R. i Costa P.T. Jr, 2005, *Osobowość dorosłego człowieka*, Kraków: Wydawnictwo WAM.
- [121] Meijer P.B.L.: 1992, *An Experimental System for Auditory Image Representations*, *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 39, nr 2, s. 112–121.
- [122] Melara R.D.: 1989a, *Dimensional Interaction Between Color and Pitch*, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, nr 1, s. 69–79.
- [123] Melara R.D.: 1989b, *Similarity Relations Among Synesthetic Stimuli and Their Attributes*, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, nr 2, s. 212–231.
- [124] Melara R.D., Marks L.E.: 1990a, *Perceptual primacy of Dimensions Support for a Model of Dimensional Interaction*, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, nr 2, s. 398–414.
- [125] Melara R.D., Marks L.E.: 1990 b, *Dimensional Interactions in Language Processing. Investigating Directions and Levels of Crosstalk*, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, nr 4, s. 539–554.

- [126] Miller G.A.: 1956, *The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information*, *The Psychological Review*, 63, nr 2, s. 81–97.
- [127] Mills C.B., Boteler E.H., Oliver G.K.: 1999, *Digit Synaesthesia: A Case Study Using a Stroop-type Test*, *Cognitive Neuropsychology* 16, nr 2, s. 181–191.
- [128] Mirka D.: 1993, *Teozofia, muzyka i światło. O funkcji światła w poemacie symfonicznym „Prometeusz” Aleksandra Skriabina*; [w:] F. Woźniak, E. Heza i A. Nowak (red.), *Wybrane materiały z konferencji naukowych „Muzyka i filozofia” oraz „Muzyka i mit”*, *Zeszyt Naukowy*, nr 4, s. 71–90, Bydgoszcz: Akademia Muzyczna.
- [129] Młodkowski J.: 1998, *Aktywność wizualna człowieka*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [130] Mon-Williams M., Wann J.P., Jenkinson M. i Rushton K.: 1997, *Synaesthesia in the normal limb*, *Proceedings of the Royal Society of London, B*, nr 264, s. 1007–1010.
- [131] Motluk A.: 1997, *Two Synaesthetes Talking Colour*, [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, s. 269–277, Oxford: Blackwell Publishers.
- [132] Myers Ch.S.: 1915, *Two cases of synaesthesia*; *The British Journal of Psychology*, nr 7, s. 112–117.
- [133] Nelson M.R. i Hitchon J.C.: 1995, *Theory of Synesthesia Applied to Persuasion in Print Advertising Headlines*, *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 72, nr 2, s. 346–360.
- [134] Nelson M.R. i Hitchon J.C.: 1999, *Loud tastes, colored fragrances, and scented sounds: How and when to mix the senses in persuasive communications*, *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 76, nr 2, s. 354–372.
- [135] Nęcka E.: 1994a, *Inteligencja i procesy poznawcze*; Kraków: Oficyna Wydawnicza „Impuls”.
- [136] Nęcka E.: 1994b, *TRoP... Twórcze Rozwiązywanie Problemów*, Kraków: Oficyna Wydawnicza „Impuls”.
- [137] Nęcka E.: 2000a, *Pobudzanie intelektu. Zarys formalnej teorii inteligencji*, Kraków: Universitas.
- [138] Nęcka E.: 2000b, *Inteligencja*, [w:] J. Strelau (red.), *Psychologia. Podręcznik akademicki. Psychologia ogólna, t. 2, rozdz. 39, s. 721–760*, Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- [139] Nęcka E.: 2000c, *Twórczość*, [w:] J. Strelau (red.), *Psychologia. Podręcznik akademicki. Psychologia ogólna, t. 2, rozdz. 41, s. 782–807*, Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- [140] Nęcka E.: 2001, *Psychologia twórczości*, Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- [141] Nold M.G.: 1997, *Synesthesia and Blindness: a Personal Account and Informal Survey*, *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 91, nr 3, s. 14–15.
- [142] Nosal C.S.: 1992, *Diagnoza typów umysłu*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [143] Nosal C.S.: 1990, *Psychologiczne modele umysłu*, Warszawa: PWN.
- [144] Nosal C.S.: 2001, *Psychologia myślenia i działania menedżera*, Kraków: AKADE.

- [145] Nunn J.A., Gregory L.J., Brammer M., Williams S.C.R., Parslow D.M., Morgan M.J., Morris R.G., Bullmore E.T., Baron-Cohen S. i Gray A.: 2002, *Functional magnetic resonance imaging of synesthesia: activation of V4/V8 by spoken words*, *Nature Neuroscience*, 5, nr 4, s. 371–375.
- [146] Orzechowski J. i Szymura B.: 1995, *Komputerowe opracowanie Turbo-Testu S. Sternberga*.
- [147] Palmeri T., Blake R., Marois R., Flanery M.A. i Whetsell W. Jr.: 2002, *The perceptual Reality of Synesthetic colors*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99, nr 6, s. 4127–4131.
- [148] Paulesu E., Harrison J., Baron-Cohen S., Watson J.D.G., Golstein L., Heather J., Frakowiak R.S.J., Frith C.D.: 1995, *The physiology of coloured hearing synaesthesia: a PET activation study of colour-word synaesthesia*, *Brain*, nr 118, s. 661–676.
- [149] Pervin L.A.: 2002, *Psychologia osobowości*, Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- [150] Pervin L.A. i John O.P.: 2002, *Osobowość. Teoria i badania*, Kraków: Wydawnictwo UJ
- [151] Podoll K., Robinson D.: 2002, *Auditory- visual synaesthesia in patient with basilar migraine*, *Journal of Neurology*, nr 249, s. 476–477.
- [152] Polczyk R.: 1996, *Absorpcja a uwaga i podatność hipnotyczna. Analiza teoretyczna i empiryczna*, niepublikowana praca doktorska, Kraków: Uniwersytet Jagielloński.
- [153] Polczyk R.: 2003, *Doświadczenie nieistniejącego. Sugestybilność jako cecha indywidualna*, [w:] K. Krzyżewski (red.), *Doświadczenie indywidualne*, str. 69–84, Kraków: Wydawnictwo UJ.
- [154] Polczyk R.: 2005, *Pochłonięty umysł. Absorpcja a podatność hipnotyczna*, Kraków: Wydawnictwo UJ.
- [155] Popek S.: 1999, *Barwy i psychika*, Lublin: Wydawnictwo UMCS.
- [156] Popek S.: 2001, *Człowiek jako jednostka twórcza*, Lublin: Wydawnictwo UMCS.
- [157] Popek S.: 2000, *Kwestionariusz Twórczego Zachowania KANH. Wydanie II poprawione i Uzupełnione*, Lublin: Wydawnictwo UMCS.
- [158] Pozella D.J., Biers D.: 1987, *Chromesthetic responses to music: replication and extension*, *Perceptual and Motor Skill*, nr 65, s. 439–443.
- [159] Pozella D.J., Hassen J.L.: 1997, *Aesthetic preferences for combinations of color and music*, *Perceptual and Motor Skills*, nr 85, s. 960–962.
- [160] Pozella D.J., Kuna A.: 1981, *Chromesthetic responses to the music of G.F.Handel*, [w:] E. Klinger (red.), *Imagery. Volume 2. Concepts, Results, and Applications*, s. 165–173, New York and London: Plenum Press.
- [161] Rader Ch.M., Tellegen A.: 1981, *A comparison of synesthetes and nonsynesthetes*, [w:] E. Klinger (red.), *Imagery. Volume 2. Concepts, Results, and Applications*, s. 153–163, New York and London: Plenum Press.
- [162] Rader Ch.M., Tellegen A.: 1987, *An Investigation of Synesthesia*, *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, nr 5, s. 981–987.
- [163] Ramachandran V.S. i Hubbard E.M.: 2001a, *Psychophysical investigations into the neural basis of synaesthesia*, *Proceedings of the Royal Society of London, B*, nr 268, s. 979–983.

- [164] Ramachandran V.S. i Hubbard E.M.: 2001b, *Synaesthesia – A Window Into Perception, Thought and Language*, Journal of Consciousness Studies, 8, nr 12, s. 2–34.
- [165] Ramachandran V.S. i Hubbard E.M.: 2003, *Brzmienie barw, smak kształtów*, Świat Nauki, nr 6 (142), s. 37–43.
- [166] Ramachandran V.S. i Hubbard E.M.: 2005, *The emergence of the Human Mind: Some Clues from Synesthesia*, [w:] L.C. Robertson i N. Sagiv (red.), *Synesthesia. Perspectives from Cognitives Neuroscience*, s. 147–190, Oxford: Oxford University Press.
- [167] Ramachandran V.S., Rogers-Ramachandran D.: 2000, *Phantom Limbs and Neural Plasticity*, Archives Neurology, 57, nr 3, s. 317–320.
- [168] Ramachandran V.S., Rogers-Ramachandran D.: 1996, *Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors*, Proceedings of the Royal Society of London, B, nr 263, s. 377–386.
- [169] Ramachandran V.S., Rogers-Ramachandran D., Cobb S.: 1995, *Touching the phantom limb*, Nature, 377, nr 6549, s. 489–490.
- [170] Reber A.S. i Reber E.S.: 2005, *Słownik psychologii*, polskie wydanie pod redakcją naukową prof. dr hab. Idy Kurcz i prof. dr hab. Krystyny Skarżyńskiej, wyd. trzecie (poprawione i uzupełnione), Warszawa: wydawnictwo Naukowe SCHOLAR.
- [171] Raven J.C.: 1987, *Test Matryc wersja Standard*; Warszawa: Polskie Towarzystwo Psychologiczne.
- [172] Revonsuo A.: 2001, *Putting Color Back Where It Belongs*, Consciousness and Cognition, 10, s. 78–84.
- [173] Rich A.N. i Mattingley J.B.: 2002, *Anomalous Perception in Synaesthesia: a Cognitive Neuroscience Perspective*, Nature Reviews Neuroscience, nr 3, s. 43–52.
- [174] Rich A.N. i Mattingley J.B.: 2005, *Can Attention Modulate Color-Graphemic Synesthesia?*, [w:] L.C. Robertson i N. Sagiv (red.), *Synesthesia. Perspectives from Cognitives Neuroscience*, s. 108–123, Oxford: Oxford University Press.
- [175] Rizzo M., Eslinger P.I.: 1989, *Colored hearing synesthesia: An investigation of neural factors*, Neurology, nr 39, s. 781–784.
- [176] Roche S.M., McConkey K.M.: 1990, *Absorption. Nature, Assessment and Correlates*, Journal of Personality and Social Psychology, 59, nr 1, s. 91–101.
- [177] Rogowska A.: 2002a, *Związki synestezji z muzyką*, Muzyka. Kwartalnik Instytutu Sztuki PAN, rocznik XLVII, nr 1 (184), s. 85–95.
- [178] Rogowska A.: 2002b, *U źródeł synestezji: podstawy fizjologiczne i funkcjonalne*, Przegląd Psychologiczny, t. 45, nr 4, s. 456–474.
- [179] Ruhe J.W. i Lynn S.J.: 1991, *Fantasy Proneness, Hypnotizability, and Multiple Personality*, [w:] J. Schumaker (red.), *Human Suggestibility*, s. 200–218, New York: Routledge.
- [180] Ruggieri V.: 2000, *“What Suggestion?” A Psychophysiological Approach*, [w:] V. De Pascalis, V.A.Gheorghiu, P.W.Sheehan i I.Kirsch (red.), *Suggestion and Suggestibility: Advances in Theory and Research*, s. 63–70, Munich: Hypnosis International Monographs nr 4.
- [181] Sachs C.: 1981, *Muzyka w świecie starożytnym*, Warszawa: PWN.
- [182] Sadowski B. i Chmurzyński J.A.: 1989, *Biologiczne mechanizmy zachowania*, Warszawa: PWN.

- [183] Sagiv N. i Robertson L.C.: 2005, *Synesthesia and the Binding Problem*, [w:] L.C. Robertson i N. Sagiv (red.), *Synesthesia. Perspectives from Cognitives Neuroscience*, s. 90–107, Oxford: Oxford University Press.
- [184] Schiltz K., Trocha K., Wieringa B.M., Emrich H.M., Johannes S., Münte T.F.: 1999, *Neurophysiological Aspects of Synesthetic Experience*, *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 11, nr 1, s. 58–65.
- [185] Scholes P.A.: 1978, *Colour and Music*, [w:] *The Oxford Companion to Music*, s. 202–210, London: Oxford University Press.
- [186] Schumaker J.: 1991a, *Introduction*, [w:] J. Schumaker (red.), *Human Suggestibility*, s. 3–33, New York: Routledge.
- [187] Schumaker J.: 1991b, *The Adaptive Value of Suggestibility and Dissociation*, [w:] J. Schumaker, (red.), *Human Suggestibility*, s. 108–131, New York: Routledge.
- [188] Segal G.M.A.: 1997, *Synaesthesia: implications for modularity of mind*, [w:] S. Baron-Cohen i J. Harrison (red.), *Synaesthesia. Classic and Contemporary Readings*, s. 211–223, Oxford: Blackwell Publishers.
- [189] Siek S.: 1983, *Wybrane metody badania osobowości*, Warszawa: Akademia Teologii Katolickiej.
- [190] Sikora T.: 1999, *Użycie substancji halucynogennych a religia*, Kraków: Zakład Wydawniczy „NOMOS”.
- [191] Siuta J.: 1981, *Badania porównawcze nad Skalą Wyobraźni Twórczej S.C. Wilson i T.X. Barbera*, *Przegląd Psychologiczny*, 24, nr 1, s. 43–59.
- [192] Siuta, J.: 1990, *Fantasy-proneness: toward cross-cultural comparisons*, *British Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, nr 2, s. 93–101.
- [193] Siuta, J.: 1985, *Predicted imagining, involvement and play history, and hypnotic susceptibility*, [w:] G. Guantieri (red.), *Hypnosis in Psychotherapy and Psychosomatic Medicine*, s. 351–355, Verona: Il Segno, Editrice.
- [194] Siuta J.: 1987, *Wyobrażenia, sugestywność i podatność hipnotyczna u dzieci w wieku szkolnym*, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Prace Psychologiczne*, DCCCXLII, zeszyt 4, s. 99–110, Kraków: UJ.
- [195] Siuta J.: 1987, *Zastosowanie Inwentarza Wyobraźni T.X. Barbera i S.C. Wilson w badaniach nad Hipnozą*, *Przegląd Psychologiczny*, t. XXX, nr 1, s. 245–258.
- [196] Smilek D., Dixon M.J.: 2002, *Towards a Synergistic Understanding of Synaesthesia. Combining Current Experimental Findings With Synaesthetes' Subjective Descriptions*, *Psyche: An Interdisciplinary Journal of Research on Consciousness*, 8, nr 1, <http://psyche.cs.monash.edu.au/v8/psyche-8-01-smilek.html>
- [197] Smilek D., Dixon M., Cudahy C. i Merikle Ph.M.: 2001, *Synaesthetic Photisms Influence Visual Perception*, *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13, nr 7, s. 930–936.
- [198] Smilek D., Dixon M., Cudahy C. i Merikle Ph.M.: 2002, *Synesthetic color experiences influence memory*, *Psychological Science*, vol. 13, nr 6, November, s. 548–552.
- [199] Smilek D., Dixon M., i Merikle Ph.M.: 2005, *Binding of Graphemes and Synesthetic Colors in Color-Graphemic Synesthesia*, [w:] L.C. Robertson i N. Sagiv (red.), *Synesthesia. Perspectives from Cognitives Neuroscience*, s. 74–89, Oxford: Oxford University Press.

- [200] Smilek D., Moffatt B.A., Pasternak J., White B.N., Dixon M.J. i Merikle P.M.: 2001, *Synaesthesia: A Case Study of Discordant Monozygotic Twins*, *Neurocase*, nr 8, s. 338–342.
- [201] Sołowcow A.: 1989, *Rimski-Korsakow*, przekład: M. Zagórska, Kraków: PWM.
- [202] Sołowiej J.: 1997, *Psychologia twórczości*, Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- [203] Starzyński J.: 1965, *O romantycznej syntezie sztuk. Delacroix. Chopin. Baudelaire*, Warszawa: PIW.
- [204] Stasiakiewicz M.: 1999, *Twórczość i interakcja*, Poznań: Wydawnictwo UAM.
- [205] Steen C.: 2001, *Visions Shared: A Firsthand Look into Synesthesia and Art*, *Leonardo*, 34, nr 3, s. 203–208.
- [206] Sternberg R.J.: 2000, *Inteligencja i style poznawcze*, [w:] S.E. Hampson i A.M. Colman (red.), *Psychologia różnic indywidualnych*, s. 14–37, Poznań: Zysk i S-Ka Wydawnictwo s.c.
- [207] Sternberg S.: 1966, *High-Speed Scanning in Human Memory*, *Science*, 153, s. 652–654.
- [208] Stevenson R.J., Boakes R.A. i Prescott J.: 1998, *Changes in odor sweetness resulting from implicit learning of simultaneous odor-sweetness association: An example of learned synesthesia*, *Learning and Motivation*, nr 29, s. 113–132.
- [209] Strelau J.: 1987, *O inteligencji człowieka*, Warszawa: Wiedza Powszechna.
- [210] Strelau J.: 2000a, *Osobowość jako zespół cech*, [w:] J. Strelau (red.), *Psychologia. Podręcznik akademicki. Psychologia ogólna*, t. 2, rozdz. 34, s. 525–560, Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- [211] Strelau J.: 2000b, *Różnice indywidualne: opis, determinanty i aspekt społeczny*, [w:] J. Strelau (red.), *Psychologia. Podręcznik akademicki. Psychologia ogólna*, t. 2, rozdz. 37, s. 652–681, Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- [212] Strzałecki A.: 2003, *Psychologia twórczości. Między tradycją a ponowoczesnością*, Warszawa: Wydawnictwo UKSW
- [213] Szewczuk W. (red.): 1985, *Słownik psychologiczny*, wyd. drugie, Warszawa: Wiedza Powszechna.
- [214] Szymczak M. (red): 1995, *Słownik języka polskiego*, t. 1, 2 i 3, Warszawa: PWN.
- [215] Tellegen A. i Atkinson G.: 1974, *Openness to absorbing and self-altering experiences ("Absorption"), a trait related to hypnotic susceptibility*, *Journal of Abnormal Psychology*, nr 83, s. 268–277.
- [216] Thalbourne M.A., Houran J., Alias A.G., Grugger P.: 2001, *Transliminality, Brain Function, and Synesthesia*, *Journal of Nervous and Mental Disease*, 189, nr 3, s. 190–192.
- [217] Tieptów B.: 1952, *Psychologia zdolności muzycznych*, przekład: M. Jędrzejewska, Warszawa: Nasza Księgarnia.
- [218] Tokarz A.: 2005, *Dynamika procesu twórczego*, Kraków: Wydawnictwo UJ.
- [219] Treisman A.: 2005, *Synesthesia: Implications for Attention, Binding, and Consciousness – A Commentary*, [w:] L.C. Robertson i N. Sagiv (red.), *Synesthesia. Perspectives from Cognitive Neuroscience*, s. 239–254, Oxford: Oxford University Press.

- [220] Turlejski K.: 2000, *Rozwój osobniczy mózgu ssaków*, [w:] T. Górską, A. Grabowska i J. Zagrodzka (red.), *Mózg a zachowanie*, rozdz. VI, s. 106–126, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [221] Utermohlen V.: 2002, *Was Proust a taster? Taste sensitivity to 6-n-propylthiopyridines among memory, imagination, synesthesia, and emotional response to visual experience*, *Food & Foodways*, nr 10, s. 99–109.
- [222] Wager A.: 2001, *Synaesthesia misrepresented*, *Philosophical Psychology*, 14, nr 3, s. 347–351.
- [223] Wager A.: 1999, *The extra qualia problem: synaesthesia and representationism*, *Philosophical Psychology*, 12, nr 3, s. 263–281.
- [224] Walsh V.: 1996, *The seeing ear*, *Current Biology*, 6, s. 389–391.
- [225] Waterworth J.A.: 1997, *Creativity and sensation: The case for synesthetic media*, *Leonardo*, 30, nr 4, s. 327–400.
- [226] Weiss P.H., Shah N.J., Toni I., Zilles K. i Fink G.R.: 2001, *Associating colours with people: a case of chromatic-lexical synaesthesia*, *Cortex*, 35, s. 750–753.
- [227] Wellek A.: 1954, *Farbenhören – Farbenmusik*; [w:] *Musik in Geschichte und Gegenwart*, s. 1804–1822, Kassel: Bärenreiter.
- [228] Wicker F.W., Holahan C.K.: 1978, *Analogy Training and Synesthetic Phenomena*, *The Journal of General Psychology*, 98, s. 113–122.
- [229] Zakrzewska M.: 1994, *Analiza czynnikowa w budowaniu i sprawdzaniu modeli psychologicznych*, Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- [230] Zdankiewicz-Ściagała E. i Maruszewski T.: 2000, *Wyobrażenia jako pierwsza forma doświadczenia generowanego przez jednostkę*; [w:] J. Strelau (red.), *Psychologia. Podręcznik akademicki. Psychologia ogólna*, t. 2, rozdz. 21, s. 183–202, Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- [231] Zellner D.A. i Kautz M.A.: 1990, *Color affects perceived odor intensity*, *Journal of Experimental Psychology*, 16, nr 2, s. 7–391.

ZAŁĄCZNIK 1:

SŁOWNIKOWE OKREŚLENIA MIĘDZYMODALNE

(Słownik języka polskiego, M. Szymczak, 1995)

a) Określenia dotykowo-słuchowe:

lekki szum, szmer, ton rozmowy; lodowaty głos, brzmienie głosu, ton; lodowate milczenie, słowa; najłżejszy głos; miękkie dźwięki, tony, melodie; miękki głos; miękkość słów; bolesne słowa; muzyka lekka; ciężka muzyka; ciężkie słowa, milczenie, brzmienie; ciężki głos, ton, akord; ostry ton głosu, głos, słuch, zgrzyt, dźwięk; mówić ostro; oziębły ton głosu; twarde słowa, twardy ton głosu; ulica wrzała gwarem; przygniatająca cisza; suchy ton, dźwięk, strzał, trzask; szorstkie dźwięki, słowa; szorstko brzmiący głos; odpowiedzieć szorstko; tępy słuch, odgłos, zgrzyt; spótgłoska twarda, miękka; uszczypliwe słowa; aksamitny głos; chłodny ton, głos, chłodne słowa; chropowatość głosu, tonu, dźwięku; chropawy alt, chropowate słowa; ciepły dźwięk, głos, śpiew, alt; odezwać się ciepło, ciepłe słowa; gorące słowa; mówić gorączkowo; jedwabne słowa.

b) Określenia dotykowo-wzrokowe:

aksamitne spojrzenie; miękka barwa, miękkie światło, miękkie linie rysunku, spojrzenie, rysy twarzy, miękki światłocień; atlasowe spojrzenie; ostra barwa, ostre światło, ostry obraz, blask, wzrok, koloryt, ostrość widzenia, spojrzenia; ciepła barwa, ciepłe spojrzenie; bolejące spojrzenie; chłodne kolory, spojrzenie, chłodny wzrok, chłód w oczach; gęsta ciemność; gorące barwy; gorączkowe spojrzenia; ciepły koloryt; lekki połysk; lodowaty połysk żyrandola; mrozić spojrzeniem; oziębłe spojrzenie; przygniatający wzrok, wygląd, przygniatające spojrzenie; kłujący wzrok, kłujące spojrzenie; tępe spojrzenie, tępy wzrok; zimny wzrok, lodowate spojrzenie; twarde spojrzenie; ciężkie zamroczenie; dotkliwe spojrzenie; zimne barwy, odcienie, tonacje kolorów.

c) Określenia wzrokowo-słuchowe:

barwa głosu, dźwięku, bezbarwny głos; brudne słowa; czysty śpiew, dźwięk, ton, akord; grać nieczysto; tło brzmieniowe; ciemny alt, głos, ton; cieniować głos, ton; cienki głos, gruby głos; śpiewać cienko; srebrzyste brzmienie, srebrzysty głos, dźwięk; matowy głos; jaskrawa wymowa; jasność brzmienia, dźwięku, głosu, tonu; śpiew koloraturowy; melodia bogato kolorowana; kolorystyka instrumentacji; kryształowy sopran; malować coś słowami; melodyka figuracyjna, melodyka ornamentalna; ilustracja muzyczna; rysunek melodii.

d) Określenia słuchowo-dotykowe:

bolesne słowa; ból ucichł; głuchy ból; trzaskający mróz; uciszyć ból

e) Określenia wzrokowo-dotykowe:

biała gorączka; cień bólu; ćmiący ból.

f) Określenia słuchowo-wzrokowe:

gama barw, kolorów, odcieni; krzykliwe kolory; krzykliwy krawat; symfonia barw, blasków; ściszone barwy.

g) Określenia dotykowo-zapachowe:

lekki zapach; ciężki zapach; ostry węch, zapach; wilgotny zapach; wyostrzony węch; dotkliwy zapach.

h) Określenia smakowo-wzrokowe:

mdły wzrok; mdło oświetlony pokój; mdłe światło; mdła postać, obraz, wzór, kształt; mdły blask, kolor; skwaszone spojrzenie; kwaśny wzrok; słodkie oczy; spojrzenie pełne słodyczy; smakowity wygląd potraw

i) Określenia smakowo-zapachowe:

gorzka woń; gorzki zapach; kwaśny zapach, zaduch; mdły zapach; słodki zapach; słodka woń; smakowity zapach.

j) Określenia smakowo-dotykowe:

cierpki dotyk

k) Określenia dotykowo-smakowe:

lekki smak; ciężki smak; lekko osolona zupa; ostry, wyostrzony smak; przytępiony smak;

l) Określenia smakowo-zapachowe:

kompozycja zapachów

m) Określenia słuchowo-zapachowe:

symfonia zapachów

ZAŁĄCZNIK 2:

ZESTAW BODŹCÓW SŁUCHOWYCH W TEŚCIE SYNESTEZJI KOLOROWEGO SŁYSZENIA

- a) **Alfabet:** A, A, B, C, C, D, E, E, F, G, H, I, J, K, L, Ł, M, N, N, O, Ó, P, Q, R, S, S, T, U, V, W, X, Y, Z, Z, Z.
- b) **Cyfry:** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 31, 42, 53, 64, 75, 86, 97, 100, 200, 300, 500, 1000.
- c) **Słowa:**
- **dni tygodnia, miesiące:** poniedziałek; wtorek; środa; czwartek; piątek; sobota; niedziela; kwiecień; wrzesień; luty;
 - **imiona:** Pawełek; Włodek; Ścibor; Czesiek; Piotrek; Szczepanek; Natalia; Żaneta; Henryk; Celina;
 - **rzeczowniki:** prostopadłościan; wianek; śruba; czopek; piasek; szuflada; nogawka; rzeźba; chleb; chustka;
 - **słowa nonsensowne:** plok; wrzącek; śpikrot; czanek; piemek; sianokret; nublatka; rzeźbanka; ciarpotama; hutapor;
 - **kolory:** czerwony; biały; żółty; niebieski; zielony; brązowy; czarny; fioletowy; pomarańczowy; szary;
 - **owoce:** pomarańcza; grejpfrut; agrest; jagoda; truskawka; cytryna; śliwka; wiśnia; jeżyna; malina;
 - **przymiotniki:** szorstki; obły; dźwięczny; miękki; słony; kwaśny; zimny; gęsty; suchy; głośny.
- d) **Pojedyncze dźwięki** od *g* z oktawy małej, poprzez wszystkie dźwięki oktawy razkreślnej, do *fis* z oktawy dwukreślnej, grane na syntetycznej barwie: *g; gis/as; a; ais/b; h; c¹; cis¹/des¹; d¹; dis¹/es¹; e¹; f¹; fis¹; g¹; gis¹/as¹; a¹; ais¹/b¹; h¹; c²; cis²/des²; d²; dis²/es²; e²; f²; fis².*
- e) **Tonacje:** wszystkie durowe i mollowe (w sumie 24) bez przewrotu w skali od *e* w oktawie małej do *es* w oktawie razkreślnej: *e-moll; f-moll; fis-moll; g-moll; gis-moll; a-moll; b-moll; h-moll; c-moll; cis-moll; d-moll; es-moll; E-dur; F-dur; Fis-dur; G-dur; As-dur; A-dur; B-dur; H-dur; C-dur; Des-dur; D-dur; Es-dur.*
- f) **Barwy instrumentów muzycznych** w charakterystycznej oktawie dla poszczególnych instrumentów, grane na dźwięku „*c*”: fortepian – *c¹*; gitara – *c²*; skrzypce – *c²*; trąbka – *c¹*; flet – *c²*; klarnet – *c¹*; wibrafon – *c¹*; ksylofon – *c¹*; wiolonczela – *c*.

ZAŁĄCZNIK 3:

ZESTAW KOLORÓW W TEŚCIE SYNESTEZJI KOLOROWEGO SŁYSZENIA

Na ekranie komputera przedstawiona jest matryca (patrz: Rozdział ...) która składa się z 72 kolorów, ułożonych w 8 rzędach w następującym porządku od góry do dołu: 1 rząd – brązy, 2 rząd – czerwienie, 3 rząd – pomarańcze, 4 rząd – żółcienie, 5 rząd – zielenie, 6 rząd – odcienie niebieskiego, 7 rząd – fiolety, 8 rząd – szarości. W każdym szeregu znajduje się 9 odcieni każdego z kolorów, w porządku od lewej: odcienie ciemne – w środkowej kolumnie czyste kolory podstawowe – odcienie jasne. Na samym dole z prawej strony znajduje się prostokąt: DALEJ.

Kolory są utworzone z trzech komponentów (R – czerwony, G – zielony, B – niebieski) w nasyceniu stanowiącym wielokrotność liczby „7” na skali nasycenia 0–63. Poniższa tabela przedstawia przyporządkowane kolejnym numerom kolory i ich komponenty:

nr koloru	nazwa	nazwa koloru	R	G	B
0	brązowy	ciemny czekoladowy brąz	7	0	0
1	brązowy	zimny brąz (fioletowo-brązowy)	14	7	7
2	brązowy	brązowy – siena palona	21	7	0
3	brązowy	jasna siena palona	35	14	7
4	brązowy	różowy jasny brąz	42	21	14
5	brązowy	beżowy	49	28	14
6	brązowy	kawa z mlekiem	35	21	14
7	brązowy	jasny ugier – piaskowy	56	35	14
8	brązowy	ecru	49	35	21
9	czerwony	wiśniowy	21	0	0
10	czerwony	bordowy	28	0	7
11	czerwony	ciemny czerwony (dachówka)	35	0	0
12	czerwony	karminowy	42	0	7
13	czerwony	czerwony	49	0	0
14	czerwony	malinowy	56	7	14

15	czerwony	pomarańczowo-czerwony	63	0	7
16	czerwony	różowo-czerwony (róża)	63	0	21
17	czerwony	wyblakły czerwony	63	21	28
18	pomarańczowy	brudny pomarańczowy (cegłany ciemny)	42	7	0
19	pomarańczowy	jaskrawy pomarańczowy	63	0	0
20	pomarańczowy	zimny pomarańczowy	56	14	7
21	pomarańczowy	marchewkowy	49	14	0
22	pomarańczowy	pomarańczowy (galaretka)	63	14	0
23	pomarańczowy	mleczno-pomarańczowy (lukier)	63	21	7
24	pomarańczowy	jasny pomarańczowy	63	21	0
25	pomarańczowy	jasny marchewkowy	63	28	0
26	pomarańczowy	wyblakły pomarańczowy (łososiowy)	63	28	14
27	żółty	kanarkowy żółty	63	35	0
28	żółty	zielona cytryna	49	42	0
29	żółty	dojrzała cytryna	56	42	0
30	żółty	brudny żółty	49	35	0
31	żółty	cytrynowy jasny żółty	63	56	0
32	żółty	beżowo-żółty (piasek)	63	42	7
33	żółty	żółty grejfrut	63	49	7
34	żółty	słoneczny jasny żółty	63	56	14
35	żółty	wyblakły żółty	63	63	21
36	zielony	ciemna zieleń trawa	0	7	0
37	zielony	szmaragdowy	0	14	14
38	zielony	ciemna zieleń butelkowa	0	14	7
39	zielony	zielony	0	21	7
40	zielony	jasny zielony (młoda trawa)	0	35	0
41	zielony	khaki	28	28	7
42	zielony	jaspis	0	35	21
43	zielony	seledynowy (jaskrawy marker)	0	63	0
44	zielony	wyblakła zieleń	7	63	35
45	niebieski	ciemny granat	0	0	7

46	niebieski	szafirowy	0	0	21
47	niebieski	atramentowy	7	7	28
48	niebieski	jasny niebieski	0	21	42
49	niebieski	indygo	0	0	63
50	niebieski	szaro-niebieski (ciemny turkus)	0	28	35
51	niebieski	błękitny	0	42	63
52	niebieski	atramentowy jasny błękit	28	49	63
53	niebieski	błękit nieba	0	56	63
54	fioletowy	ciemny śliwkowy	7	0	7
55	fioletowy	ciemny fiolet	14	0	21
56	fioletowy	ciepły fiolet	28	0	21
57	fioletowy	wrzosowy	28	0	28
58	fioletowy	zimny fiolet	42	0	63
59	różowy	jasny różowo-fioletowy	56	0	56
60	różowy	różany (dzika róża)	63	0	42
61	różowy	mleczno-różowy	63	21	42
62	różowy	wyblakły różowy	63	35	49
63	czarny	czarny	0	0	0
64	szary	czerń słoniowa	7	7	7
65	szary	ciemny szary	14	14	14
66	szary	szary	21	21	21
67	szary	stalowo-szary	28	28	28
68	szary	jasno-szary	35	35	35
69	szary	błękitno-szary	42	49	49
70	biały	biały	63	63	63
71	kość słoniowa	kość słoniowa	63	56	42

STRESZCZENIE

Synestezja jest zjawiskiem percepcyjnym, w którym stymulacja jednego zmysłu wywołuje dodatkowe wrażenia w innych modalnościach zmysłowych. Opis synestetycznej percepcji, wyszczególnione właściwości, jak również typy i rodzaje synestezji, ukazują, że nie jest to zjawisko jednorodne, ale ogromnie zróżnicowane indywidualnie. Różne metody badań nad synestezją były stosowane do celów diagnostycznych lub do analizy niektórych cech synestezji. Nie ma jednej spójnej teorii synestezji, wyjaśniającej mechanizmy i źródła tego zjawiska. Poszczególne koncepcje i hipotezy dotyczą niektórych aspektów synestezji i ograniczone są zwykle do formy kolorowego słyszenia. Liczne badania nad synestezją i skojarzeniami międzymodalnym zdają się potwierdzać koncepcję synestezji silnej i słabej, jako dwu biegunów tego samego zjawiska.

Reprezentatywne badania wśród uczniów różnych typów szkół ($N = 125$, wiek $M = 18$ lat) wykazały, iż synestezja kolorowego słyszenia objawia się zgodnie z rozkładem normalnym, ukazując słabe lub silne nasilenie mierzonej właściwości u poszczególnych osób. Analiza związków synestezji z poznawczymi aspektami osobowości i różnic indywidualnych wykazała, iż synestezja koreluje dodatnio z wymiarami: inteligencji niewerbalnej, pojemności pamięci operacyjnej, wyobraźnią i absorpcją. Wyższe zdolności synestetyczne występują u kobiet aniżeli u mężczyzn. Kobiety o wysokich zdolnościach synestetycznych preferują percepcyjno-rozumowy typ umysłowości, natomiast mężczyźni z silną synestezją wykazują zachowanie heurystyczne. Predyktorami synestezji są wysokie zdolności absorpcyjne, duża pojemność pamięci operacyjnej oraz percepcyjno-rozumowy typ umysłowości. Nie ujawnił się związek pomiędzy synestezją a ręcznością, intuicją, oraz sugestybilnością. Badania wykazały również niejasne relacje pomiędzy synestezją a postawą twórczą.

Synestezja współwystępuje z wysokimi zdolnościami poznawczymi i analitycznym przetwarzaniem informacji, co stanowić może konieczny, choć prawdopodobnie niewystarczający warunek do powstawania i utrzymywania w polu percepcji wielomodalnych wrażeń. Zrozumienie natury synestezji może przyczynić się do wyjaśnienia wielu procesów i zjawisk psychicznych, jakie zachodzą w ludzkim umyśle i rozwoju poznawczym.



SYNESTHESIA IN ASPECT OF INDIVIDUAL DIFFERENCES AND PERSONALITY

Synesthesia is a perceptual phenomenon, in which one sense's stimulation evokes additional sensations in the other sense modalities. Description of synesthetic perception, detailed character as well as classification of synesthesia reveal that it is not a homogeneous phenomenon, but presents great individual differentiation. Various research methods were used for diagnostic purposes or to analyze some of the features of synesthesia. There is no single cohesive theory of synesthesia, explaining mechanisms and sources of these phenomena. Specific concepts and hypotheses are concentrated on particular aspects of synesthesia and usually the considerations are limited to the form of colorful hearing. Numerous studies over synesthesia and cross-modal matching seem to confirm concept of strong and weak synesthesia, as a two poles of the same phenomenon.

Representative study among pupils of the different types of schools ($N = 125$; mean age $M = 18$ years old) revealed a normal distribution of colorful hearing synesthesia, presenting weak or strong intensity in individuals. Analysis of correlation between synesthesia and cognitive aspects of personality as well as individual differences showed that synesthesia correlates positively with nonverbal intelligence, capacity of operative memory, imagination and absorption. Women generally present superior abilities of synesthesia to men. Women with high abilities of synesthesia prefer perceptual – rational type of mentality, whereas men with strong synesthesia present heuristic behavior. The high abilities of absorption, big capacity of operative memory and perceptual – rational mentality are synesthesia predictors. There is no relation between synesthesia and intuition, suggestibility and being right- or left-handed. The study also revealed unclear relationships between synesthesia and creativity.

Synesthesia coexists with high cognitive abilities and analytical processing of information that can be a necessary, though probably insufficient condition for generating and keeping perception of multimodal sensations. Understanding the nature of synesthesia can contribute to explanation of many mental processes and phenomena that occur in human mind and during its cognitive development.



