



Złożenie pracy online:  
2025-09-30 23:45:00  
Kod pracy:  
15742/41870/CloudA

Olga Przybyła-Kokot  
(nr albumu: 25575 )

Praca magisterska

## **Wpływ terapii audiop-psycho-fonologicznej metodą profesora Alfreda Tomatisa na funkcjonowanie poznawcze dzieci. Studium przypadku**

## **The Impact of Audio-Psycho-Phonological Therapy Using Professor Alfred Tomatis' Method on Children's Cognitive Functioning: A Case Study**

Wydział: Wydział Nauk Społecznych i Informatyki

Kierunek: Psychologia

Specjalność: neuropsychologia

Promotor: dr Adrianna Othmani

Na wstępie pragnę serdecznie podziękować mojej Promotorce, dr Adriannie Othmani za życzliwość, wsparcie oraz cenne wskazówki merytoryczne, które były nieocenioną pomocą w trakcie powstawania niniejszej pracy.

największe wyrazy wdzięczności kieruję do mojej rodziny, a szczególnie do mojego męża, za cierpliwość, wyrozumiałość i nieustanne wsparcie. To dzięki Waszej obecności i motywacji mogłam wytrwale dążyć do celu.



## Streszczenie

Celem niniejszej pracy magisterskiej było zbadanie wpływu terapii audio-psycho-fonologicznej metodą profesora Alfreda Tomatisa na funkcjonowanie poznawcze dzieci. Badania przeprowadzono w formie studium przypadku, obejmującym pięcioro dzieci w wieku od 8 do 12 lat. Wykorzystano różnorodne narzędzia diagnostyczne, m.in. testy psychologiczne, kwestionariusze, oraz badania mapowania mózgu (QEEG). Analiza wyników wykazała, że u wszystkich uczestników odnotowano poprawę w zakresie funkcjonowania poznawczego, koncentracji uwagi, pamięci oraz regulacji emocji. Wyniki wskazują również na pozytywny wpływ terapii na relacje społeczne oraz ogólne funkcjonowanie dzieci.

Uzyskane rezultaty potwierdzają, że metoda Tomatisa może stanowić wartościowe narzędzie wspierające rozwój poznawczy i emocjonalny dzieci. Przedstawione studium przypadku stanowi punkt wyjścia do dalszych badań nad skutecznością terapii audio-psycho-fonologicznej.

## Słowa kluczowe

terapia audio-psycho-fonologiczna, metoda Tomatisa, funkcjonowanie poznawcze, dzieci, QEEG, studium przypadku



## Abstract

The aim of this master's thesis was to examine the impact of the audio-psycho-phonologica therapy developed by Professor Alfred Tomatis on children's cognitive functioning. The study was conducted as a case study involving five children aged 8 to 12. Various diagnostic tools were applied, including psychological tests, questionnaires, psychological tests and brain mapping (QEEG).

The analysis revealed improvements in all participants in the areas of cognitive functioning, attention, memory, and emotional regulation. The results also indicate a positive influence of the therapy on social relationship as well as on the overall functioning of the children.

The findings confirm that the Tomatis Method may serve as a valuable tool for supporting children's cognitive and emotional development. This case study provides a basis for further research on the effectiveness of audio-psycho-phonological therapy.

## Keywords

audio-psycho-phonological therapy, Tomatis Method, cognitive functioning, children, QEEG, case study



## Spis treści

Wstęp .....	5
Rozdział 1: Terapia audio-psycho-fonologiczna metodą profesora Alfreda Tomatisa .....	7
1.1 Wprowadzenie do metody .....	7
1.2 Historia rozwoju audio-psycho-fonologii.....	9
1.3 Fizjologia i anatomia ucha.....	11
1.4 Charakterystyka metody audio-psycho-fonologicznej, czyli jak APF stymuluje mózg. 16	
1.5 Diagnoza – badanie i interpretacja testu uwagi słuchowej.....	19
Rozdział 2: Podstawy teoretyczne badań .....	25
2.1. Podstawowe zagadnienia obrazowania EEG i QEEG .....	25
2.2 Przegląd wybranych metod badania mózgu.....	31
2.3 Funkcje mózgu .....	33
2.4 Procesy poznawcze .....	39
2.5 Funkcjonowanie neuropsychologiczne.....	45
2.6 Osobowość, lęk i inteligencja.....	48
Rozdział 3: Metodologia badań własnych.....	54
3.1 Testy psychologiczne wykorzystywane w badaniach.....	54
3.1.1 Inwentarz Stanu i Cechy Lęku dla Dzieci STAIC .....	54
3.1.2 Test Figury Złożonej Rey-Osterristh’s.....	55
3.1.3 ACE- III .....	56
3.1.4 Children’s Personality Questionnaire (CPQ).....	57
3.1.5 Skale Inteligencji Stanford-Binet (SB5).....	59
3.1.6 Test Łączenia Punktów (TMT).....	60
3.1.7 Krzywa uczenia się Łurii .....	61
3.1.8 Test Pamięci Wzrokowej Bentona .....	61
3.1.9 Kwestionariusz wywiadu dla rodzica .....	62



3.1.10 Obserwacja .....	63
3.2 Tezy, hipotezy i pytania badawcze.....	64
3.2.1 Tezy.....	64
3.2.2 Hipotezy.....	65
3.2.3 Pytania badawcze.....	65
Rozdział 4: Analiza wyników badań własnych.....	67
4.1 Przypadek 1: Alicja .....	67
4.1.1 Charakterystyka przypadku .....	67
4.1.2 Test uwagi słuchowej .....	70
4.1.3 Badania QEEG: .....	74
4.1.4 Children's Personality Questionnaire (CPQ).....	84
4.1.5 Skale Inteligencji Stanford-Binet (SB5).....	87
4.1.6 Test Łączenia Punktów (TMT).....	89
4.1.7 ACE III.....	90
4.1.8 Inwentarz Stanu i Cechy Lęku dla Dzieci STAIC .....	92
4.1.9 Test Figury Złożonej Rey-Osterristh's.....	93
4.1.10 Krzywa uczenia się Łurii .....	94
4.1.11 Test Pamięci Wzrokowej Bentona .....	95
4.1.12 Podsumowanie .....	97
4.2 Przypadek 2: Iwo .....	97
4.2.1 Charakterystyka przypadku .....	97
4.2.2 Test uwagi słuchowej.....	100
4.2.3 Badanie QEEG .....	103
4.2.4 Children's Personality Questionnaire (CPQ).....	114
4.2.5 Skale Inteligencji Stanford-Binet (SB5).....	117
4.2.6 Test Łączenia Punktów (TMT).....	118
4.2.7 ACE-III .....	119



4.2.8 Inwentarz Stanu i Cechy Lęku dla Dzieci STAIC .....	120
4.2.9 Test Figury Złożonej Rey-Osterristh's .....	122
4.2.10 Krzywa uczenia się Łurii .....	123
4.2.11 Test Pamięci Wzrokowej Bentona .....	124
4.2.12 Podsumowanie .....	125
4.3 Przypadek 3: Milena .....	126
4.3.1 Charakterystyka przypadku .....	126
4.3.2 Test Uwagi Słuchowej .....	128
4.3.3 Badanie QEEG: .....	130
4.3.4 Children's Personality Questionnaire (CPQ).....	141
4.3.5 Skale Inteligencji Stanford-Binet (SB5).....	144
4.3.6 Test Łączenia Punktów (TMT).....	146
4.3.7 ACE III.....	147
4.3.8 Inwentarz Stanu i Cechy Lęku dla Dzieci STAIC .....	148
4.3.9 Test Figury Złożonej Rey-Osterristh's .....	149
4.3.10 Krzywa uczenia się Łurii .....	150
4.3.11 Test Pamięci Wzrokowej Bentona .....	151
4.3.12 Podsumowanie .....	152
4.4. Przypadek 4: Maksym .....	153
4.4.1 Charakterystyka przypadku .....	153
4.4.2 Test uwagi słuchowej .....	154
4.4.3 Badanie QEEG: .....	157
4.4.4 Children's Personality Questionnaire (CPQ).....	167
4.4.5 Skale Inteligencji Stanford-Binet (SB5).....	171
4.4.6 Test Łączenia Punktów (TMT).....	173
4.4.7 ACE-III .....	174
4.4.8 Inwentarz Stanu i Cechy Lęku dla Dzieci STAIC .....	175



4.4.9 Test Figury Złożonej Rey-Osterristh's .....	176
4.4.10 Krzywa uczenia się Łurii .....	177
4.4.11 Test Pamięci Wzrokowej Bentona .....	178
4.4.12 Podsumowanie .....	180
4.5 Przypadek 5: Tymoteusz.....	180
4.5.1 Charakterystyka przypadku .....	180
4.5.2 Test uwagi słuchowej.....	182
4.5.3 Badanie QEEG .....	185
4.5.4 Children's Personality Questionnaire (CPQ).....	194
4.5.5 Skale Inteligencji Stanford-Binet (SB5).....	197
4.5.6 Test Łączenia Punktów (TMT).....	199
4.5.7 ACE-III .....	199
4.5.8 Inwentarz Stanu i Cechy Leku dla Dzieci STAIC .....	200
4.5.9 Test Figury Złożonej Rey-Osterristh's.....	202
4.5.10 Krzywa uczenia się Łurii .....	203
4.5.11 Test Pamięci Wzrokowej Bentona .....	204
4.5.12 Podsumowanie .....	205
Zakończenie.....	207
Literatura.....	210
Spis tabel i rysunków .....	217



## Wstęp

Rozwój poznawczy i emocjonalny dziecka stanowi jeden z kluczowych obszarów zainteresowania współczesnej psychologii, a także pedagogiki i nauk pokrewnych. We współczesnym świecie dzieci coraz częściej zmagają się z trudnościami w koncentracji uwagi, zapamiętywaniu, radzeniu sobie z emocjami czy w funkcjonowaniu społecznym. Zjawiska te stają się istotnym wyzwaniem nie tylko dla rodziców i nauczycieli, ale również dla specjalistów pracujących w obszarze psychologii i terapii. Poszukiwanie skutecznych, kompleksowych metod wspierania dzieci w ich rozwoju jest więc nie tylko zagadnieniem teoretycznym, lecz także ważnym problemem społecznym i praktycznym.

Jedną z metod, która od lat budzi zainteresowanie na świecie, jest terapia audio-psychofonologiczna stworzona przez profesora Alfreda Tomatisa. Jej założenia koncentrują się na usprawnianiu uwagi słuchowej oraz poprawie funkcjonowania poznawczego i emocjonalnego dziecka poprzez specjalnie dobraną stymulację akustyczną. Terapia ta, stosowana w wielu krajach, wspiera dzieci w nauce, rozwijaniu języka, regulacji emocji i poprawie relacji społecznych. Pomimo praktycznej popularności i licznych doniesień o jej skuteczności, brakuje badań, które w sposób kompleksowy i systematyczny przedstawiałyby jej oddziaływanie. W Polsce literatura na ten temat jest szczególnie uboga, a większość dostępnych publikacji pochodzi z kręgu anglojęzycznego.

Motywacją do podjęcia niniejszego tematu była pasja autorki i wieloletnie doświadczenie w pracy terapeutycznej z dziećmi. Obserwacja pozytywnych zmian zachodzących w funkcjonowaniu dzieci podczas terapii Tomatisa stała się impulsem do pogłębienia wiedzy oraz do weryfikacji skuteczności tej metody w ujęciu naukowym. Praca ta stanowi zatem nie tylko realizację akademickiego celu, ale również wyraz osobistego zaangażowania w poszukiwanie skutecznych sposobów wspierania rozwoju dziecka.

Badania opisane w niniejszej pracy mają charakter pionierski – zarówno w Polsce, jak i poza jej granicami. Dotychczasowe opracowania skupiały się najczęściej na wąskich aspektach terapii lub pojedynczych narzędziach diagnostycznych. Brakuje natomiast analiz obejmujących tak szeroki zestaw testów psychologicznych i neuropsychologicznych, uzupełnionych badaniami QEEG, które umożliwiają całościowe spojrzenie na zmiany w funkcjonowaniu poznawczym i emocjonalnym.

Celem niniejszej pracy jest zbadanie wpływu terapii audio-psychofonologicznej metodą Alfreda Tomatisa na funkcjonowanie poznawcze dzieci. Badanie zostało przeprowadzone w formie studium przypadku, obejmującego pięcioro dzieci uczestniczących

w półrocznym cyklu terapii. Analiza objęła wyniki testów psychologicznych i neuropsychologicznych, badanie mapowania mózgu, a także obserwacje rodziców i terapeuty.

Struktura pracy podporządkowana jest realizacji założonego celu. W rozdziale pierwszym przedstawiono charakterystykę metody audio-psycho-fonologicznej prof. Alfreda Tomatisa. podstawy teoretyczne rozwoju poznawczego i emocjonalnego dziecka. Rozdział drugi zawiera podstawy teoretyczne zastosowanych narzędzi badawczych. W rozdziale trzecim opisano metodologię badań własnych, natomiast rozdział czwarty prezentuje szczegółową analizę wyników uzyskanych w pięciu przypadkach i wnioski z badań. Opracowanie zostało przygotowane zgodnie z wytycznymi stylu APA 7.



# Rozdział 1: Terapia audio-psycho-fonologiczna metodą profesora Alfreda Tomatisa

## 1.1 Wprowadzenie do metody

Audio-psycho-fonologia została opracowana przez francuskiego lekarza i otolaryngologa Alfreda Tomatisa w latach 50. XX wieku.

Wyzwania, z jakimi musiał się zmierzyć od samego początku swojego życia, stały się w późniejszym czasie inspiracją do badań m.in. nad wpływem okresu prenatalnego na rozwój psychofizyczny człowieka czy nad metodami nauki języków obcych. Sam Alfred Tomatis pisał: „Posiadam niezachwiane przeczucie, że moja praca i przypuszczenia są głęboko powiązane z warunkami i wydarzeniami, uczuciami i wrażeniami, świadomymi i podświadomymi myślami, podstawowymi potrzebami i ukrytymi pragnieniami, które towarzyszyły mojemu przyjściu na świat, a następnie nieścieralnie odznaczyły się na moim niemowlęctwie” (Tomatis, 1991).

Twórca audio-psycho-fonologii urodził się o dwa i pół miesiąca za wcześnie 1 stycznia 1920 roku w Nicei ważąc niewiele ponad kilogram. Położna uznała, że dziecko jest martwe. Jednak jego babcia, matka ojca, zajęła się nim i chłopiec odzyskał przytomność. Alfred nie był wyczekiwany dzieckiem. Rodzina matki i ojca Alfreda starała się ukryć ciążę zaledwie 16-letniej dziewczyny stosując różnego rodzaju gorsety uciskowe, co wywołało nie tylko przedwczesne narodziny, ale także pewną tendencję pourazową. Już jako dorosły człowiek Tomatis wspomina, że: „Ucisk widocznie wpłynął na moje potrzeby w ciągu pierwszych czterdziestu lat życia, by ubierać się w ciasne stroje, z paskiem, który przecinał mnie na pół oraz w ciasne, wąskie buty. W nocy nie mogłem zasnąć, dopóki nie owijało mnie szczelnie osiem koców. Choć nie było mi zimno musiałem doświadczyć tego uścisku otaczającego mnie świata, aby odtworzyć warunki życia, które znałem z macicy mojej matki” (Tomatis, 1991).

W swojej książce *Conscious Ear* (Tomatis, 1991) Alfred Tomatis opisuje swoje relacje z matką, Włoszką, jako słabe. Wspomina za to o bardzo dobrym kontakcie z babcią, która uratowała mu życie i miała znaczący wpływ na jego wczesne dzieciństwo. Relacja z ojcem, śpiewakiem operowym Umbertem Tomatisem, była również bardzo dobra.

Jako dziecko Alfred sprawiał dużo problemów, zarówno wychowawczych, jak i zdrowotnych. We wczesnym dzieciństwie dużo płakał zarówno w dzień, jak i w nocy, miał problemy z mówieniem w językach, którymi posługiwali się jego rodzice, czyli włoskim i francuskim, a do jedenastego roku życia przeszedł bardzo dużo chorób wieku dziecięcego, cierpiał także na zaburzenia trawienia. Częste kontakty ze środowiskiem medycznym,



a szczególnie z jednym z lekarzy sprawił, że Alfred rozwinął w sobie pragnienie wykształcenia medycznego.

W wieku 11 lat wyjechał razem z ojcem do Paryża i rozpoczął naukę w Instytucie Pasterura. Zamieszkał w internacie, gdzie doświadczył wiele samotności. Po pierwszych porażkach w szkole odkrył, że najlepiej się uczy, gdy czyta na głos, często też pracował przy muzyce Mozarta. Już w trzecim roku nauki zdobył większość nagród naukowych w klasie. (Doidge, 2017)

W wieku 19 lat, po zdaniu matury z matematyki i filozofii podjął studia medyczne na Sorbonie. W trakcie studiów Alfred Tomatis był nazywany dziwakiem i nie miał dobrego kontaktu ze swoimi rówieśnikami.

Kończąc edukację na Sorbonie mógł pochwalić się otrzymaniem najwyższego wyróżnienia oraz dyplomów z nauk fizycznych, chemicznych i przyrodniczych oraz matematyki, fizyki i chemii. Wybuch II wojny światowej przerwał rozpoczęte studia medyczne, a po ucieczce z niemieckiej niewoli dołączył do ruchu oporu i pomagał lekarzowi w obozie pracy. Kiedy został wcielony do francuskich sił powietrznych kontynuował studiowanie medycyny. Skupił się na górnych drogach oddechowych i uchu, gdyż nadal zależało mu, aby mieć wspólne pasje z ojcem, który tak kochał muzykę i dźwięki. W 1945 roku osiągnął swój cel – został otolaryngologiem. (Doidge, 2017) W tym samym roku został zatrudniony jako lekarz otolaryngolog w fabryce broni SFECMAS, gdzie pracował z pilotami i pracownikami fabryki. Badając ich problemy ze słuchem oraz słuchając o ich osobistych aspiracjach, problemach i przeżyciach doszedł do wniosku, że głuchota zawodowa negatywnie oddziałuje na jakość ich życia zarówno zawodowego, jak i osobistego. (Raciniewska, 2022) Był jednym z pierwszych lekarzy, którzy wykazali, że hałas stanowi ryzyko dla zdrowia, bo prowadzi m. in do problemów ruchowych i psychologicznych. (Doidge, 2017)

Oprócz pacjentów z fabryki broni Alfred Tomatis zajmował się także śpiewakami operowymi, którzy przyjeżdżali do niego z polecenia jego ojca, który był już wtedy światowej klasy artystą. Ludzie ci mieli poważne problemy z głosem i słuchem. Lekarz ten odkrył, że przyjeżdżający do niego pacjenci tracili głos w wyniku wcześniejszej stopniowej utraty słuchu, a nie jak wcześniej sądzono, z powodu problemów z krtanią.

To wszystko zainspirowało młodego lekarza do wnikliwych badań nad zależnościami pomiędzy psychiką, mózgiem, postawą, głosem, słuchem, mową i komunikacją. Tak też rozpoczęła się historia i rozwój audio-psycho-fonologii, którą Alfred Tomatis nieprzerwanie badał i rozwijał aż do swojej śmierci 25 grudnia 2001 roku. (Vervoort, 2016)



## 1.2 Historia rozwoju audio-psycho-fonologii

Jak już zostało wspomniane, na podstawie wniosków z pracy z pracownikami fabryki wyposażenia lotniczego SFECMAS oraz śpiewakami operowymi Alfred Tomatis rozpoczął badania nad silnym związkiem pomiędzy psychiką, postawą, głosem, uchem i mózgiem. Zapoczątkował wtedy też prace nad sprzętem, dzięki któremu miał się poprawić poziom słuchu u ludzi z problemami. Urządzenie to powstało w 1953 roku i otrzymało nazwę „Elektroniczne ucho”. Aparat ten miał tylko jeden kanał, zaś materiałem słuchanym przez pacjenta był jego własny głos i stał się on podstawą wszystkich metod leczenia u Tomatisa. (De Voight, 2021)

Po 1953 roku Alfred Tomatis rozszerzył swoje zainteresowania o badania nad językiem rodzimym i językami obcymi za pomocą fonografu (urządzenia do mechanicznego zapisywania i odtwarzania dźwięku) oraz sonografu (aparatu do obserwacji wizualnej widma dźwięków w mowy). Używając różnych filtrów i częstotliwości zaobserwował, że modyfikacja sposobu słyszenia badanych osób ma wpływ na sposób ich wypowiedzi, szczególnie w kontekście problemów z mówieniem w języku obcym. (De Voight, 2021) Filtry te i częstotliwości zaczął używać w kolejnym prototypie elektronicznego ucha.

Od roku 1955 rozpoczął badania nad skutecznością użycia elektronicznego ucha przez osoby zmagające się z dysleksją lub jękaniami. Dalsze liczne doświadczenia umocniły Tomatisa w przekonaniu, że głos ludzki może wytworzyć tylko te częstotliwości, które potrafi zanalizować jego ucho. Dlatego właśnie poprzez naukę tej analizy w uchu możliwe było odbudowanie braków w słuchu.

25 marca 1957 roku sformułował swoje pierwsze prawo: „Głos zawiera tylko te częstotliwości, które słyszy ucho”. Jego obserwacje potwierdzono w różnych laboratoriach za pomocą sprzętu badawczego.

Alfred Tomatis pracując ze śpiewakami mającymi problemy z głosem odkrył, że „Gdy uszkodzone ucho dostanie możliwość poprawnego słyszenia utraconych lub upośledzonych częstotliwości, zostają one natychmiast i nieświadomie przywrócone do emisji wokalne” (Doidge, 2015). W tym samym roku Francuska Akademia Medyczna ogłosiła kolejne prawo Tomatisa: „Modyfikacja sposobu słuchania prowadzi do natychmiastowych zmian w głosie”. Te kluczowe odkrycia zostały udowodnione i zaprezentowane na Akademii Nauk w Paryżu w 1957 roku. Za swoje odkrycia Alfred Tomatis został uhonorowany złotym medalem na Wystawie Światowej w Brukseli oraz otrzymał tytuł „Pour un monde plus humaine”, co znaczy „Dla bardziej ludzkiego świata”.



Alfred Tomatis zauważył, że wystawiając ucho na ćwiczenia właściwych częstotliwości, doprowadza się do trwałej zmiany w słuchaniu i trwałych zmian w głosie. Jest to skutkiem uruchamiających i programujących się razem neuronów w korze mózgowej. Tomatis udowodnił, że ćwiczenia ucha to forma ćwiczeń mózgu: „aparat sensoryczny, który znamy jako ucho jest po prostu zewnętrznym atrybutem kory mózgowej” (Tomatis, La nuit uterine, 1981). To stanowiło podwalinę do sformułowania trzeciego prawa Tomatisa, czyli Prawa Zachowania: „Zastosowanie treningu słuchowego pozwalającego słyszeć brakujące częstotliwości prowadzi do trwałej modyfikacji głosu” (Szymańska, 2008).

Pod koniec lat 50 Alfred Tomatis dokonał odkrycia dotyczącego wpływu głosu matki na płód w macicy w aspekcie psychologicznym. Przeprowadzając liczne badania lekarz ten dowiódł, że niesamowicie ważny dla rozwoju płodu – oprócz zdrowia fizycznego matki- jest jej stan psychoemocjonalny. Udowodnił, że głos matki przekazywany jest drogą kostną. Płód zawieszony w wodach płodowych zaczyna poszukiwać drgań kości miednicy matki już od 20 tygodnia ciąży. Drgania te powinny sprawiać mu przyjemność, ponieważ jest to pierwszy kontakt dziecka ze światem zewnętrznym, jak również początek nowego, psychologicznego życia, wpływający na późniejszą świadomość, zachowanie i relacje z innymi. Dlatego też postulował, że okres ciąży powinien być dla przyszłej mamy czasem szczęśliwym, pełnym spokoju, by mogła używać swojego głosu właściwie mówiąc i śpiewając. (Vervoort, 2016) W tych latach Alfred Tomatis wydał wiele publikacji i artykułów naukowych o metodzie Tomatisa, za które otrzymał kilka nagród i medali. (De Voight, 2021)

Rozwój jego metody był możliwy również dzięki powstaniu w Paryżu pierwszego, modelowego Centrum Terapii metodą Tomatisa, które było także jednostką badawczą i doświadczalną.

Lata 1970-1980 były kolejnym krokiem milowym w rozwoju audio-psycho-fonologii. Wprowadzono do elektronicznego ucha przewodnictwo kostne, a w związku z tym nowy parametr, tzw. precesję (opóźnienie podawania dźwięku drogą powietrzną), co znacząco zwiększyło skuteczność terapii.

W tych latach także programy terapeutyczne stosowane przez Tomatisa stały się coraz bardziej złożone i zróżnicowane, a liczba odbywanych sesji wzrosła. Rozpoczęła się rozpowszechniona na dość szeroką skalę terapia dla kobiet w ciąży.

Do roku 1985 powstało w Europie około 60 centrów audio-psycho-fonologii. Profile tych placówek były zróżnicowane, m.in.: psychoterapeutyczne, fizjoterapeutyczne, pedagogiczne,



językowe, muzyczne. Wtedy też do programów na szeroką skalę wdrożono głos matki jako element integracji psycho-neurologicznej. (Vervoort, 2016)

W 1991 roku istniało niemal 200 centrów audio-psycho-fonologii (w tym 90 we Francji), a każdy założyciel takiej placówki musiał odbyć długie szkolenie oraz uzyskać certyfikat i licencję.

Niestety, około 1995 roku z powodu kłopotów rodzinnych Alfred Tomatis wraz z żoną, Leną, zrzekli się zarządzania centrami terapeutycznymi, w skutek czego ich liczba drastycznie się zmniejszyła.

Do końca swojego życia Alfred Tomatis poszerzał zakres swoich badań, a jego zainteresowania dotyczyły nie tylko ucha, głosu i mózgu, ale głównie wpływu psychoemocjonalnego na życie i funkcjonowanie człowieka. (Sacarin, 2013)

Alfred Tomatis zmarł 25 grudnia 2001 roku. Przed śmiercią przekazał cały dorobek naukowy swojemu przyjacielowi i współpracownikowi Jozefowi Vorvoortowi i mianował go swoim spadkobiercą. Przekazał mu m.in. złoty medal oraz wszystkie manuskrypty, książki, sprzęty badawcze i prace naukowe. Do dzisiaj można je oglądać w muzeum Mozart Brain Lab, gdzie prawdziwa metoda Tomatisa jest nadal rozwijana i stosowana. (Raciniewska, 2002)

### 1.3 Fizjologia i anatomia ucha

Aby w pełni zrozumieć oddziaływanie audio-psycho-fonologii na mózg należy przyjrzeć się budowie ucha i jego roli w systemie dystrybucji dźwięku.

Narząd słuchu składa się z trzech części: ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego, które wraz z nerwem słuchowym oraz ośrodkiem korowym słuchu stanowią w mózgu integralną część analizatora słuchu.

#### Rysunek 1

##### *Budowa ucha*



Ucho zewnętrzne składa się z małżowiny usznej oraz przewodu słuchowego zewnętrznego, zakończonego błoną bębenkową, która oddziela ucho zewnętrzne od

środkowego. Zadaniem małżowiny jest zbieranie fal akustycznych, które następnie kierowane są do przewodu słuchowego, zaś przewód słuchowy doprowadza falę dźwiękową do błony bębenkowej oraz zapewnia stałą temperaturę i wilgotność. Ze względu na swój kształt przewód słuchowy wzmacnia dźwięk podobnie jak flet. (Kalat, 2017)

Błona bębenkowa jest cienką, mocną membraną o wymiarach około 10x9 mm i przyjmuje kształt nieregularnej elipsy. (Czyżewski, 2002) Dźwięk wpadający do przewodu słuchowego, zderzając się z błoną bębenkową wprawia ją w drgania.

Za błoną bębenkową znajduje się ucho środkowe. Jest to przestrzeń wysłana błoną śluzową i wypełnioną powietrzem o powierzchni około 2 cm<sup>3</sup>. Znajdujące się tam kosteczki łączą błonę bębenkową z błoną okienka owalnego w taki sposób, że młoteczek przyczepiony jest jednym końcem do błony bębenkowej, zaś drugim łączy się z kowadełkiem. Kowadełko zaś łączy się ze strzemiączkiem, które drugim końcem przyrosnięte jest do wspomnianej błony okienka owalnego. (Czyżewski, 2002)

Drgania błony bębenkowej wprawiają w ruch łańcuch wymienionych kosteczek słuchowych, przez które przewodzony jest dźwięk. Część strzemiączka, nazywana płytką, znajduje się w otworze kostnym zwanym okienkiem owalnym stanowiącym wejście do ucha wewnętrznego wypełnionego płynem. Ruch płytki strzemiączka powoduje przemieszczanie się płynów w uchu wewnętrznym, co z kolei pobudza komórki słuchowe.

Ucho środkowe wypełnione jest powietrzem. By drgania błony bębenkowej mogły być prawidłowe, to ciśnienie powietrza wewnątrz jamy bębenkowej powinno być zbliżone do ciśnienia na zewnątrz. Za wyrównanie tego ciśnienia odpowiedzialna jest trąbka słuchowa (trąbka Eustachiusza), czyli przewód łączący jamę gardłową i ucho środkowe. W swoich badaniach Alfred Tomatis podkreślał wagę roli trąbki Eustachiusza w stałej regulacji ciśnienia wewnętrznego i zewnętrznego na bębenku, dzięki czemu utrzymywane są optymalne warunki do słuchania. (Raciniewska, 2002)

Jeśli wentylacja ucha nie przebiega prawidłowo z powodu mniejszej sprawności trąbki słuchowej lub np.: obrzęku jej ujścia w nosogardle z powodu kataru, możemy odczuwać zatkanie ucha. Niewyrównane ciśnienie powoduje wciągnięcie błony bębenkowej w kierunku jamy ucha środkowego i powoduje większą sztywność błony, co prowadzi do słabszych jej drgań pod wpływem uderzającej fali akustycznej. To wszystko prowadzi do gorszego słyszenia. Ruchomość błony bębenkowej jest znacznie ograniczona i powoduje gorsze słyszenie w przypadku, kiedy w jamie ucha środkowego gromadzi się płyn, np.: na skutek zapalenia ucha środkowego lub przy upośledzeniu drożności trąbki słuchowej. (materiały szkoleniowe)



W uchu środkowym występuje mięsień bębenkowy (napinacz błony bębenkowej), który reguluje napięcie błony, co w przypadku wystąpienia dźwięku o silnym natężeniu mogącym spowodować uszkodzenie słuchu jest bardzo ważne. Drugim mięśniem jest mięsień strzemiączkowy, także bardzo istotny w kontekście ochrony przed hałasem. (Czyżewski, 2002) Pod wpływem głośnych dźwięków (zazwyczaj 80-90 dB więcej niż próg słyszenia dla prawidłowego ucha) mięsień ten gwałtownie kurczy się usztywniając strzemiączko i utrudniając jego wychylenie się, dzięki czemu mniejsza ilość energii przedostaje się do ucha wewnętrznego. Odruch ten blokuje przede wszystkim przepływ dźwięków o niskich częstotliwościach, nieistotnych dla przekazu informacji. Tomatis podkreślał rolę tego odruchu przy wychwytywaniu dźwięków mowy z otoczenia. Napinacz błony bębenkowej natomiast uzupełnia działanie poprzedniego mięśnia, gdyż zmniejsza percepcję dźwięków o niższej częstotliwości w szumie tła. Tomatis zaobserwował, że gdy mięśnie te nie są odpowiednio sprawne to wtedy mózg otrzymuje zbyt dużo stymulacji niskimi częstotliwościami i zaburzone zostaje wtedy aktywne słuchanie. (Doidge, 2017) Wynika to z tego, że dźwięki o niskich częstotliwościach często powodują „szum odbiorczy” w sygnale akustycznym i są jedynie niepożądanym hałasem, gdyż tony najistotniejsze dla rozumienia mowy są w paśmie średnich i wysokich częstotliwości.

Tak więc osoby cierpiące na hipotonię (niskie napięcie mięśniowe) mięśni usznych z powodu np.: przewlekłych infekcji ucha lub ogólnego niskiego napięcia mięśniowego mają problem ze skupieniem się na konkretnych częstotliwościach dźwięku. Będą mieć tendencje do odbierania dźwięków jako niezróżnicowany szum, przytłumione dźwięki lub będą słyszeć zbyt wiele dźwięków w tym samym czasie z taką samą intensywnością, co powoduje problem z uwagą słuchową. (Doidge, 2017)

Ucho wewnętrzne zlokalizowane jest głęboko w bocznej części czaszki i składa się z połączonych ze sobą przestrzeni, w których wyróżnia się błędnik błoniasty i błędnik kostny. Błędnik kostny składa się z przedsionka, ślimaka i trzech kanałów półkolistych, wypełniony jest perylimfą. Błędnik błoniasty mieści się wewnątrz błędnika kostnego, jest wypełniony endolimfą. Błędnik z jamą bębenkową łączy się dwoma otworami: okienkiem owalnym (okienkiem przedsionka) – o nie opiera się płytka strzemiączka oraz okienkiem ślimaka (zwanym okrągłym), zamkniętym błoną bębenkową wtórną. (Sollier, 2015)

Błędnik zbudowany jest z przedsionka i kanałów półkolistych, oraz części słuchowej (ślimaka). Jest on narządem równowagi i pełni funkcję statyczną. (Czyżewski, 2002)



Trzy kanały półkoliste, ustawione są w trzech wymiarach w przestrzeni pod kątem 90 stopni. Dzięki nim można kontrolować i postrzegać ruch. To one przekazują do mózgu informacje o pozycji ciała oraz jego ruchów. U podstawy kanałów półkolistych znajduje się łagiewka, która odpowiada za dźwięki basowe do 750 Hz. Dzięki tym dźwiękom stymulujemy system przedsionkowy, ponieważ ta część łączy się z obszarem mózgu odpowiedzialnym za równowagę i motorykę. Część ta ma również połączenia do każdego ruchomego mięśnia w ciele (włączając mięśnie ust). Właśnie z tego miejsca są sterowane wszystkie kluczowe do poruszania się mięśnie. (de Voight, 2018)

Tomatis uważał, że terapia dźwiękami może wpływać również na funkcjonowanie narządu równowagi.

Kolejny element, ślimak, to około 3,5 cm pasek w kształcie spirali, na którym znajduje się 22 000 komórek rzęskowatych. Na końcu ślimaka usytuowanych jest 200 komórek odbierających najniższe częstotliwości. To właśnie tutaj postrzegane są szczegółowe informacje na ich temat. W tej części ślimaka dokonuje się dopełnienie informacji do tych ogólnych zapewnianych przez łagiewkę, dlatego też konieczne jest, aby oba te systemy ze sobą dobrze współpracowały.

Kierując się do początku ślimaka znajdujemy tam komórki odpowiedzialne za odbieranie coraz wyższych częstotliwości. U wejścia są umieszczone najwyższe częstotliwości. Ze względu na ich położenie to one właśnie odbierają pierwsze uderzenia, gdy ma miejsce jakiś uraz dźwiękowy, dlatego też jako pierwsze częstotliwości tracone są na teście uwagi słuchowej.

Z tego miejsca dwie pary nerwów przemieszczają się do mózgu (VIII nerw czaszkowy). Mają one tę samą osłonkę mielinową, przez co obserwujemy połączenie jednego postrzegania z drugim. (Michalik, 2011)

Dźwięk przekazywany jest do ucha wewnętrznego również przez przewodnictwo kostne, czyli bez udziału ucha zewnętrznego. Mechanizm przewodnictwa kostnego nie jest do końca poznany. Tomatis uważał, że drgania kości czaszki mogą pobudzać błonę bębenkową i kosteczki słuchowe lub powodować minimalne kurczenie się i rozszerzanie kości wokół ucha wewnętrznego, powodując przesuwanie się płynów w uchu wewnętrznym. Własny głos słyszymy drogą kostną, gdyż dźwięk przewodzony jest bezpośrednio z krtani do ucha wewnętrznego. Zdaniem Alfreda Tomatisa jest to główny mechanizm kontroli własnych wypowiedzi. Najnowsze badania wskazują, że autokorekta mowy odbywa się już na poziomie mózgu. (de Voight, 2018)



Można powiedzieć, że w uchu jest balans, a w balansie słuch. To stwierdzenie jest niezwykle ważne dla zrozumienia metody Alfreda Tomatisa.

Oprócz budowy anatomicznej oraz tego, co dociera do ucha i jak jest tam odbierane równie ważne jest to, co wysyłane jest stamtąd do mózgu, czyli miejsca, gdzie informacje powinny być zdekodowane.

Oprócz tego, że ucho stanowi element anatomiczny, odpowiada ono za ogromną sieć neuronów, co, jak twierdzą specjaliści, nie jest przesadą przyznanie właśnie jemu przewodniej roli. (Vervoort, 2016)

Ta dominująca rola wynika z następujących faktów:

Ucho jest pierwszym organem, który kształtuje się po poczęciu już w pierwszych dniach. W czwartym miesiącu ciąży przejawia już gotowość do podjęcia czynności, zaś już w piątym miesiącu życia płodowego stanowi dojrzały organ przygotowany w pełni do kodowania i przechowywania informacji. (Abrams, 2016)

Przewaga ucha nie ustępuje z chwilą osiągnięcia pełnego rozwoju, ponieważ „ucho korzysta (przez połączenia) z własnej (jemu przypisanej) ogromnej sieci neuronów, która jest równie zadziwiająca w labiryncie przedsionka, „zanurza się” w cewie nerwowej, która – z czynnościowego punktu widzenia – od piątego miesiąca życia płodowego staje się układem nerwowym kontrolującym cały niżej położony układ ruchowy. Inna część ucha, ślimak, zajmująca się bardziej funkcją słuchową, dosłownie i jednocześnie zanurza się/tworzy połączenia w całym albo prawie całym mózgowiu, w celu kodowania dźwięków”. (de Voight, 2018)

Ucho powszechnie kojarzy się ze słyszeniem i słuchaniem otoczenia, jednak Alfred Tomatis podkreślał, że odgrywa ono inne, także bardzo ważne funkcje.

W uchu wewnętrznym, jak już wspomniano, znajduje się narząd równowagi (przedsionek oraz kanały półkoliste), odpowiedzialne za poczucie ciała w przestrzeni oraz równowagę. Bardzo głośny dźwięk może zaburzyć te funkcje, czego dowodem jest efekt Tullio (zaburzenia równowagi po ekspozycji na silny hałas).

Dźwięk ma również wpływ na naszą motorykę: rytmiczna muzyka przede wszystkim o niskich częstotliwościach pobudza do ruchu. Zdaniem Alfreda Tomatisa niskie częstotliwości mają przede wszystkim wpływ na sferę motoryczną, zaś wysokie na sferę intelektualną.

Lekarz ten twierdził, że istnieje jeszcze trzecia, mało znana funkcja ucha: energetyzująca. Zgodnie z tą teorią ucho działa jak dynamo dostarczając mózgowi energii koniecznej do optymalnego funkcjonowania. (de Voight, 2018)



Jak wiadomo we wszystkich narządach zmysłów znajdują się komórki przetwarzające bodźce mechaniczne na elektryczne. W uchu wewnętrznym tę rolę spełniają komórki słuchowe, bowiem to do nich dochodzi fala dźwiękowa. Komórki te wtedy wydzielają substancje chemiczne, oddziałujące na zakończenia nerwu słuchowego, w którym to zachodzi zmiana potencjału elektrycznego. Kolejno bodziec nerwowy jest przewodzony przez ścieżki neuronalne do mózgu, w którym to następuje analiza dźwięku. (Kalat, 2017)

Alfred Tomatis uważał, że bodziec elektryczny niesie nie tylko informację, ale też stanowi energetyczny „pokarm” dla mózgu, utrzymując go w stanie stałej gotowości do odbierania i przetwarzania sygnałów z otoczenia. Zdaniem Tomatisa brak takiego pobudzenia może być równie szkodliwy, jak jego nadmiar. Jeśli pozbawi się organizm jakichkolwiek bodźców, człowiek nie będzie w stanie wytrzymać długo w takich warunkach. Deprywacja sensoryczna może doprowadzić do zaburzeń emocjonalnych i psychicznych. Aby zachować zdrowie i funkcjonować optymalnie, potrzebujemy odpowiedniej ilości i jakości bodźców, dlatego umiarkowana stymulacja dźwiękami na co dzień korzystnie wpływa i pobudza nasz mózg. (materiały szkoleniowe)

#### **1.4 Charakterystyka metody audio-psycho-fonologicznej, czyli jak APF stymuluje mózg**

Audio-psycho-fonologia jest formą stymulacji mózgu podczas której zmienia się słuch oraz stymuluje nerw przedsionkowy za pomocą wyspecjalizowanego sprzętu. Opiera się ona na trwałej modyfikacji sposobu słuchania poprzez pobudzanie różnych obszarów kory mózgowej słuchanych przez słuchawki podające dźwięk zarówno drogą powietrzną, jak i kostną indywidualnie dobrane materiału dźwiękowego. (Kruczyńska-Werner, 2020) Każde nagranie zastosowane podczas terapii jest nieustannie zmieniane za pomocą specjalnych systemów filtrów i wzmacniaczy kontrolowanych elektronicznie. Terapia ta obejmuje ćwiczenia audio wokalne mające na celu zwiększenie kontroli nad własnym głosem i mową. Neurologicznym efektem tej stymulacji jest poprawa zarówno przetwarzania słuchowego, jak i słuchania. (Vervoort, 2016)

Podstawowym założeniem w terapii audio-psycho-fonologicznej jest odróżnienie pojęcia słyszenia od słuchania. Zdaniem Alfreda Tomatisa słyszenie jest tylko recepcją dźwięku, czyli procesem biernym i zależy od stanu ucha, czyli obwodowej części narządu słuchu. Słuchanie (uwaga słuchowa) natomiast jest to proces aktywny, związany z umiejętnością świadomego odbierania bodźców dźwiękowych, wyciągania z pasma dochodzących dźwięków istotnych informacji i odsiewaniu tych, które są nieistotne. (Szymańska, 2008) Uwagę słuchową można porównać do filtra, który oczyszcza informacje



z tego, co nie jest dla danego człowieka istotne. Decyzja o tym, co będzie dla kogoś ważne jest indywidualna i zależy np.: od doświadczeń życiowych człowieka i jego stanu emocjonalnego (np.: płacz dziecka będzie istotny dla młodej matki, a dla kogoś może być bez znaczenia).

Można powiedzieć, że podczas terapii audio-psycho-fonologicznej wpływamy na proces słuchania dzięki stymulacji słyszenia.

Powszechnie wiadomo, że dźwięki i muzyka oddziałują na psychikę człowieka oraz wpływają stymulująco na cały układ nerwowy i fizjologiczny, a w szczególności na organy słuchowe, mózg oraz koordynację pomiędzy półkulami mózgu.

Alfred Tomatis przeprowadził niezliczone badania nad oddziaływaniem na ludzi poszczególnych częstotliwości i odkrył, że drgania mogą wprowadzić system nerwowy oraz mózg w stan spoczynku lub pobudzenia. (tabela 1)

### Tabela 1

*Efekty filtrowanych dźwięków, Źródło: (Vervoort, 2016)*

Wartości w Hz	Efekty filtrowanych dźwięków
>16-1000 Hz	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wycisza psychikę</li><li>• Stymuluje funkcje motoryczne</li></ul>
>1000- 3000 Hz	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stymuluje mowę i komunikację</li></ul>
>3000-8000 Hz	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ożywia, witalizuje</li><li>• Tendencje regresywne</li><li>• Przywiązanie</li><li>• Sny</li></ul>
>8000 Hz	<ul style="list-style-type: none"><li>• Obrazy symboli macicy</li><li>• Silne efekty psychologiczne</li><li>• Zmiany stanów świadomości</li></ul>

Jak zostało już wspomniane, podczas terapii dzieci i dorośli słuchają dźwięków (muzyki lub głosu matki) przez specjalne narzędzie (elektroniczne ucho), które przekazuje dźwięki przez słuchawki, zarówno za pomocą przewodnictwa powietrznego, jak i kostnego.

W zależności od natężenia dźwięki w elektronicznym uchu przemieszczają się pomiędzy kanałem 1 (kanałem spoczynku), a kanałem 2 (kanałem aktywacji/napięcia). W kanale 1 niskie częstotliwości są wzmacniane, podczas, gdy wysokie są tłumione, co następuje jednak nieregularnie. Następnie, przy progu około 40 decybeli w kanale 2 zachodzi coś przeciwnego: wysokie częstotliwości są wzmacniane, a niskie tłumione.



Muzyka nacechowana niskimi częstotliwościami poprzez przedsionek (organ równowagi) oddziałuje na cały organizm. W kanale aktywacyjnym zaś słuchanie i skupienie uwagi jest stale warunkowane wysokimi częstotliwościami i stymulowane.

Z powodu nieregularnych zmian pomiędzy dwoma kanałami mikromięśnie słuchowe (mięsień napinacz błony bębenkowej oraz mięsień strzemiączkowy w uchu środkowym) są stale poddawane ćwiczeniom gimnastycznym. Muszą one bowiem szybko dostosowywać się do zmian warunków akustycznych. Podczas stymulacji zmiany te powodują regulację napięcia mięśni ucha środkowego. Rola prawidłowego działania tych mięśni w słyszeniu i słuchaniu została szerzej omówiona w poprzednim podrozdziale. Zdaniem Alfreda Tomatisa wyłącznie w ten sposób wysokie częstotliwości mogą być przekazywane we właściwy sposób. (Vervoort, 2016)

Powszechnie uważa się, że zmiana częstotliwości poprawia również funkcjonowanie komórek rzęskowych w uchu wewnętrznym, co w konsekwencji poprawia ich działanie.

Poza omówionym już systemem filtrowania istnieje jeszcze jeden, odfiltrowujący niskie częstotliwości w taki sposób, aby przekazywane były jedynie wysokie tony. Dzięki temu możliwe jest „cofnięcie się” do fazy prenatalnej, a to według Tomatisa najważniejszy czas naszego życia, gdyż to właśnie w tym okresie powstają: system nerwowy, mózg i psychika. Równocześnie wtedy kształtuje się nie tylko percepcja słuchowa, ale także różnicowanie dźwięków i pamięć słuchowa. (Kurkowski, 1998) Od 20 tygodnia życia płodowego ucho i nerw słuchowy wraz z osłonką mielinową są już w pełni uformowane i gotowe (dziecko ma możliwość słyszenia). Od tego czasu płód zaczyna zmieniać swoją pozycję na pionową, kierując się czaszką do kości miednicy matki. Tam dochodzi do niemal bezpośredniego kontaktu między kośćmi. Drgania głosu matki są przekazywane drogą kostną przez rdzeń kręgowy do miednicy, a następnie przechodzą do czaszki płodu. Twórca audio-psychofonologii wyprzedzał swoje czasy twierdząc, że wysokie częstotliwości głosu matki (dźwięki szczelinowe) są ściśle powiązane z rozwojem mózgu i systemem nerwowym. Niskie częstotliwości (jak dźwięki „b”, „p”, „d”, „m”) nie są dostrzegane przez płód. One bowiem razem z odgłosem bicia serca, ruchami perystaltycznymi jelit i płynem owodniowym stymulują ruch. Dzięki temu rozwija się część przedsionkowa i zmysł dotyku. (Vervoort, 2016) Dlatego jeśli w trakcie ciąży, porodu lub wczesnego okresu rozwoju wystąpią nieprawidłowości związane z budową systemu nerwowego, należy powrócić do fazy prenatalnej, gdyż właśnie tutaj tkwi podstawa naszego życia, nasze potencjały i psychika.



Podczas terapii nagrywany jest głos matki i filtrowany na częstotliwości 8000 Hz, czyli na takiej, w jakiej słyszy go dziecko w jej łonie. Dzięki temu możliwe jest budowanie w mózgu nowych połączeń neuropsychologicznych. (De Voight, 2021)

Po pewnym czasie należy zakończyć podawanie wysoko filtrowanego głosu matki i przeprowadzić tzw. „dźwiękowe narodziny”. Od tej chwili możliwe jest pracowanie nad nowo powstałymi połączeniami w mózgu poprzez stymulację muzyką oraz wykonywanie ćwiczeń z mikrofonem.

W terapii audio-psycho-fonologicznej szczególnie chętnie wykorzystuje się nagrania Mozarta i chorałów gregoriańskich. Muzyka Mozarta ma w sobie rytm zgodny z rytmem bicia serca płodu oraz zawiera bardzo dużo wysokich częstotliwości, sprzyjających mózgowi. Chorały gregoriańskie mają działanie terapeutyczne, dzięki swojemu rytmowi: jest to idealny rytm bicia serca, przez co wpływają uspokajająco na układ nerwowy. Także nie bez znaczenia jest ich nasycenie dźwiękami o częstotliwościach pomiędzy 750 Hz a 4000 Hz, które są pasmem języka oraz pasmem odpowiadającym za obszar w mózgu produkujący endorfiny. (Vervoort J., 2014) Używany w audio-psycho-fonologii sprzęt jest uzupełnieniem technicznym wytycznych Alfreda Tomatisa co do słuchu, mowy i powiązanych z nimi czynników psychologicznych. Dzięki szerokiemu wachlarzowi ustawień jest możliwe precyzyjne i efektywne rozwiązywanie problemów indywidualnych kojarzonych z organem sensorycznym, jakim jest ucho. Aby jednak prawidłowo dobrać odpowiednie parametry niezbędne jest przeprowadzenie dokładnej diagnozy.

### **1.5 Diagnoza – badanie i interpretacja testu uwagi słuchowej**

Przed rozpoczęciem terapii, aby dowiedzieć się, jakich częstotliwości potrzebuje dana osoba, należy przeprowadzić test uwagi słuchowej. Zyskujemy wówczas obraz danej osoby na czterech poziomach: neurologicznym, psychologicznym, pedagogicznym i fizjologicznym.

Testu uwagi słuchowej składa się z: badania uwagi słuchowej zewnętrznej (krzywa powietrzna), uwagi słuchowej wewnętrznej (krzywa kostna), selektywności percepcji oraz lateralizacji. Badanie przeprowadza się audiometrem medycznym skalibrowanym do metody audio-psycho-fonologicznej. Kalibracja ta dotyczy głównie niewielkiego obniżenia wartości przewodnictwa kostnego i odzwierciedla bardzo dokładnie wartość naturalną tonów środkowych pomiędzy 1000 a 3000 Hz. Inna kalibracja wynika z różnic w podejściu pomiędzy interpretacją medyczną, a terapeutyczną, skupioną wokół obszaru audio-psycho-fonologicznego. (Raciniewska, 2002)



Wszystkie wyniki w trakcie badania nanoszone są na siatkę audiometryczną. Audiogram jest wykresem, który na osi y wskazuje poziom natężenia dźwięków w decybelach (dB), zaś na osi x umieszczone zostają częstotliwości mierzone w hercach (Hz).

Pierwszym testem, jaki wykonujemy jest badanie uwagi słuchowej zewnętrznej, czyli przewodnictwa powietrznego. Analizując ten obszar Alfred Tomatis twierdził, że krzywa powietrzna pokazuje nam obraz świata zewnętrznego, tego jak człowiek odbiera informacje pochodzące z zewnątrz, od innych osób. W zależności od tego, które ucho analizujemy, badanie dostarcza terapeutę informacji o: relacjach z ojcem i matką, relacjach rówieśniczych lub kontaktach ze współpracownikami. Krzywa ta jest w audio-psycho-fonologii zwaną również krzywą uczenia się, gdyż widzimy tutaj poziom, na którym ucho dociera do mózgu. Dodatkowo istnieje możliwość odczytania umiejętności matematycznych i językowych osoby badanej, w zależności od strefy, jaką się interpretuje. (Mularzuk, 2012)

Na przykład strefa I obejmująca częstotliwości od 0-1000 Hz umożliwia nam zobaczenie, jak postrzegane są struktury czasu, rytmu, przestrzeni i porządku. To one odpowiadają za zdolności matematyczne i logiczne myślenie. Krzywa tutaj powinna iść w górę aż do 1000 Hz, tak jak prezentuje to krzywa idealna (omówiona poniżej). Jeśli natomiast krzywa skierowana jest w dół, lub jest nieregularna, wówczas oznacza to, że osoba badana nie postrzega tych struktur właściwie i będzie mieć prawdopodobnie problemy z matematyką. Jeśli natomiast w strefie obejmującej 1000-3000 Hz (czyli II) krzywa powietrzna jest nieregularna lub idzie w dół wskazuje to na bardzo duże prawdopodobieństwo dysleksji lub innych problemów z mową i komunikacją. Jeśli natomiast w strefie III (powyżej 3000 Hz) krzywa powietrzna utrzymuje się nisko to może oznaczać słabą pamięć lub niskie umiejętności automatyzacji.

Aby mózg nie marnował zbyt dużo energii i czasu na rozwiązanie jakiegoś zadania wiele czynności powinno zachodzić automatycznie. Jeśli ten proces przebiega prawidłowo, wówczas mózg ma więcej energii, którą może wykorzystać na inne zadania. W przeciwnym wypadku blokuje się on ciągle na tych samych zadaniach i sposobach rozwiązywania ich. (Vervoort J., 2014)

Z krzywej powietrznej możemy również odczytać, jak osoba badana używa swojego potencjału i jak kontroluje swoją wewnętrzną energię. Aby bez problemów uczyć się i prawidłowo komunikować z ludźmi potrzeba krzywej powietrznej umiejscowionej na wykresie lekko powyżej lub na poziomie krzywej kostnej, gdyż oznacza to, że zachowany zostaje balans pomiędzy światem zewnętrznym a wewnętrznym. Wówczas powoduje to, że odbiór informacji



pochodzącej ze świata zewnętrznego jest prawidłowy, poprawnie analizowany jest również język mówiony i pisany oraz nie skupiamy się tylko na sobie i swoim świecie wewnętrznym. Badając krzywą powietrzną należy zwrócić szczególną uwagę na występowanie błędów przestrzennych (sygnał podawany jest do jednego ucha, a osoba badana słyszy go w uchu przeciwnym/obu uszach/na środku głowy). Jeśli błędy te pojawiają się do 5,5 roku życia nie należy przywiązywać do nich zbyt dużej uwagi, gdyż w tym wieku półkule mózgowie wciąż się rozwijają. Jeśli jednak dziecko ma ponad 6 lat, a nadal widoczne są błędy przestrzenne w przewodnictwie powietrznym świadczy to o tym, że struktury prawe/lewe nie są jeszcze wyraźnie rozwinięte i/lub brak jest wyraźnej asymetrii pomiędzy półkulami. W swoich badaniach Alfred Tomatis odkrył, że przyczyną takiego stanu jest prawie zawsze stosowanie leków w czasie ciąży lub porodu, albo stosowanie antybiotyków w pierwszych dwóch latach życia dziecka. Przyczyną może być także spożycie alkoholu w czasie ciąży. Z tego powodu osoba badana nie ma dobrze wykształconej zdolności percepcji, w rzeczywistości oznacza to, że przychodzące informacje są wysyłane do niewłaściwej półkuli. (Raciniewska, 2002) Jozef Vervoort, spadkobierca dorobku intelektualnego Alfreda Tomatisa, często w swoich wykładach posługuje się porównaniem tego stanu do listonosza, który dostarczył dwa różne listy z poleceniami pod niewłaściwe adresy. Odbiorcy mogą podjąć jakieś działania dopiero wtedy, kiedy otrzymają właściwe listy. Obrazuje to stan, który dzieje się w mózgu: każda z półkul musi otrzymać adresowaną do niej informację, aby móc przetworzyć prawidłowo informacje i odpowiednio zareagować.

Kolejnym badanym elementem jest badanie uwagi wewnętrznej, w wyniku którego na wykresie powstaje krzywa kostna. Alfred Tomatis definiował krzywą kostną jako obraz przedstawiający daną osobę, jej świat wewnętrzny i to, jak potrafi słuchać samego siebie i swoich potrzeb. Krzywa ta jest odzwierciedleniem osobowości, poczucia własnej wartości, pewności siebie, energii wewnętrznej i potencjału osoby badanej. W I strefie krzywa ta daje nam obraz zachowania danej osoby. Tendencja opadająca, czyli przeciwna do krzywej idealnej wskazuje, że osoba jest niespokojna, nerwowa. Krzywa ta pokazuje nam frustracje i słabości osoby badanej, presję, jaką wywiera na siebie, a także motywację i chęć do pokonywania trudności. Krzywa kostna to obraz danej osoby. W zależności od analizowanego ucha można zobaczyć, jak osoba badana zachowuje się w domu, a jak poza nim, czyli np. w szkole lub pracy. Krzywa kostna znajdująca się na wykresie powyżej krzywej powietrznej jest bardzo często spotykana u małych dzieci. Jest to zjawisko naturalne, które zazwyczaj reguluje się od 7 roku życia. (Raciniewska, 2002)



Podczas badania krzywej kostnej tutaj także mogą pojawić się tzw. błędy przestrzenne (np.: sygnał podawany jest do ucha lewego, a jest słyszany w uchu prawym lub z dwóch stron). Takie błędy dają ważną informację o blokadzie wzgórza. Wskazują one, że osoba badana odczuwa dużo stresu, a jej system nerwowy działa pod presją. Te punkty stresu powodują zablokowanie wzgórza, które nie jest wtedy w stanie przekazać informacji wystarczająco szybko do mózgu, więc taki człowiek automatycznie wolniej reaguje. Tomatis wskazywał, że w tym samym czasie wiele energii, zamiast iść do mózgu, jest tracone w organizmie. Energia ta przekazywana jest do zakończeń nerwowych, przez co taka osoba jest bardziej nerwowa (wewnętrznie i zewnętrznie), co z kolei powoduje, że ma problemy z koncentracją.

Kolejnym krokiem jest badanie dyskryminacji (selektywności percepcji). Jest to umiejętność analizowania i porównywania dźwięków o różnych częstotliwościach a także zdolność określania kierunku tych zmian (czy kolejny ton jest wyższy czy niższy od poprzedniego) (Raciniewska, 2002) Alfred Tomatis nazywał selektywność „kurtyną emocjonalną”. Można jej używać jako ochrony – kiedy jest zamknięta jesteśmy bardziej obserwatorem, niż uczestnikiem życia. (Vervoort, 2016) Dzięki temu badaniu można określić, czy osoba jest świadoma i otwarta na komunikację z innymi oraz czy jest aktywnym uczestnikiem wydarzeń, czy raczej jest osobą mającą słaby kontakt ze światem zewnętrznym.

Ostatnim badaniem wykonywanym na audiometrze jest badanie lateralizacji, które jest niesamowicie ważne w rozwoju dziecka. Każda półkula mózgu jest połączona większością powiązań nerwowych z uchem znajdującym się po przeciwnej stronie ciała i stamtąd czerpie większość informacji dźwiękowych. Lewe ucho, połączone z prawą półkulą, jest tzw. uchem przyszłości, matki, emocji. Gdy badany wykazuje preferencję tego ucha i półkuli będzie wolniejszy w procesach uczenia się oraz słabiej skoncentrowany. Ucho prawe – połączone z półkulą lewą – jest nazwane przez Tomatisa uchem teraźniejszości i przyszłości. Wiąże się je z ojcem, analizą języka, szybszą drogą we wszystkich procesach uczenia się. Taka osoba ma także lepszą koncentrację. To właśnie w lewej półkuli większość ludzi przetwarza werbalne elementy mowy. (Doidge, 2017) Osoby lewouszne podświadomie w pierwszej kolejności zwracają uwagę na emocjonalne aspekty wypowiedzi, co może utrudniać proces komunikacji. (Mularzuk, 2012)

Po wykonaniu badania uwagi słuchowej przeprowadza się analizę trzech stref skupiając się na wzajemnym położeniu krzywych, pikach i skotomach, które pojawiają się w odniesieniu do krzywej idealnej.



Strefa I obejmuje swoim zasięgiem częstotliwości od 125 do 1000 Hz. Jest to tzw. strefa motoryczna lub przedsionkowa. W miejscu tym widać, jak funkcjonuje obszar przedsionkowy, który odpowiada między innymi za postawę, balans ciała oraz motorykę dużą i małą. Tutaj widzimy jak mózg analizuje struktury (czasu, rytmu, przestrzeni i porządku). Jest to również podstawa uczenia się i zachowania. Tutaj są widoczne struktury, których powinniśmy nauczyć się do czwartego roku życia, a które są niezbędne do nauki matematyki i logicznego myślenia (w trefie tej można zobaczyć, czy osoba badana ma dyskalkulię). Obszar ten pokazuje jak osoba badana radzi sobie z emocjami. Ta strefa pokazuje także, jak przebiegała ciąża, np.: czy matka leżała lub brała leki. To również obszar występowania formantu pierwszego samogłoskowego (F1). (Raciniewska, 2002)

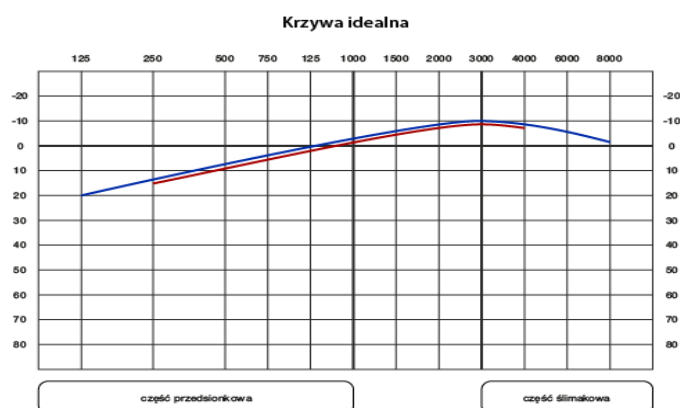
Strefa II, zwana językową lub komunikacji obejmuje zakres od 1000 Hz do 3000 Hz. Odpowiada ona za mowę, czytanie, pisanie i umiejętność szybkiego przetwarzania języka. Jest to także poziom formantu II (F2).

Dwa pierwsze formanty są konieczne w identyfikacji dźwięków mowy, zwłaszcza samogłosek. Strefa III nazwana strefą wyższych procesów mentalnych/intelektualnych lub strefą ślimakową. Obejmuje obszar od 3000-8000 Hz i odpowiada za stymulację korową, intelekt, pamięć, dynamikę pracy mózgu, automatyzację, fantazję, wyobraźnię, kreatywność i duchowość. Tutaj także znajdują się częstotliwości odpowiedzialne za barwę głosu, motywację, zdolności artystyczne i zdolność do pokonywania trudności. (Szczepankowski, 1985)

Interpretując poszczególne badania zawsze należy odnieść się do tzw. krzywej idealnej opracowanej przez Alfreda Tomatisa. (Rysunek 2)

## Rysunek 2

### *Krzywa idealna*



Jak już wspomniano, do potrzeb audio-psycho-fonologii stosuje się specjalny test uwagi słuchowej stworzony przez Alfreda Tomatisa. Jest on bardzo podobny do audiogramu, ale specjalna kalibracja zgodnie ze standardami, które Alfred Tomatis przekazał firmie Inter-Acoustics, z korektą minimów pozwala uzyskać krzywe liniowe. Cechą charakterystyczną takiej kalibracji audiometru jest celowe wyciszenie percepcji przewodnictwa kostnego w stosunku do przewodnictwa powietrznego. Zdaniem Tomatisa test uwagi słuchowej lepiej nadaje się do interpretacji profilu psycho-fonologicznego osoby badanej i także na obserwację postępów w terapii. (Raciniowska, 2002)

Na rycinie widzimy krzywą powietrzną, zaznaczoną kolorem niebieskim, która biegnie od 125 – 8000 Hz, oraz krzywą kostną oznaczoną kolorem czerwonym, która obejmuje zakres 250-4000 Hz. Według krzywej idealnej obie krzywe powinny wzrastać o 6 dB na oktawę, zwłaszcza w obszarze 750-3000 Hz. Przewodnictwo kostne powinno znajdować się w odległości maksymalnie 5 dB pod krzywą powietrzną, co psychologicznie jest interpretowane jako idealne otwarcie na słuchanie innych. W przypadku dzieci krzywa kostna może także być 5 dB ponad krzywą powietrzną.

Podczas diagnozy, oprócz badania uwagi słuchowej bardzo ważny jest wywiad przeprowadzony z osobą badaną lub z rodzicami dziecka.

Jeśli mamy do czynienia z małym dzieckiem (poniżej 5 roku życia), dzieckiem z problemami rozwojowymi lub intelektualnymi, wówczas nie wykonuje się testu uwagi słuchowej lecz bazuje się na dobrze i szczegółowo przeprowadzonym wywiadzie, obserwacji badanego oraz wykorzystaniu wiedzy z zakresu audio-psycho-fonologii. Bowiem to zawsze terapeuta będzie pozostawał głównym czynnikiem w procesie audio-psycho-fonologicznym, będzie tworzył i dostosowywał program, opierając go na zmianach zachodzących u dziecka bądź osoby dorosłej. (de Voight, 2018)



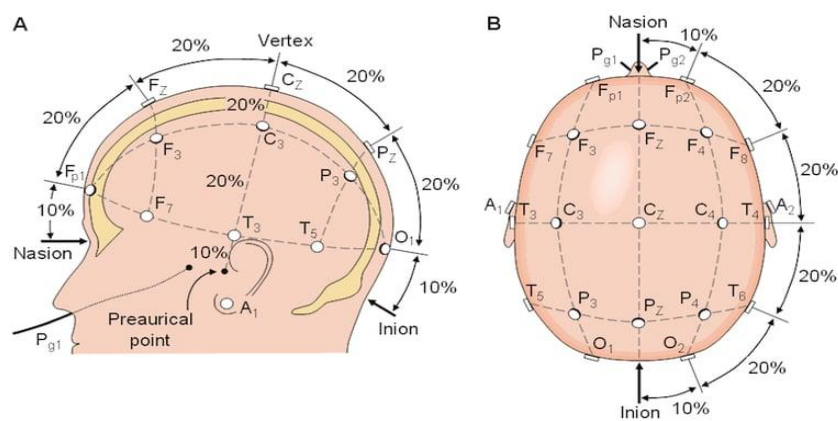
## Rozdział 2: Podstawy teoretyczne badań

### 2.1. Podstawowe zagadnienia obrazowania EEG i QEEG

EEG (elektroencefalografia) to nieinwazyjna metoda diagnostyczna, pozwalająca zbadać spontaniczną, bioelektryczną czynność mózgu za pomocą urządzenia zwanego elektroencefalografem. Badanie to polega na rozmieszczeniu, w odpowiednim ułożeniu, na powierzchni skóry czaszki elektrod, najczęściej w ilości 19 sztuk. Podpięcie elektrod odbywa się w sposób usystematyzowany, według międzynarodowego systemu 10-20 (Rysunek 3). Podpięte według wytycznych elektrody rejestrują zmiany potencjału elektrycznego, pochodzącego od aktywności neuronów odpowiednich miejsc kory mózgowej. Potencjał ten, mierzony przy pomocy elektroencefalografu, jest spowodowany przemieszczaniem się impulsów elektrycznych w neuronach. (Sadowski, 2007) Mechanizm powstawania impulsów elektrycznych w neuronach opisany został w kolejnym podrozdziale. Odpowiednie wzmocnienie sygnału tworzy z nich zapis, tzw. elektroencefalogram. Elektrody rejestrują napięcia rzędu mikrowoltów (milionowe części wolta) mierzone pomiędzy każdą z elektrod, a punktem neutralnym (w przypadku montażu monopolarnego) lub między dwoma elektrodami (montaż bipolarny). (Borkowski, 2017) Źródłem rejestrowanego sygnału jest aktywność większych grup neuronów kory mózgowej działających synchronicznie.

### Rysunek 3

*Rozłożenie elektrod wg międzynarodowego systemu 10-20*



Dzięki temu, że badanie EEG pozwala na ocenę aktywności ośrodkowego układu nerwowego (OUN), a dokładnie warstwy korowej, badanie to przeprowadza się najczęściej w sytuacjach podejrzenia nieprawidłowej czynności ośrodkowego układu nerwowego, np.: padaczki,



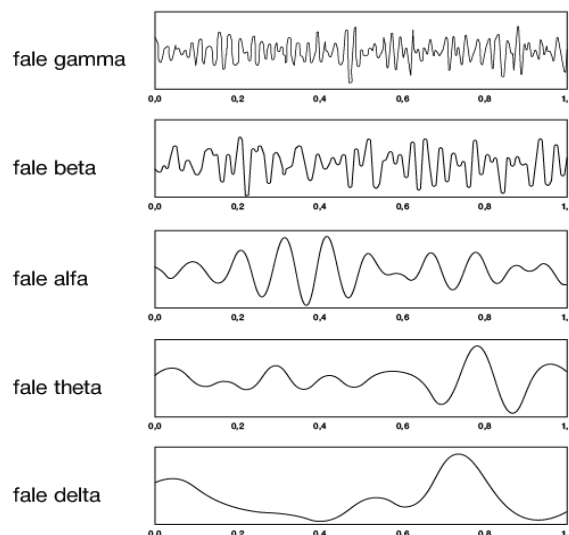
zaburzeń snu, zaburzeń świadomości, częstych bólów głowy, chorób neurodegeneracyjnych, omdleń, zatrucia toksynami, stwierdzenia śmierci mózgu i innych.

Interpretacja wyników badania EEG głowy polega na analizie częstotliwości oraz amplitudzie zapisu fal mózgowych, czyli zmian różnicy potencjału pomiędzy parą elektrod pochodzenia mózgowego. Równie ważne w analizie zapisu jest zachowanie osoby badanej i jego stanu w danym momencie. Jeśli człowiek np.: rusza się, rozmawia, zaciska zęby – wtedy w zapisie powstają tzw. artefakty (niepożądane potencjały o źródłach pozamózgowych), które utrudniają interpretację elektroencefalogramu, gdyż mogą imitować każdy wzorec fali.

Fale mózgowie ze względu na częstotliwość możemy podzielić na pięć kategorii nazwanych według liter alfabetu greckiego. Każda z tych częstotliwości jest charakterystyczna dla pewnych obszarów aktywności mózgu, ale należy pamiętać, że poszczególne obszary mózgu generują odpowiednie rodzaje fal. (Sosnowski, 2000)

## Rysunek 4

### *Fale mózgowie*



Przyjrzyjmy się zatem poszczególnym falom:

Fale delta są falami wolnymi o częstotliwości do 4 Hz i mają największą amplitudę 100-200  $\mu$ V. Występują w tzw. śnie wolnofalowym (niezwiązanym z fazą REM), czyli snem pozbawionym marzeń. Są bardzo powszechne u niemowląt i małych dzieci. Im organizm jest



starszy, tym mniej fal tego rodzaju wytwarza, m. in z tego powodu sen i zdolność do relaksu wraz z biegiem lat stopniowo się pogarszają. Fale mózgowe delta są powiązane z nieświadomymi czynnościami naszego ciała, takimi jak: regulacja częstotliwości akcji serca, oddychanie czy trawienie.

W czasie snu następuje regeneracja sił fizycznych, utrwalanie śladów pamięciowych. Gdy mózg pracuje w paśmie delta uwalniany jest hormon wzrostu, a poziom kortyzolu spada. Dlatego też faza związana z rytmem delta jest niezwykle ważna dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. Duża ilość fal delta występuje także jednak w przypadku uszkodzeń mózgu. Z tego właśnie powodu jeśli podczas badania fale mózgowe delta na elektroencefalogramie (EEG) wykażą bardzo wysoki poziom, może to wskazywać na uszkodzenie mózgu, trudności w uczeniu się, a nawet na ciężki rodzaj nadpobudliwości psychoruchowej. Jeśli natomiast pojawiają się w EEG w niskim natężeniu mogą wskazywać na problemy ze snem. Fala ta nie powinna występować w prawidłowym zapisie EEG w stanie czuwania u osoby dorosłej.

Fale theta to drugi rodzaj fal mózgowych o częstotliwości od 4 do 8 Hz i amplitudzie poniżej 30  $\mu$ V. Przy tej częstotliwości fal płynność myślenia jest niezborna, zanikają również związki logiczne (jak podczas marzeń sennych). Ten rodzaj fal jest głównie związany z medytacją, hipnozą, transem, wyobraźnią, refleksją i snem (są aktywne podczas zasypiania i w większości faz snu). Można powiedzieć, że znajdują się na progu podświadomości. Zaobserwowano, że fale te są bardziej aktywne, gdy doświadczamy bardzo głębokich emocji. Na przykład fale te przejmują kontrolę nad naszym mózgiem, kiedy odpoczywamy po wykonaniu jakiegoś działania, które wymagało od nas dużo energii i wysiłku, a my, po zakończonym zadaniu pozwalamy naszej wyobraźni „unosić się” swobodnie. Prawidłowy poziom fal theta jest dobry dla kreatywności, emocjonalnego połączenia i intuicji. W tym możliwe jest kontrolowanie pewnych objawów fizjologicznych takich jak ból i to przy zachowaniu świadomości. Duża aktywność fal teta podczas badań EEG może świadczyć o zaburzeniach depresyjnych i problemach z koncentracją uwagi. Może wskazywać także na uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego. Z kolei mała ilość fal odpowiada lękowi, stresowi i niskiej samoświadomości emocjonalnej.

Fale alfa obejmują częstotliwości zakresu 8 do 13 Hz i zmienną amplitudę 30-50  $\mu$ V. Rejestruje się je w stanie czuwania, towarzyszy temu stan głębokiego relaksu po zamknięciu oczu. Kojarzone są ze stanem głębokiego odpoczynku, fantazjowania, spokoju umysłu, twórczości, wyciszenia. W tym czasie umysł stale utrzymuje czujność, nie jest to stan



medytacji. Dzięki tym falom człowiek ma możliwość snucia twórczych planów i marzeń. Stan umysłu,

w którym intencjonalnie zwiększa się występowanie fal alfa (stan alfa) to szczególnie rodzaj odprężenia ciała i uspokojenia umysłu. Nazywany jest też stanem czujnej koncentracji i wykorzystywany jest w technikach szybkiego uczenia się.

Zbyt wysoki poziom fal alfa sprawia, że organizm będzie miał problem ze skupieniem się, a nawet prowadzi do odczucia braku energii. Wysoki poziom fal alfa związany jest ze zniechęceniem, brakiem motywacji, zaburzeniami koncentracji oraz depresyjnością (szczególnie, gdy przewaga tych fal występuje w lewej okolicy czołowej). Niski poziom fal alfa odpowiada lękowi, stresowi i bezsensowności oraz związany jest z brakiem wyciszenia (wypoczynku) przy wysokiej aktywacji z natręctwami.

Fale beta są falami o częstotliwości 13-35 Hz i amplitudzie poniżej 20  $\mu$ V. Wyższe spektrum częstotliwości powstaje w skutek intensywnej aktywności neuronów. Są rytmem gotowości, charakteryzują zwykłą codzienną aktywność, percepcję zmysłową i pracę umysłową. Fale beta mają związek z chwilami, kiedy umysł poświęca czemuś całkowicie uwagę, a człowiek jest czujny i poszukujący bodźców. Optymalny poziom fal beta sprawia, że człowiek jest bardziej otwarty i skupiony. Właśnie wtedy problemy i wyzwania są właściwie rozwiązywane. Zbyt niski poziom fal beta prowadzi do nadmiernie rozluźnionego, a nawet depresyjnego stanu.

Ze względu na szeroki zakres możemy wyróżnić tutaj kilka podgrup, z których każda charakteryzuje się coraz większym pobudzeniem i intensywnością pracy umysłowej. Myślimy w sposób logiczny i komunikujemy się z otoczeniem. Aktywacja wysokich fal beta ma miejsce podczas skrajnych, emocjonalnych przeżyć, takich jak strach czy ekscytacja.

Pierwsza z podgrup to fale beta o częstotliwości 13-15Hz, zwana rytmem sensomotorycznym (smr), inaczej czuciowo-ruchowym. Towarzyszy wyciszeniu psychosomatycznemu z lekkim skupieniem, integracją wewnętrzną. Jego zwiększanie pomaga w terapii deficytów uwagi, impulsywności, hiperaktywności. Niedobór towarzyszy brakowi zogniskowanej uwagi. Ruch hamuje rytm SMR. W tym paśmie fali beta jesteśmy skupieni i skoncentrowani na odbieraniu bodźców i przeżywaniu emocji. Jest rytmem wzmacnianym w wielu protokołach neurofeedback (eeg-biofeedback).

Drugą grupą są fale beta o częstotliwości 15-18 Hz (zwane falami beta1). Poprawiają one przebieg procesów poznawczych, generują największą efektywność pracy. Umysł jest wtedy



skoncentrowany, szybko znajduje rozwiązania, przejawia skupioną uwagę skierowaną na świat zewnętrzny. Zbyt małe ilości fal beta 1 wskazują na tendencje do depresyjności.

Fale beta 2 o częstotliwości 19-35 Hz to trzecia podgrupa fal beta. Pojawiają się one w stanach zdenerwowania, irytacji, ekscytacji, lęku, strachu, nadmiernego rozbudzenia neuronalnego, prowadzą do nadruchliwości, agresywności, impulsywności, silnego przeżywania emocjonalnego. Jeśli następuje wzrost ilości fali beta2 przy oczach zamkniętych to wskazuje na zachowania lękowe osoby badanej. Jest rytmem hamowanym w czasie większości treningów neurofeedback.

Fale gamma są bardzo szybkimi falami o częstotliwości 36-44 Hz i amplitudzie poniżej 10  $\mu$ V są jedyną grupą częstotliwości, występującą w każdej części mózgu. To występowanie wskazuje na ich kluczową rolę w procesach integracyjnych i skojarzeniowych, mających miejsce podczas przetwarzania najbardziej złożonych informacji, wiążących różne modalności i skojarzenia. Przyjmuje się, że częstotliwości 40 Hz mózg używa do przetwarzania myśli. Fale te pochodzą ze wzgórza (części międzymózgowia znajdującej się pod spoidłem wielkim) i poruszają się od tylnej części mózgu do przodu z bardzo dużą szybkością.

Jak już wspomniano, fale gamma wiążą się z wysokim poziomem zadań procesów poznawczych, ale także ze zmysłami, sposobem postrzegania, stylem uczenia się, zdolnością do przyjmowania i przetwarzania nowych informacji.

Zbadano, że wysoka częstotliwość fal gamma jest najlepiej widoczna w stanie szczęścia oraz podczas fazy snu REM (szybkich ruchów gałek ocznych) podczas której mózgu wykazuje najwyższą aktywność. Zaobserwowano również, że osoby z problemami psychicznymi lub trudnościami w nauce mają mniej niż połowę zwykłej aktywności fal gamma. (Maciej Giermakowski, 2021)

Zaletami badania EEG, które jest rozwijane i doskonalone od XIX wieku, jest jego nieinwazyjność, bezpieczeństwo, powtarzalność, stosunkowo niski koszt wykonania, dostarczanie informacji lokalizacyjnych w przypadku uszkodzeń oraz możliwość diagnostyki padaczki. Do wad zaliczyć można to, że badanie wykrywa patologię, ale rzadko etiologię, wymaga współpracy od badanego oraz niemożliwe jest uchwycenie małych zmian. (materiały szkoleniowe)

W przeciwieństwie do klasycznego EEG w badaniach QEEG (quantitative electroencephalogram) dzięki użyciu specjalnych programów komputerowych dane są przetwarzane ilościowo w celu stworzenia tzw. map mózgu. Niepożądane artefakty są usuwane w standardowych procedurach matematycznych, zaś intensywność pasm częstotliwości (czyli



fale delta, theta, alfa, beta i gamma) jest wyświetlana za pomocą graficznego zobrazowania, tzw. mapy mózgu. (De Voight, 2021) Innymi słowy komputerowa, ilościowa analiza zebranego zapisu EEG jest nazywana QEEG. Badanie to jest jednym z najbardziej dostępnych i praktycznych narzędzi do badania różnych funkcji i dysfunkcji mózgu. Stosuje się je między innymi przy diagnozowaniu i leczeniu epilepsji, chorób naczyniowych mózgu, uszkodzeń organicznych, zespołów otępiennych, zaburzeń lękowych, depresyjnych, problemów w nauce, a także przy planowaniu neuroterapii. QEEG pozwala na wczesne wykrywanie uszkodzeń mózgu dzięki uwidacznianiu w określonym paśmie częstotliwości nieprawidłowego rozkładu czynności bioelektrycznej w sytuacji, kiedy tradycyjne EEG nie wykazuje jeszcze zmian. Mapowanie czynności bioelektrycznej umożliwia także odpowiedni dobór leków dla konkretnego pacjenta, gdyż jest możliwe zarejestrowanie zmian w mózgu przed i po pojedynczej dawce leku.

Niewątpliwą zaletą badań QEEG jest nieinwazyjność metody; możliwość zobaczenia korelacji pomiędzy obszarem klinicznym, a QEEG w czasie kolejnych badań; pomiar QEEG różnicuje podgrupy w ramach jednej jednostki nozologicznej. Praktycznie niemożliwe jest zafałszowanie czy celowe zniekształcenie pomiaru QEEG w taki sposób, aby doświadczony diagnosta został wprowadzony w błąd, stąd możliwe jest stosowanie mapowania mózgu np. na oddziałach psychiatrii sądowej. Nie można jednak zapominać o pewnych ograniczeniach, jak np.: to, że ze względu na stosowanie innych oprogramowań, algorytmów i materiałów przez różnych producentów utrudnione jest porównywanie wyników badań prowadzonych za pomocą odmiennych aparatów. Aby badanie było precyzyjne wymagany jest również rozbudowany system elektrod, co wiąże się z większymi kosztami.

Wyniki badania QEEG w praktyce klinicznej często wykorzystywane są w neuroterapii, a szczególnie w terapii EEG biofeedback (neurofeedback).

Neurofeedback (EEG biofeedback) to nieinwazyjna metoda opierająca się na treningu fal mózgowych. (Marta Kopańska, 2022) Polega na dostarczeniu osobie ćwiczącej informacji o wybranych parametrach funkcjonowania jego umysłu poprzez zapis aktywności fal mózgowych w czasie rzeczywistym. Za pomocą umieszczonych elektrod w odpowiednim miejscu na skórze głowy czaszki dane są pozyskiwane i analizowane przez specjalny program komputerowy, który przekazuje informację zwrotną za pomocą dźwięku, obrazu lub wrażeń dotykowych. (Weronika Rochatka, 2021) Dzięki tym informacjom uczestnik treningu ma możliwość w czasie rzeczywistym dokonywania korekcji aktywności fal i stopniowe trenowanie i usprawnianie pracy mózgu.



Planując terapię neurofeedback badanie QEEG jest bardzo cennym źródłem informacji, gdyż pozwala m.in. na różnicowanie dysfunkcji ze względu na podłoże, np.: neuropsychologiczne czy psychogenne. Pozwala to na skuteczne planowanie i przeprowadzanie terapii, oraz ustalenia, czy i jakie dodatkowe formy pomocy są konieczne (np.; wsparcie psychologiczne, opieka lekarza specjalisty). (Wiśniewska, 2016)

## 2.2 Przegląd wybranych metod badania mózgu

Kolejną metodą badania aktywności mózgu jest emisyjna tomografia pozytonowa, czyli PET (ang. position emission tomography). Podczas badania wstrzykuje się do krwi radioaktywną substancję chemiczną (często znakowaną radioaktywnie glukozę), która będzie gromadzić się w miejscach największej aktywności mózgu. Wokół głowy osoby badanej umieszczone są detektory promieniowania, których zadaniem jest lokalizowanie ilości znacznika, dzięki czemu możliwe jest stworzenie mapy najbardziej aktywnych obszarów. Dzięki badaniu PET można także np.: dokonać pomiaru wiązania się środków farmakologicznych z równymi obszarami mózgu. Za pomocą jednej z odmian obrazowania PET można zdiagnozować aktywność neuronów, która jest skorelowana z przepływem krwi w danym rejonie.

Wadą tej techniki jest narażenie osoby badanej na działanie potencjalnie niebezpiecznych środków promieniotwórczych oraz wysoki koszt przeprowadzenia badania.

Z racji tego, że metoda ta nie jest całkowicie nieinwazyjna często zostaje zastąpiona przez funkcjonalne obrazowanie magnetyczno-rezonansowe. (Kalat, 2017)

Functional magnetic resonance imaging (fMRI), czyli funkcjonalne obrazowanie magnetyczno-rezonansowe informuje o ilości sygnałów elektrycznych, docierających do danego obszaru mózgu. Jest to możliwe dzięki temu, że hemoglobina (czyli białko krwi przyłączające tlen) po odłączeniu tlenu zmienia swoje zachowanie, będąc pod działaniem pola elektromagnetycznego. Jak powszechnie wiadomo, zapotrzebowanie na tlen jest największe w obszarach najbardziej aktywnych, dlatego badacze tak ustawiają parametry skanera fMRI, aby odróżniał hemoglobinę z przyłączonym tlenem od hemoglobiny bez tlenu. Dzięki temu jest możliwe zbadanie względnych zmian aktywności w różnych obszarach mózgu.

Obrazowanie to ma jednak swoje wady: magnesy używane do badania wytwarzają bardzo uciążliwy hałas. Dodatkowo uczestnik badania jest zmuszony do leżenia bez ruchu wewnątrz bardzo ciasnego urządzenia, co dla osób cierpiących na klaustrofobię oraz dla dzieci jest praktycznie niemożliwe do wytrzymania. (Kalat, 2017)



Tomografia komputerowa (TK) polega na prześwietlaniu głowy promieniami rentgena. W celu wykonania obrazu o lepszym kontraście, do krwi osoby badanej wstrzykiwany jest płyn kontrastowy, charakteryzujący się zwiększoną absorpcją promieniowania X. (Marek Witulski) Badanie to służy ocenie tkanki nerwowej. Podczas badania promienie rentgena przenikają przez głowę i są rejestrowane przez wykrywacze umieszczone po przeciwnej stronie. Tomograf komputerowy stale naświetlając tkankę wykonuje obrót o 180 stopni. Na podstawie uzyskanych w ten sposób 180 pomiarów komputer tworzy obraz mózgu. (Kalat, 2017) Dużym wyzwaniem przy tworzeniu obrazu głowy jest gwałtowna zmiana poziomu gęstości badanej tkanki, szczególnie blisko podstawy czaszki. Może to być przyczyną zniekształceń, mających wpływ na diagnostykę. Rozwój TK pozwala obecnie na tworzenie zdjęć z rozdzielczością niemal identyczną jak klasyczne obrazy RTG, a dodatkowo istnieje możliwość przyjrzenia się strukturom w technice 3D. Tomografia komputerowa jest podstawową metodą diagnostyczną w przypadku urazów czaszkowych, a także udarów i guzów mózgu. Jest też stosowana do wspomagania procedur chirurgicznych. (Marek Witulski)

Inną metodą stosowaną we współczesnej diagnostyce klinicznej mózgu jest rezonans magnetyczny (MRI – magnetic resonance imaging) określane jako bezpieczny i nieinwazyjny. Nie wykorzystuje się w niej promieniowania jonizującego, więc pod tym względem jest to metoda bezpieczniejsza od TK. (Natalia Samołyk-Kogaczewska, 2018) Podstawą badań jest zjawisko jądrowego rezonansu magnetycznego. Systemy komputerowe rejestrują i przetwarzają promieniowanie elektromagnetyczne powstałe w skutek powrotu do stanu równowagi jąder atomów wodoru, które wcześniej zostały wzbudzone za pomocą szybko zmieniającego się pola magnetycznego. Badanie to stosuje się m.in. w przypadku udarów, guzów mózgu, stwardnienia rozsianego, padaczki, urazów głowy, zaburzeniach słuchu.

Przeprowadzając badanie diagnosta ma do wyboru liczne opcje, tzw. sekwencje: obrazujące poszczególne struktury anatomiczne w bardzo dobrej rozdzielczości, uwidaczniające obrzęki i ich patologie, uwidaczniające struktury guza czy charakteryzowania i oceny rozległości nacieku nowotworowego. (Natalia Samołyk-Kogaczewska, 2018)

Jak każda z metod, także MRI ma swoje ograniczenia, między innymi spowodowane wykorzystaniem wysokiego pola magnetycznego. Osoby posiadające jakiegokolwiek implanty lub odłamki metalu w ciele nie mogą skorzystać z tej formy badania. (Waldemar Narożny, 2019) Konieczność utrzymania nieruchomej pozycji przez dłuższy czas jest również problemem np.: dla osób z dolegliwościami bólowymi ze strony układu kostno-szkieletowego, a także



w przypadku dzieci, szczególnie nadpobudliwych psychoruchowo. Aparatura do badania rezonansem magnetycznym jest bardzo droga, co zmniejsza dostępność tego typu badań.

### 2.3 Funkcje mózgu

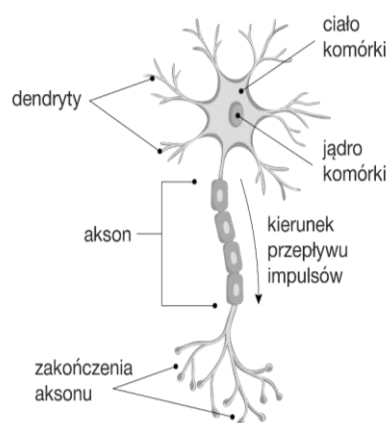
W tym podrozdziale przybliżę wiedzę o głównych obszarach mózgu, gdyż jest ona konieczna aby właściwie planować i interpretować wyniki terapii audio-psycho-fonologii.

Zanim jednak przyjrzymy się mózgowi warto przedstawić budowę i funkcjonowanie podstawowego komponentu układu nerwowego i najważniejszych komórek tworzących mózg, czyli neuronów. Żywe neurony są elastyczne i amorficzne. Komórka nerwowa przypomina często swoim wyglądem drzewo. (Rysunek 5)

Neurony mają dwa typy wypustek: dendryty i akson. Jeśli trzymać się porównania neuronu do drzewa to dendryty stanowią koronę, zaś akson to jego pień. Każda komórka nerwowa posiada tylko jeden akson, który może mieć od 0,1 milimetra aż do dwóch metrów długości. U dołu aksonu znajdują się przypominające korzenie jego końcówki zwane zakończeniami aksonu. W części zwanej ciałem komórki znajduje się jądro neuronu zawierające DNA. Jest ono otoczone dendrytami zakończonymi małymi wypustkami zwanymi kolcami dendrytycznymi. (Dispenza, 2024) Są one bardzo plastyczne – ich liczba, kształt i rozmiar zmienia się w bardzo krótkim czasie, co jest związane m.in. z procesami uczenia się i zapamiętywania. Zadaniem tych kolców jest odbiór informacji. Osoby cierpiące na depresję lub chorobę otępienną mają znacznie mniejszą liczbę dendrytów. Zmniejszenie ich liczby jest spowodowane deprivacją bodźców, zmniejszeniem ilości kontaktów społecznych czy aktywności intelektualnej. (Podgórska, 2023)

#### Rysunek 5

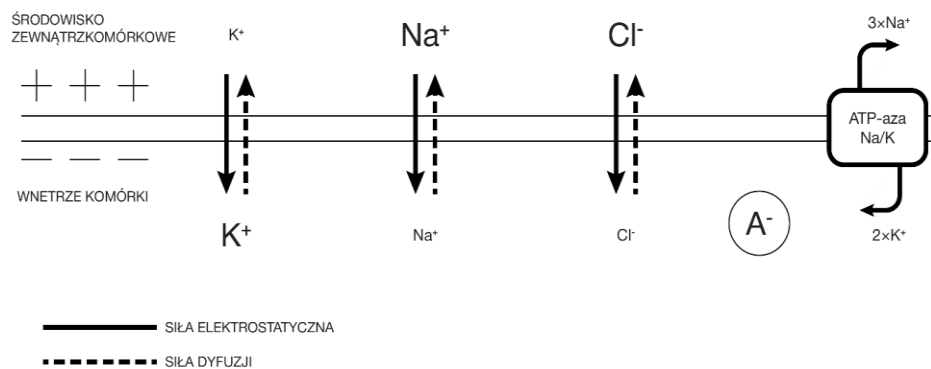
*Budowa komórki nerwowej (neuronu)*



Komórki neuronalne mają możliwość wytwarzania i przekazywania następujących po sobie impulsów nerwowych. Aby powstał impuls elektryczny konieczne jest wytworzenie tzw. potencjału czynnościowego, czyli zmiany umiejscowienia jonów na zewnątrz i wewnątrz komórki. (Allen, 2011) Joanna Podgórska (Podgórska, 2023) tłumaczy to w ten sposób: „Między zewnętrzną a wewnętrzną powierzchnią spolaryzowanej błony występuje nierównomierne rozmieszczenie jonów, czyli cząstek obdarzonych ładunkami: na zewnątrz komórki jest więcej jonów dodatnich (na przykład  $\text{Na}^+$ ), wewnątrz – ujemnych (na przykład  $\text{Cl}^-$ ). Bodziec chemiczny, elektryczny lub mechaniczny może powodować przemieszczenie jonów i wyrównanie stężeń (proces depolaryzacji błony, powstanie potencjału czynnościowego)”. Dzięki działaniu pompy sodowo-potasowej możliwe jest przywracanie wartości potencjału stacjonarnego. Poprzez transport jonów sodu na zewnątrz, a jonów potasu  $\text{K}^+$  do środka komórki, następuje repolaryzacja i z powrotem osiąga się stan nierównego rozkładu jonów (tzw. pompa sodowo-potasowa). (Rysunek 6 i Rysunek 7)

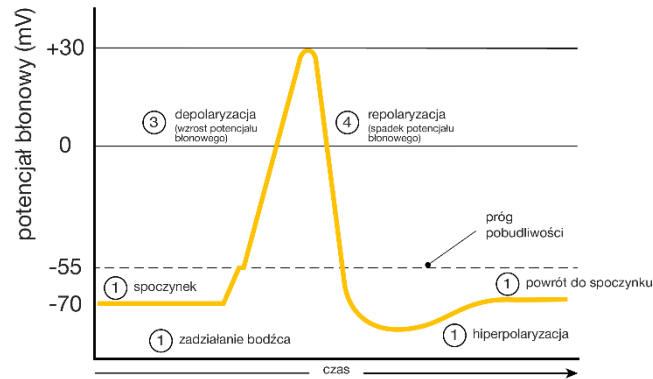
## Rysunek 6

### *Pompa sodowo-potasowa*



## Rysunek 7

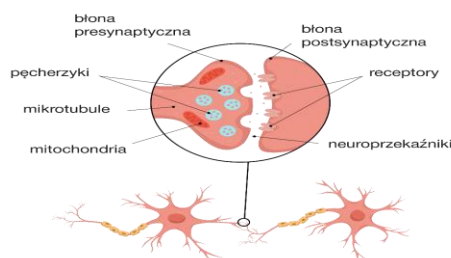
### Powstawanie potencjału czynnościowego



Komórki nerwowe komunikują się ze sobą za pomocą aksonów i dendrytów w taki sposób, że aksony wysyłają informacje elektrochemiczne do innych komórek nerwowych, natomiast dendryty są odbiorcami tych sygnałów. Neurony przekazują impulsy nie stykając się ze sobą. Pomiędzy zakończeniami aksonu, a kolcami dendrytów istnieje szczelina synaptyczna. Odpowiednie pobudzenie błony komórkowej (potencjał czynnościowy) powoduje, że pęcherzyki synaptyczne otwierają się i uwalniają neuroprzekaźniki do szczeliny synaptycznej. Neuroprzekaźnik znajdujący się w szczelinie przemieszcza się w kierunku receptorów wbudowanych w błonę postsynaptyczną, a po połączeniu dochodzi do pobudzenia kolejnej komórki nerwowej. (materiały szkoleniowe EEG dla neuroterapeutów)(Rysunek 8)

## Rysunek 8

### Przekazywanie informacji przez szczelinę synaptyczną



Każdy z neuronów styka się 10-50 tysiącami innych komórek nerwowych, tworząc w ten sposób mnogość sieci połączeń, powstających w skutek procesu uczenia się, poznawania i odbierania percepcyjnego. W dojrzałym mózgu znajduje się około 90 miliardów komórek, co daje biliony synaps umożliwiających mózgowi przetwarzanie setek megabajtów danych. (Podgórska, 2023)

Nazwa „mózg” po łacinie to *encephalon*, i pochodzi od greckiego połączenia wyrazu *en* (wewnątrz) oraz *kephalos* (głowa) i odnosi się do mózgowia, który wraz z rdzeniem kręgowym składa się na ośrodkowy układ nerwowy.

Anatomicznie w mózgowiu możemy wyróżnić kresomózgowie, skupiające więcej niż połowę neuronów, międzymózgowie, śródmózgowie, mózdzek i rdzeń przedłużony.

Według podziału klinicznego mamy zaś półkule mózgu (zbudowane z istoty szarej oraz białej), mózdzek i pień mózgu. Bruzda podłużna oddzielająca półkule od siebie ma na swoim dnie ciało modzelowate, czyli łącznik pomiędzy półkulami, dzięki czemu neurony jednej półkuli komunikują się z neuronami analogicznymi drugiej półkuli. (Kalat, 2017)

Istota biała to część mózgu, będąca kanałem komunikacji odpowiedzialnym za dobre połączenia informacyjne pomiędzy istotą szarą a ciałem oraz pomiędzy różnymi obszarami istoty szarej. Nazwa pochodzi od mieliny, czyli otaczającej włókna tłuszczowej warstwy, nadającej białe zabarwienie. (Walsh, 1998) Nieprawidłowości dotyczące istoty białej, np.: demielinizacja, czyli zanik mieliny, prowadzi do różnych problemów, gdyż jest ona niezbędnym elementem szybkiego i prawidłowego przekazywania impulsów nerwowych, które osiągają prędkość nawet do 100 m/s. (Podgórska, 2023)

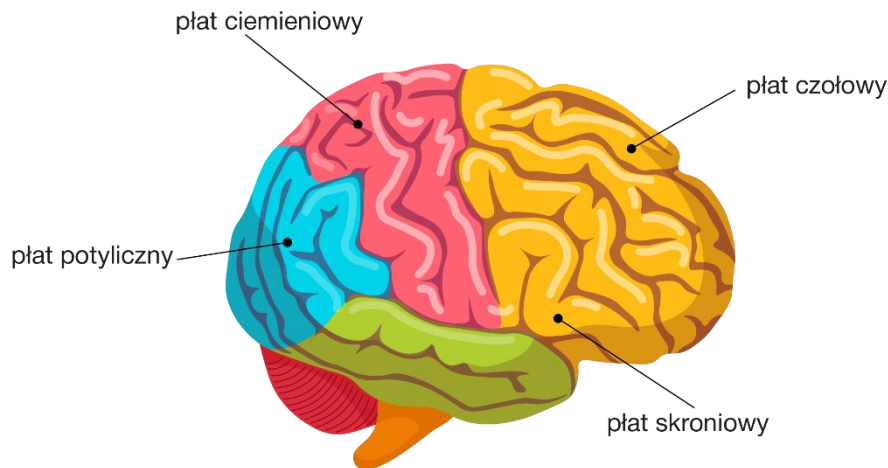
Istota szara leży na zewnętrznej powierzchni półkul mózgowych i nosi nazwę kory mózgowej. W jej skład wchodzi ciało komórek nerwowych. Jest to miejsce przetwarzania i generowania bodźców i nosi ona nazwę kory mózgowej. (Podgórska, 2023) W korze mózgowej ze względu na różnice w budowie neuronów można wyodrębnić sześć warstw. Odpowiada to różnym funkcjom realizowanym przez odmienne typy komórek nerwowych. na przetwarzanie złożonych bodźców i informacji zmysłowych (Kalat, 2017)

Korę mózgową możemy podzielić na płaty, których nazwy są takie same jak odpowiadające im ochraniające je kości czaszki. (Rysunek 9)



## Rysunek 9

### *Rozmieszczenie płatów mózgu*



Kierując się od przodowi ku tyłowi pierwszym płatem jest płat czołowy, który w korze przedczołowej odpowiada za funkcje wykonawcze czyli zdolności, które umożliwiają człowiekowi kontrolowanie oraz koordynowanie myśli i zachowań, do których zaliczamy: wyznaczanie celów, planowanie, inicjowanie i monitorowanie działania, podejmowanie decyzji, przewidywanie konsekwencji działań oraz umiejętność ich modyfikacji. Płat ten odpowiada za pamięć roboczą, ocenę sytuacji i kontrolę emocji powstających w układzie limbicznym. Tutaj znajduje się także planowanie i koordynacja ruchów, utrzymywanie uwagi i koncentracji, umiejętność wchodzenia w interakcje społeczne oraz generowanie mowy. (Taylor, 2006) Osoby z uszkodzeniami płata w okolicach przedczołowych z powodu trudności z modyfikacją swojego zachowania postępują w sposób impulsywny lub nieakceptowany społecznie. (Kalat, 2017)

Płat ciemieniowy leżący pomiędzy płatem potylicznym a bruzdą środkową odpowiada za przetwarzanie informacji płynących z ciała dotyczących dotyku, mięśni i stawów oraz łączenie ich ze wzrokiem, słuchem i zmysłem równowagi. Zakłócenia w pracy tego płatu sprawiają, że zaburzone zostaje wszechstronne rozumienie cielesnego „ja” i świata wokół nas. Prawy płat ciemieniowy uczestniczy w tworzeniu umysłowego modelu relacji przestrzennych w świecie zewnętrznym (reprezentacje położenia oczu, głowy, ciała), zaś lewy odpowiedzialny jest za arytmetykę, abstrahowanie, a także specyficzne aspekty języka. (Walsh, 1998)

Płat skroniowy, położony w pobliżu skroni, w bocznej części półkul, związany jest ze słuchem oraz węchem i odpowiedzialny jest za funkcje percepcyjne (zdolności do odbierania,

przetwarzania i aktywnego rozumienia informacji). Pełni on kluczową rolę w rozumieniu mowy. Płat ten odpowiedzialny jest za analizę części złożonych informacji wzrokowych, jak np.: postrzeganie ruchu i rozpoznawanie twarzy. Procesy chorobowe w tym płacie często wywołują halucynacje wzrokowe lub słuchowe. Ta część mózgu jest również powiązana z emocjonalnymi i motywacyjnymi. (Kalat, 2017)

Płat potyliczny jest zlokalizowany w tylnej części mózgu i pełni funkcję ośrodka przetwarzania wzrokowego. Uszkodzenie organiczne w tym płacie powoduje ślepotę korową odpowiadającą mu części pola widzenia oraz utratę wyobraźni wzrokowej. (Kalat, 2017)

Część badaczy wyróżnia również piąty płat, ukryty w środku mózgu, umiejscowiony w tzw. bruzdzie bocznej, czyli wyspę. Struktura ta ciągle nie jest do końca poznana. Naukowcy sądzą, że to właśnie jest ośrodek naszych emocji, intuicji, empatii i czucia ciała. (Podgórska, 2023)

W terapii audio-psycho-fonologicznej dużą uwagę przypisuje się odpowiedniemu, często nierównomiernemu stymulowaniu prawej i lewej półkuli w celu osiągnięcia odpowiednich efektów terapii. Bardzo ważne jest podkreślenie, że dla prawidłowego funkcjonowania organizmu niezbędne jest, aby obie półkule zlateralizowanego funkcjonalnie i anatomicznie mózgu ściśle współpracowały jako zintegrowana całość. Są one powiązane ze sobą zarówno na poziomie korowym poprzez spoidło wielkie mózgu (ciało modzelowate), spoidło przednie i tylne oraz na poziomie podkorowym. To wszystko daje możliwość doskonałej komunikacji pomiędzy półkulami. Współczesna wiedza na temat mózgu wskazuje, że półkule mózgowe nie mają całkowicie odrębnych funkcji dotyczących jakiegoś aspektu, lecz są wzajemnie się uzupełniają i dopełniają.

Jeśli przyjrzymy się funkcjom lewej półkuli, dotyczącym mowy możemy wyróżnić:

- kontrolę mechanizmów generowania mowy (ośrodek Broki),
- rozpoznanie i rozumienie znaczenia poszczególnych słów (ośrodek Wernickiego),
- postrzeganie struktur gramatycznych i stylistycznych,
- umożliwianie tworzenia informacji w sposób analityczno-sekwencyjny.

Prawa półkula umożliwia:

- prawidłową interpretację treści słownych,
- dostrzeganie puenty, rozumienie metafor, kontekstu wypowiedzi, humoru,
- rozumienie treści emocjonalnej języka, wrażliwość na ton, akcent, wzmocnienia,
- umiejętność przewidywania ciągu dalszego wypowiedzi,
- zdolność do rozumienia mowy i komunikatu pisanego ,



- rozumienie całościowe wypowiedzi.

W przypadku równowagi emocjonalnej wskazuje się na podział korowych reprezentacji emocji. W półkuli lewej odczuwane są emocje odbierane jako przyjemne (np.: spokój, radość), prawa półkula odbiera i przetwarza uczucia odbierane jako negatywne (np.: lęk, smutek). W kontaktach społecznych prawa półkula umożliwia odbieranie sygnałów niewerbalnych, zaś lewa – przekazu słownego. (Podgórska, 2023)

Alfred Tomatis często podkreślał rolę wzgórza w terapii audio-psycho-fonologicznej. Łacińska nazwa tej leżącej w środku przodomózgowia części mózgu, przypominającej kształtem dwa leżące obok siebie owoce awokado to *thalamus*, pochodzi od greckiego słowa oznaczającego przedpokój. Jedna część wzgórza leży w lewej, druga w prawej półkuli. Z tego miejsca wychodzi większość połączeń nerwowych, docierających do kory mózgowej. Wszystkie informacje docierające do mózgu z narządów zmysłów w pierwszej kolejności trafiają do wzgórza, które analizuje je i przekazuje dalej, do kory mózgowej. Należy zaznaczyć, że wyjątkiem są bodźce węchowe, które omijają wzgórze i poprzez opuszki węchowe trafiają bezpośrednio do miejsca swojego przeznaczenia. Pozostałe bodźce odbierane są przez jądra wzgórza i przekazywane do odpowiedniej części kory mózgowej, skąd jednocześnie odbierają informacje zwrotne. Dzięki temu możliwe jest modyfikowanie strumienia sygnałów wysyłanych ze wzgórza. Przykładowo jeśli bodźce słuchowe wysyłane z jednego z jąder wzgórza do kory mózgowej zostały powiązane z otrzymywaniem nagrody, wtedy kora mózgowa zaczyna wysyłać informacje przedłużające aktywność wzgórza, która przy braku tego powiązania z nagrodą szybko zanika. (Kalat, 2017) Wzgórze jest także odpowiedzialne za synchronizację potencjałów synaptycznych pobudzających oraz potencjałów synaptycznych hamujących, dzięki czemu impulsy nerwowe nie są chaotyczne i nie biegną we wszystkich kierunkach. (materiały szkoleniowe EEG dla neuroterapeutów)

## 2.4 Procesy poznawcze

Mając na uwadze charakter przeprowadzonych badań niezbędne jest szersze przyjrzenie się procesom poznawczym.

Edward Nęcka (2006) definiuje poznanie jako: „zdolność człowiek i innych gatunków do odbioru informacji z otoczenia oraz przetwarzania ich w celu skutecznej kontroli własnego działania, a także lepszego przystosowania się do warunków środowiska. Poznaniem nazywamy też ogół procesów i struktur psychicznych, biorących udział w przetwarzaniu informacji” (Nęcka E. O., 2006)



Procesy poznawcze, zwane również funkcjami poznawczymi, to złożone operacje umysłowe, które umożliwiają odbieranie, przetwarzanie i interpretowanie informacji z otoczenia, a następnie reagowanie na te informacje w postaci zachowania. Dzięki nim człowiek jest w stanie zaadaptować się do zmieniających się warunków życia, co jest kluczowe dla przetrwania i rozwoju.

Badacze podają, że umysł, który jest złożonym systemem wyspecjalizowanym w odbiorze i przetwarzaniu informacji nie należy utożsamiać z świadomością, gdyż zdecydowana większość procesów jest nieświadoma. (Maruszewski, 2016)

Istnieje wiele różnych sposobów klasyfikacji procesów poznawczych, jednak powszechnie przyjmuje się podział na elementarne i złożone.

Do elementarnych możemy zaliczyć te procesy, które są ściśle związane z odbieraniem, interpretowaniem oraz gromadzeniem informacji, czyli uwagę, percepcję i pamięć. Część źródeł naukowych wymienia także kontrolę poznawczą (funkcje wykonawcze).

Do złożonych procesów poznawczych zalicza się myślenie i język. (Nęcka E. O., 2020)

Uwaga jest procesem zarówno automatycznym, czyli podświadomym, jak i kierowanym przez wolę. Jest to zdolność skupiania się na konkretnych informacjach i bodźcach przy ignorowaniu innych, mniej istotnych. Jest ona niezbędna do prawidłowego przetwarzania dochodzących do mózgu informacji i podejmowania decyzji. Utrzymywanie uwagi jest priorytetowe w sytuacjach wymagających skupienia oraz precyzji. Zauważono, że informacje uznane przez mózg jako potencjalnie groźne powodują, że system poznawczy automatycznie ukierunkowuje uwagę na tych bodźcach. (Pawłowska, 2012)

Jak już wspomniano, dla utrzymania prawidłowej uwagi konieczne jest ignorowanie większości dźwięków, informacji wizualnych, dotykowych, węchowych, których świadomość i podświadomość nie uznała za dostatecznie istotne. Dzięki temu system poznawczy unika negatywnych skutków przeładowania informacyjnego przez nadmiar danych. (Padesky, 2017) Patologiczne pomijanie bodźców nasila się jednak w przypadku niektórych uszkodzeń mózgu, jak np.: uszkodzenie górnego zakrętu skroniowego w jednej półkuli powoduje ignorowanie sygnałów wzrokowych, słuchowych, dotykowych oraz innych dochodzących z otoczenia znajdujących się po stronie przeciwnej do uszkodzonego miejsca (pomijanie stronne). (Kalat, 2017)

Osoby bez organicznego uszkodzenia mózgu również borykają się z problemami koncentracji uwagi, co negatywnie wpływa na procesy poznawcze. Dla takiej osoby dużym wyzwaniem jest koncentracja na szczegółach, zadaniach czy utrzymaniu uwagi podczas lekcji, wykładu, a nawet



zabawy. Brak dostatecznej uwagi wpływa na popełnianie dużej liczby pomyłek, niestosowanie się do instrukcji czy problem z kończeniem zadań. Zakłócenia procesu poznawczego prowadzą do trudności z organizacją zadań i aktywności, dużą przerzutność uwagi, przez co zadania wymagające dużego zaangażowania umysłowego są wyzwaniem. Przez to, że mózg nie ignoruje „szumu” i dystraktorów, osoba ta często rozprasza się pod wpływem bodźców zewnętrznych. (Szurpita, 2022)

Przyglądając się uwadze możemy wyróżnić cztery jej aspekty, które są niezbędne, aby funkcje poznawcze mogły być w pełni wykorzystane, a które doskonałą się wraz z wiekiem:

- kontrola uwagi – dzięki tej umiejętności człowiek ma możliwość zwiększenia zakresu uwagi i zmniejszenia tendencji do rozproszeń,
- zogniskowanie uwagi w stosunku do zadania, które wpływa na jego wykonanie, przy pomijaniu koncentracji na rzeczach mało istotnych do wykonania celu,
- planowanie ogniskowania uwagi, które przyczynia się do zwiększania systematyczności i osłabiania chaotyczności,
- umiejętność wykorzystywania odpowiednich strategii uwagi. (Skobska, 2022)

Drugim elementarnym procesem poznawczym jest percepcja, która polega na interpretacji i organizacji informacji sensorycznej z otoczenia. Ten kluczowy proces wykorzystuje zmysły, takie jak wzrok, smak i węch, aby zbierać informacje z otoczenia, selekcjonować bodźce i interpretować je w sposób zrozumiały. Dzięki temu człowiek jest w stanie reagować na docierające sygnały w sposób niezbędny do adaptacji i przetrwania. Zbieranie informacji następuje przez zmysły, które działają jak receptory i pochłaniają jeden rodzaj energii (np.: receptory wzrokowe pochłaniają fotony światła), po czym przekształcają go we wzorzec aktywności elektrochemicznej, przesyłanej do mózgu. (Kalat, 2017) To właśnie mózg odgrywa kluczową rolę w przetwarzaniu tych impulsów w dźwięki, obrazy czy inne wrażenia zmysłowe. Należy wspomnieć, że percepcja jest czymś subiektywnym, dynamicznym i adaptacyjnym. Interpretacja docierających do mózgu bodźców będzie się różnić w zależności od doświadczeń czy oczekiwań, a mózg będzie ciągle nastawiony na odpowiednie reagowanie na nowe informacje, dzięki czemu jednostka może dynamicznie reagować na nowe sytuacje i dostosowywać do nich swoje zachowanie. Percepcja daje możliwość stworzenia spójnego obrazu rzeczywistości, dzięki grupowaniu i porządkowaniu bodźców zmysłowych. Proces ten jest złożony i wymaga dobrej koordynacji pomiędzy różnymi regionami mózgu. Warto podkreślić związek percepcji z uwagą, ze względu na to, że nasze zmysły odbierają bardzo dużo



różnych bodźców w tym samym czasie, uwaga pozwala skupić się na tych, które są istotne i pominąć mniej ważne. (Przybylski, 2024)

Kolejnym elementarnym procesem poznawczym jest pamięć, czyli zdolność przechowywania, kodowania i odtwarzania informacji. Wykorzystując doświadczenia z przeszłości człowiek może wyciągać wnioski i rozwijać swoje umiejętności lub, na przykład unikać sytuacji, które były dla niego niekorzystne. Pamięć, oprócz percepcji, jest najważniejszym procesem poznawczym, mającym wpływ na inne procesy, które z kolei mają wpływ na pamięć.

Wyróżnia się różne podziały pamięci. Poniżej został przedstawiony system, który uwzględnia czas przechowywania informacji.

- Pamięć sensoryczna (krótka), zwana także ultrakrótką, gdyż czas utrzymania to kilka milisekund. Pobiera ona informacje za pomocą zmysłów, zaś jej pojemność jest zdecydowanie większa niż pamięci krótkotrwałej ze względu na ilość docierających bodźców, które są filtrowane. Pamięć ta jest automatyczna, nie wymaga udziału świadomości. (Sobczyk, 2011) W pamięci sensorycznej wyróżnia się pamięć ikoniczną, za pomocą której zachodzi rozpoznawanie i kodowanie bodźców wzrokowych, przechodzących później do pamięci krótkotrwałej. Do niej także trafiają sygnały z pamięci echoicznej (zwanej również słuchowym magazynem pamięci), czyli kodującej bodźce słuchowe. Badania wskazują, że pamięć echoiczna zachowuje informacje dłużej, niż ikoniczna. (Humięcka-Jakubowska, 2012)
- Pamięć krótkotrwała (robocza) informacje przechowywane w pamięci krótkotrwałej przekazywane są za równo przez pamięć sensoryczną, jak i przywoływane z pamięci długotrwałej. Przechowywane w niej informacje szybko giną, o ile nie zostaną utrwalone. Jej wykorzystanie jest uzasadnione przy przechowywaniu informacji, które osoba w danej chwili wykorzystuje, lub na które zwraca uwagę. Jej pojemność jest stosunkowo mała i szybko ulega przeciążeniu. Informacje, które uległy zapomnieniu są na zawsze stracone. Nad pamięcią krótkotrwałą oraz długotrwałą człowiek posiada świadomą kontrolę. (Pszczółkowska, 2024)
- Pamięć długotrwała umożliwia przystosowanie się jednostki do warunków, w jakich żyje, a jej trwałość wynosi nawet kilkadziesiąt lat. Pamięć długotrwałą możemy podzielić ze względu na różne rodzaje wiedzy, jakie przechowuje.

Pamięć deklaratywna, wchodząca w skład pamięci długotrwałej, dzieli się z kolei na semantyczną (dotyczącą faktów, dotyczy wiedzy ogólnej, oderwanej od



kontekstu, np.: Kto napisał W pustyni i w puszczy?) i epizodyczną (dotyczącą wydarzeń, relacji przyczynowo-skutkowych, konkretnego czasu i miejsca). Jej odmianą jest pamięć autobiograficzna, zawierająca dane o charakterze opisowym i emocjonalnym). (Cieszyńska-Rożek, 2024)

Pamięć proceduralna dotyczy wyuczonych zdolności i nawyków, np.: gra na instrumencie, chodzenie, jazda na nartach. Pamięć ta związana jest z układem ruchu, a także z warunkowaniem klasycznym i instrumentalnym. Warunkowanie klasyczne, mające charakter bierny i polega na skojarzeniu bodźca z określoną reakcją w taki sposób, aby pojawienie się bodźca wywoływało tę reakcję. Warunkowanie instrumentalne ma charakter aktywny i tutaj określone czynności lub przedmioty są instrumentem do zaspokojenia potrzeby. (Kalat, 2017)

Kontrola poznawcza (funkcja wykonawcza) jest związana z korą przedczołową i obejmuje zharmonizowanie procesów umysłowych i działań stosownie do bieżących celów i przyszłych planów. (Miller, 2001) Termin „kontrola poznawcza” określa te same zdolności, co „funkcja wykonawcza”, przy czym pierwszy jest częściej używany w neuronaukach, a drugi odnosi się do literatury klinicznej. (Menon, 2022) Zdefiniować tę funkcję możemy jako aktywność umysłową kierującą procesami poznawczymi. Dzięki niej możliwa jest zdolność do samokontroli, czyli: samoregulacji i samoorganizacji, a co za tym idzie: powstrzymywanie się od reakcji, rozpoczęcie jej we właściwym momencie oraz zmianę reakcji po uświadomieniu sobie błędu. Poprzez kontrolę poznawczą jednostka inicjuje działania nie tylko w odpowiedzi na bodźce, ale także na aktywność wewnętrznych stanów psychicznych. (Dąbrowski, 2021) Odpowiada ona za organizowanie procesów umysłowych w sposób elastyczny, dostosowany do aktualnych warunków tak, aby jednostka mogła wykonać zamierzone zadanie. Kontrola poznawcza pozwala chronić aktywność, która ma doprowadzić do osiągnięcia celu przed zewnętrznymi i wewnętrznymi dystraktorami, jak np.: błądzenie myślami, a co za tym idzie płytszego przetwarzania, słabszego pamiętania odbieranych informacji, czy popełniania błędów z powodu braku dostatecznej uwagi. (Kowalczyk, 2021)

Jak wspomniano wyżej, do złożonych procesów poznawczych należą myślenie i język.

Myślenie jest to zdolność umysłu do świadomego, logicznego i twórczego przetwarzania docierających bodźców i informacji, co umożliwia rozumienie, analizowanie oraz tworzenie nowych pomysłów. Dzięki niemu możliwe jest tworzenie i dokonywanie korekt na symbolicznym modelu rzeczywistości, przez co zastępuje się realne działania. (Maruszewski, 2016) Myślenie wpływa na zdolność człowieka do rozwiązywania



napotykanymi trudnościami, podejmowania decyzji oraz planowania celów i poczynań. (Nęcka, 2020) Na proces myślenia składają się pojedyncze myśli, które jako ścieżki neuronalne są mierzalne, aktywne, zmieniają się i rozwijają. Zdaniem Leaf człowiek wytwarza myśli o charakterze pozytywnym, obojętnym bądź negatywnym i każda z nich poprzez wydzielanie odmiennych substancji chemicznych aktywnie zmienia mózg i ciało oraz odpowiednio: wzmacniająco lub toksycznie wpływa na procesy poznawcze oraz zachowanie. (Leaf, 2016) Można wyróżnić kilka typów myślenia pełniących unikalną rolę w życiu człowieka:

- logiczne opierające się na zasadach dedukcji i indukcji, dzięki czemu możliwe jest wyciąganie wniosków z dostępnych danych i podejmowanie na ich podstawie racjonalnych decyzji,
- kreatywne pozwalająca na tworzenie nowych pomysłów, idei, rozwiązań dzięki połączeniu dostępnych informacji,
- krytyczne, niezbędne przy podejmowaniu decyzji, polega na badaniu dostępnych informacji i wyciąganiu wniosków. Wymaga umiejętności poddawania w wątpliwość założeń, rozpoznawania nielogicznych przesłanek i oceny prawdziwości informacji,
- analityczne, które umożliwiając rozbiór zagadnienia na mniejsze części pomocne jest podczas rozwiązywania problemów, przewidywania wyników, wybierania najlepszych opcji. (Nęcka, 2020)

Język jest bez wątpienia najważniejszym narzędziem komunikacji pomiędzy ludźmi. Pomaga w wyrażaniu myśli, budowaniu relacji społecznych. Rozwój mowy zaczyna się już w okresie prenatalnym, kiedy płód zapoznaje się z melodią i częstotliwościami języka ojczystego. (Marmurowicz, 2023) Po narodzinach dzieci uczą się naśladować dźwięki i słowa słyszane w otoczeniu. Pierwsze słowa pojawiają się koło pierwszego roku życia, zaś do trzeciego tworzą pierwsze zdania. Warto zaznaczyć, że proces komunikacji zachodzi w dwóch zakresach i oznacza zarówno czynność nadawania komunikatów, jak i ich odbioru. (Brzozowska-Misiewicz, 2023)

Głównymi składnikami języka to: fonologia (dźwięki mowy), morfologia (struktura słów), składnia (zasada tworzenia zdań), semantyka (znaczenie słów i zdań) i pragmatyka (kontekst użycia języka). Z badań wynika, że język wpływa na zdolności myślenia i postrzegania rzeczywistości, np.: na sposób postrzegania barw, przestrzeni, relacji społecznych i odczucia czasu. (Michalik, 2022)

Za pomocą języka jednostka może przekazać potrzeby, intencje i myśli, czy nazwać emocje. Taka zdolność jest niezbędna dla tworzenia i podtrzymywania relacji społecznych, budowania



więzi, efektywnej komunikacji oraz współpracy. Umiejętność komunikacji jest fundamentalna podczas dzielenia się wiedzą, przekazywania doświadczeń czy uczenia się od innych.

Jednak język rozumiany jako przekaz werbalny nie jest jedynym środkiem przekazywania informacji, gdyż sygnały niewerbalne (np.: gesty i mimika) również odgrywają kluczową rolę w przekazywaniu informacji. Komunikacja niewerbalna może intensyfikować lub zmieniać znaczenie przekazu. (Nęcka, 2020)

## **2.5 Funkcjonowanie neuropsychologiczne**

Opisane w poprzednim podrozdziale procesy poznawcze mają istotny wpływ na funkcjonowanie neuropsychologiczne jednostki i są kluczowe dla sposobu, w jaki jednostka przetwarza informacje i reaguje na otaczający świat.

Funkcjonowanie neuropsychologiczne można określić jako interakcję pomiędzy strukturami i procesami mózgowymi a zachowaniem i przedstawionymi powyżej funkcjami poznawczymi człowieka. Zależnościami tymi zajmuje się neuropsychologia, czyli dziedzina łącząca psychologię, kognitywistykę i neurologię oraz badająca wpływ uszkodzeń mózgu na zachowanie, myślenie i funkcje wykonawcze. (Walsh, 1998) Neuropsychologia skupia się na takich aspektach jak pamięć, uwaga, percepcja, język, a także funkcje wykonawcze. Badania neuropsychologiczne wykorzystują różnorodne metody, w tym opisane już uprzednio neuroobrazowania (np. MRI, TK, PET, EEG), testy neuropsychologiczne oraz równie ważną obserwację kliniczną, w celu ocenienia, w jaki sposób uszkodzenia mózgu wpływają na konkretne funkcje poznawcze. (Lezak, 2012) Dzięki nim możliwe jest zrozumienie mechanizmów leżących u podstaw zaburzeń poznawczych oraz emocjonalnych, właściwa diagnoza oraz opracowanie odpowiednich form pomocy.

Zaburzenia funkcjonowania neuropsychologicznego mogą mieć różnorodne przyczyny, jak np.: urazy mózgu, choroby neurodegeneracyjne, schizofrenię czy depresję. (Walsh, 1998)

Struktura mózgu i jego uszkodzenia mają niebagatelny wpływ na funkcje poznawcze. Budowa mózgu jest bardzo złożona, a procesy tam zachodzące podlegają wielu wzajemnym zależnościom i wszystkie wpływają na funkcjonowanie człowieka. Na przykład kora przedczołowa jest zaangażowana w planowanie, podejmowanie decyzji oraz kontrolę emocjonalną. (Miller, 2001) Z kolei hipokamp odgrywa podstawową rolę w procesach związanych z pamięcią i uczeniem się (Squire, 1992). Uszkodzenia tych obszarów mogą prowadzić do specyficznych deficytów poznawczych, co jest często obserwowane w przypadku pacjentów po urazach mózgu lub w zespołach otępiennych, takich jak Alzheimer.



Jedną z fundamentalnych cech układu nerwowego, w tym mózgu, jest jego zdolność do adaptacji i reorganizacji co nosi nazwę plastyczności lub neuroplastyczności. Zjawisko to może przebiegać na różnych poziomach: od zmian synaptycznych na poziomie komórkowym po makroskalowe reorganizacje struktur mózgowych. (Walsh, 1998) Neuroplastyczność można podzielić na dwa główne rodzaje: plastyczność funkcjonalną i plastyczność strukturalną. Plastyczność funkcjonalna to zdolności mózgu do zmiany funkcji różnych obszarów w odpowiedzi na uszkodzenia lub nowe doświadczenia, np.: część jednej półkuli przejmuje funkcje uszkodzonej części drugiej półkuli. Plastyczność strukturalna odnosi się zaś do fizycznych zmian w mózgu, takich jak wzrost nowych połączeń synaptycznych i zmiany w objętości określonych obszarów mózgowych. (Kolb, 2015) Podstawowymi mechanizmami w neuroplastyczności są zmiany w synapsach (tzw. plastyczność synaptyczna), które mogą zachodzić w wyniku długotrwałego wzmocnienia (long-term potentiation, LTP) lub długotrwałego osłabienia (long-term depression, LTD) synaps. LTP jest procesem, w którym powtarzające się bodźce prowadzą do wzrostu siły połączeń synaptycznych, co z kolei sprzyja procesowi uczenia się. (Bliss, 1993) Zmiany te są elementarne dla procesów zapamiętywania i przyswajania informacji.

Plastyczność mózgu ma istotne znaczenie w kontekście funkcjonowania neuropsychologicznego. Naukowcy dowodzą, że intensywne treningi umysłowe oraz fizyczne mogą prowadzić do znaczących zmian w strukturze mózgu, co potwierdzają m.in. badania neuroobrazowe. (Thompson, 2001) Ćwiczenia te wspierają także procesy regeneracyjne i poprawiają funkcje utracone wskutek urazu. (Cramer, 2011) Merzenich, badający neuroplastyczność mózgu twierdzi, że treningi wykorzystujące plastyczność mózgu są równie skuteczne co farmakoterapia, a radykalna poprawa funkcji poznawczych możliwa jest nawet w podeszłym wieku, gdyż mózg nieustannie się przystosowuje i selektywnie doskonali, by dostosować się do bieżącego zadania. (Doidge, 2017)

Warto w tym miejscu wspomnieć o zjawisku neurogenezy, czyli powstawania nowych neuronów. Wcześniej sądzono, że w dojrzałym mózgu nie ma możliwości tworzenia się nowych komórek nerwowych, dlatego w miejscach uszkodzeń spowodowanych urazami, udarami czy toksynami powstają swego rodzaju blizny zbudowane z komórek glejowych (czyli nie przewodzących impulsów elektrycznych). Uważano, że kiedy rozwój został już zakończony to w układzie nerwowym ścieżki nerwowe są sztywno wyznaczone, zakończone i nie mają możliwości zmiany ani regeneracji. (Podgórska, 2023) Obecnie opisana wcześniej plastyczność mózgu, jego zdolność do przystosowywania się do zmiennych warunków oraz możliwość



tworzenia nowych neuronów jest dobrze zbadanym zjawiskiem między innymi w neurobiologii i neuropsychologii. (Walsh, 1998) Obszarami w dojrzłym mózgu człowieka, gdzie stale i aktywnie tworzą się nowe komórki nerwowe to warstwa podkomorowa komory bocznej oraz warstwa podziarnista hipokampu. Co więcej, wyniki badań ostatnich lat wskazują, że nowe neurony powstają również poza tymi obszarami, m. in. w podwzgórzu, wzgórzu, ciele migdałowatym, strefach okołokomorowych, korze czołowej, skroniowej i nerwie wzrokowym. (Latacz, 2014) Na proces powstawania nowych komórek nerwowych można wpływać zarówno w sposób stymulujący, jak i hamujący, np.: poprzez substancje farmakologiczne, hormony, aktywność fizyczną, ilość snu, stresu i sposób odżywiania. (Podgórska, 2023)

Mózg ludzki składa się z około 90 miliardów komórek nerwowych, które tworzą skomplikowane sieci. Neurony komunikują się ze sobą za pomocą synaps, co umożliwia przekazywanie informacji. Każdy neuron może tworzyć tysiące połączeń z innymi neuronami, co prowadzi do powstania dynamicznych i adaptacyjnych sieci. (Herculano-Houzel, 2009) Model sieci neuronalnych opiera się na założeniu, że różne obszary mózgu są ze sobą połączone i współpracują w celu przetwarzania informacji. Przykładem takiej sieci jest sieć wzrokowa, która obejmuje obszary odpowiedzialne za różne aspekty percepcji wzrokowej, takie jak kształt, kolor i ruch. (Kalat, 2017) Również w przypadku procesów emocjonalnych, takich jak regulacja emocji czy podejmowanie decyzji, różne obszary mózgu, takie jak ciało migdałowate i kora przedczołowa, współpracują, aby zintegrować informacje z otoczenia. (Walsh, 1998) Model sieci neuronalnych oraz teorii lokalizacji funkcji mózgu mają podstawowe znaczenie w neuropsychologii, ponieważ pozwalają na lepsze zrozumienie mechanizmów leżących u podstaw różnych zaburzeń psychicznych. Prowadzą do opracowywania coraz bardziej precyzyjnych metod diagnostycznych oraz rozwoju skuteczniejszych terapii.

Wspomniana teoria lokalizacji funkcji w mózgu, odnosi się do tezy, że różne obszary mózgu odpowiadają za różne funkcje psychiczne i behawioralne. Koncepcja ta ma swoje korzenie w badaniach neuroanatomicznych oraz neuropsychologicznych, które ukazują, jak struktura mózgu jest związana z jego funkcjami. Pierwsze badania sięgają XIX wieku, kiedy to obserwacje nad pacjentami z uszkodzeniami mózgu pozwoliły na przypisanie określonych zdolności do konkretnych obszarów mózgu. Przykładem jest praca Paula Broca, który w 1861 roku zidentyfikował obszar odpowiedzialny za produkcję mowy, znany obecnie jako pole Broca, zlokalizowany w lewej półkuli mózgu. Podobnie, Carl Wernicke zdefiniował obszar odpowiedzialny za rozumienie mowy, nazwany polem Wernickego. (Kalat, 2017) W ciągu ostatnich kilku dziesięcioleci, rozwój technologii obrazowania mózgu, takich jak opisany wyżej



funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI) czy pozytonowa tomografia emisyjna (PET), umożliwił naukowcom dokładniejsze badania lokalizacji funkcji. Wykazały one, że wiele funkcji poznawczych, jak język, pamięć, emocje czy percepcja, są rozproszone w różnych obszarach mózgu, ale jednocześnie współpracują ze sobą w ramach sieci neuronowych. (Raichle, 2001) Przykładowo pacjenci z uszkodzeniami w obrębie pól Broca i Wernickego prezentują różne formy afazji, co podkreśla rolę tych obszarów w przetwarzaniu języka. (Goodglass, 1993) Badania znów nad pacjentami z uszkodzeniami czołowymi wskazują na ich znaczenie w kontroli impulsów, planowaniu oraz podejmowaniu decyzji. (Damasio, 1994) Koncepcja teorii lokalizacji funkcji mózgu nie jest jednak wolna od krytyki. Niektórzy badacze argumentują, że zbyt duże skupienie na lokalizacji funkcji prowadzi do pomijania dynamicznych interakcji między różnymi obszarami mózgu, które są kluczowe dla zrozumienia złożonych procesów poznawczych. (Sporns, 2011) Dlatego też niezbędne jest uwzględnienie roli sieci neuronalnych i plastyczności mózgu. Lokalizacja funkcji mózgu znajduje ciągle zastosowanie w badaniach nad powiązaniem uszkodzeń mózgu z funkcjonowaniem człowieka w kontekście zdrowia psychicznego i zaburzeń neurologicznych.

W ocenie funkcjonowania neuropsychologicznego kluczowe znaczenie mają testy neuropsychologiczne, które umożliwiają zidentyfikowanie deficytów poznawczych oraz ich wpływu na codzienne życie człowieka. Testy te obejmują zarówno zadania oceniające pamięć, uwagę, jak i język oraz funkcje wykonawcze. (Goldstein, 2006) Wyniki tych testów pozwalają na sformułowanie diagnozy oraz zaplanowanie odpowiednich interwencji terapeutycznych.

## **2.6 Osobowość, lęk i inteligencja**

Analizując wpływ terapii audiop-psycho-fonologicznej na funkcjonowanie poznawcze dzieci, niezwykle istotne jest zrozumienie roli, jaką odgrywają cechy osobowościowe oraz poziom lęku i inteligencji w procesie uczenia się i adaptacji."

Lęk jest złożonym stanem emocjonalnym, który odgrywa kluczową rolę w ludzkim funkcjonowaniu. W literaturze psychologicznej lęk często definiowany jest jako nieprzyjemne uczucie napięcia i obaw, które może towarzyszyć różnym sytuacjom życiowym. (American Psychiatric Association, 2013) W przeciwieństwie do strachu, który jest reakcją na konkretną, realną zagrożenie, lęk ma charakter bardziej ogólny i może występować w sytuacjach, które nie są bezpośrednio niebezpieczne. (Barlow, 2002)

Lęk można klasyfikować na kilka sposobów. Wyróżnia się lęk sytuacyjny i lęk uogólniony. Lęk sytuacyjny pojawia się w odpowiedzi na konkretne wydarzenie, na przykład wystąpienie



publiczne czy egzamin, podczas gdy lęk uogólniony charakteryzuje się chronicznym uczuciem niepokoju, które nie jest związane z żadnym konkretnym zagrożeniem. (Wittchen, 1994)

Lęk w psychologii można rozpatrywać w dwóch kontekstach: jako stan oraz jako cechę.

Lęk jako stan odnosi się do chwilowego, sytuacyjnego uczucia niepokoju, obawy lub strachu, które pojawia się w odpowiedzi na konkretną sytuację lub zdarzenie. Może być wywołany przez różne czynniki, takie jak stresujące wydarzenia życiowe (np. egzamin, rozmowa kwalifikacyjna, publiczne wystąpienie) lub bodźce zewnętrzne (np. hałas, nieznane otoczenie). W tym kontekście lęk jest naturalną reakcją organizmu, mającą na celu mobilizację zasobów w obliczu zagrożenia. Może manifestować się w postaci objawów fizycznych (np. przyspieszone bicie serca, pocenie się, drżenie) oraz psychicznych (np. uczucie niepokoju, trudności w koncentracji). Lęk jako stan jest zazwyczaj krótkotrwały i ustępuje po rozwiązaniu sytuacji, wywołującej obawę.

Lęk jako cecha odnosi się do bardziej trwałego, stabilnego aspektu osobowości, który wpływa na sposób, w jaki jednostka reaguje na różne sytuacje w życiu. Osoby takie mają tendencję do częstszego odczuwania lęku w odpowiedzi na różne wyzwania i stresory. Lęk ten może być związany z różnymi czynnikami, takimi jak genetyka, doświadczenia życiowe oraz indywidualne mechanizmy radzenia sobie.

W psychologii lęk jako cecha jest często badany w kontekście osobowości i może wpływać na ogólne samopoczucie oraz jakość życia. Osoby z wysokim poziomem lęku mogą mieć trudności w podejmowaniu decyzji, mogą unikać sytuacji społecznych lub stawiać sobie wysokie wymagania, co prowadzi do chronicznego stresu i obniżonego nastroju.

Lęk jest wynikiem złożonych interakcji między czynnikami biologicznymi, psychologicznymi i środowiskowymi. Badania wskazują że genetyka odgrywa znaczącą rolę w predyspozycjach do zaburzeń lękowych. Na przykład, badania bliźniacze wskazują, że ryzyko wystąpienia zaburzeń lękowych jest większe w przypadku osób, które mają w rodzinie przypadki tych zaburzeń. (Kendler, 2000) Także czynniki psychologiczne, takie jak nieświadome konflikty emocjonalne, style radzenia sobie ze stresem, schematy myślowe (negatywne myśli i przekonania) oraz doświadczenia traumatyczne, również przyczyniają się do rozwoju lęku. (Padesky, 2017)

Lęk ma wpływ na wiele aspektów życia, w tym zdrowie psychiczne, fizyczne i relacje interpersonalne. Osoby cierpiące na zaburzenia lękowe często doświadczają obniżonej jakości życia, a także problemów z pracą, nauką i relacjami (Bourdon et al., 2017). (Bourdon, 2017) Ponadto, chroniczny lęk z powodu swojego wpływu na biochemię organizmu może prowadzić



do problemów zdrowotnych, takich jak choroby serca czy zaburzenia układu odpornościowego. (Leaf, 2016)

Osobowość jest złożonym zjawiskiem psychologicznym, które od wieków fascynuje badaczy i praktyków. W literaturze psychologicznej istnieje wiele definicji i podejść do zrozumienia tego pojęcia w zależności od stanowiska teoretycznego. Według McCrae i Costy, osobowość można zdefiniować jako względnie trwałe wzorce myślenia, odczuwania i zachowania, które są charakterystyczne dla danej osoby. (O. P. John, 2008) Z kolei Pervin i John (2010) podkreślają, że osobowość nie tylko wpływa na indywidualne reakcje, ale także kształtuje interakcje z otoczeniem. (Pervin, 2010) Osobowość można definiować jako charakterystyczny i względnie stały zespół cech, które determinują sposób myślenia, odczuwania oraz zachowania człowieka w różnych sytuacjach (Osobowość, 2010). W niniejszym podrozdziale przedstawione zostaną kluczowe teorie osobowości, ich aspekty oraz wyniki najnowszych badań w tej dziedzinie.

W literaturze przedmiotu wyróżnia się kilka głównych teorii osobowości. Najbardziej znane to:

- Teoria cech – reprezentowana przez badaczy takich jak: Gordon Allport, Raymond Cattell i Hans Eysenck. Allport wyróżnił trzy różne typy cech: cechy kardynalne, centralne i drugorzędne. Cattell skoncentrował się na identyfikacji 16 podstawowych cech, które można mierzyć za pomocą kwestionariuszy. Eysenck z kolei podkreślił trzy podstawowe wymiary osobowości: ekstrawersję, neurotyczność i psychotyzm. Teoria cech zyskała na znaczeniu dzięki rozwojowi narzędzi pomiarowych, takich jak np.: test osobowości Myers-Briggs Type Indicator (MBTI), który zyskał szerokie zastosowanie w psychologii, psychometrii i HR. Teoria cech, popularna w badaniach empirycznych, jest reprezentowana przez model pięciu czynników (tzw. Wielka Piątka - Big Five), który obejmuje neurotyczność, ekstrawersję, otwartość na doświadczenia, ugodowość oraz sumienność. (Goldberg, 1993) Badania wskazują, że te pięć cech ma silny związek z różnymi aspektami życia, (zdrowie psychiczne i relacje interpersonalne). (Ozer, 2006) Obecne badania prowadzone przez McCrae i Costa potwierdzają, że pięcioczynnikowy model, pozostaje skutecznym narzędziem w ocenie osobowości, jednak nowe techniki, takie jak analiza dużych zbiorów danych (Big Data) oraz sztuczna inteligencja, zaczynają dostarczać dodatkowych informacji o związkach między cechami osobowości a zachowaniami w różnych kontekstach społecznych. (McCrae, 2018)



- Teoria psychodynamiczna, związana z pracami Sigmunda Freuda i jego następców, koncentruje się na nieświadomych procesach i konfliktach wewnętrznych, które kształtują osobowość. Freud postulował, że osobowość składa się z trzech komponentów: id (instynktowne pragnienia), ego (świadomość i racjonalność) oraz superego (normy moralne). Konflikty między tymi strukturami prowadzą do rozwoju osobowości oraz mogą przyczyniać się do problemów psychicznych. Badania nad teorią Freuda, chociaż krytykowane za brak empirycznej weryfikacji, wciąż wpływają na współczesne podejście do terapii i analizy osobowości. (Reber, 2000)
- Teoria humanistyczna, reprezentowana przez psychologów Carla Rogersa i Abrahama Maslowa, koncentruje się na pozytywnych aspektach ludzkiej natury. Maslow wprowadził pojęcie hierarchii potrzeb, podkreślając znaczenie samorealizacji dla rozwoju osobowości. Z kolei Rogers wskazał na rolę akceptacji i empatii w procesie rozwoju osobowości. Teoria humanistyczna wprowadza do dyskusji o osobowości aspekt subiektywnego doświadczenia oraz znaczenie relacji interpersonalnych, co zostało potwierdzone w wielu badaniach nad wpływem środowiska na rozwój osobowości. (Rogers, 1961)

W ostatnich latach pojawiły się nowe podejścia do badań nad osobowością, które uwzględniają wpływ kontekstu społecznego i kulturowego. Badania nad osobowością w kontekście różnorodności kulturowej, takie jak te prowadzone przez Schmitta i in. (2017), wykazały, że cechy osobowości mogą manifestować się różnie w różnych kulturach, co podkreśla znaczenie lokalnych norm i wartości. (Schmitt, 2017)

Inne interesujące badania dotyczą wpływu technologii na osobowość. W świetle pandemii COVID-19, badania przeprowadzone przez Venkatesh i in. sugerują, że intensywne korzystanie z mediów społecznościowych może wpływać na cechy osobowości, takie jak ekstrawersja i neurotyczność, co ma istotne konsekwencje dla zdrowia psychicznego. (Anglim)

W ostatnich latach nastąpił znaczny rozwój badań nad osobowością, zwłaszcza w kontekście neurobiologii i genetyki. Badania neuroobrazowe ujawniają, jak różnice w strukturze mózgu i funkcjonowaniu układu nerwowego mogą wpływać na cechy osobowości. Na przykład badania nad osobami z wysoką ekstrawersją wskazują na zwiększoną aktywność w obszarach mózgu związanych z nagradzaniem. (DeYoung, 2019)

Ponadto, badania genetyczne ujawniają, że osobowość ma silne podłoże dziedziczne, z szacunkowym udziałem genów w kształtowaniu cech osobowości wynoszącym od 40% do 60%. Ostatnie badania, np.: prowadzone przez zespół Boucharda, podkreślają znaczenie



zarówno czynników genetycznych, jak i środowiskowych, w kształtowaniu osobowości, co potwierdza teorię interakcji między genami a środowiskiem. (Oniszczenko, 2008)

W miarę jak badania nad osobowością postępują, naukowcy zyskują coraz pełniejszy obraz tego, jak cechy osobowości kształtują życie człowieka oraz jak mogą one być wykorzystywane w praktyce psychologicznej.

Inteligencja jest jednym z najważniejszych i najbardziej kontrowersyjnych pojęć w psychologii. W literaturze psychologicznej istnieje wiele teorii i modeli, które próbują zdefiniować i zrozumieć to złożone zjawisko.

Strelau definiuje inteligencję jako „konstrukt teoretyczny odnoszący się do względnie stałych warunków wewnętrznych człowieka, determinujących efektywność działań, wymagających procesów poznawczych. Warunki te kształtują się w wyniku interakcji genotypu, środowiska i własnej aktywności człowieka” (Strelau, 2007). Z kolei Stern wskazuje, że „Inteligencja to ogólna zdolność adaptacji do nowych warunków i wykonywania nowych zadań przez wykorzystanie środków myślenia” (Koczanowicz-Dehnel, 2014). Z kolei Nęcka definiuje jako „zdolność przystosowania się do okoliczności, dzięki dostrzeganiu abstrakcyjnych relacji, korzystaniu z uprzednich doświadczeń i skutecznej kontroli nad własnymi procesami poznawczymi” (Mateczak, 2013)

Można przyjąć, że inteligencja definiowana jest najczęściej jako zdolność do uczenia się, rozumienia, rozwiązywania problemów oraz adaptacji do nowych sytuacji.

Badania wskazują, że inteligencja jest wynikiem interakcji czynników genetycznych i środowiskowych. W pracy „The Bell Curve” (Herrnstein, 1994) Richard Herrnstein i Charles Murray argumentują, że inteligencja jest w dużej mierze dziedziczna, jednakże badania nad wpływem środowiska, np.: prace Granta i Kauffmana (Grant, 2004) pokazują, że czynniki edukacyjne, status społeczno-ekonomiczny oraz warunki życia mają znaczący wpływ na rozwój inteligencji.

Opisując pojęcie inteligencji warto wspomnieć o modelu wielorakich inteligencji Howarda Gardniera, zaprezentowany w jego pracy „Frames of Mind”. Gardner wskazuje, że inteligencja nie jest jednorodna, lecz składa się z co najmniej ośmiu różnych typów: inteligencja językowa, logiczno-matematyczna, przestrzenna, muzyczna, interpersonalna, intrapersonalna, przyrodnicza i egzystencjalna. Podejście te podkreśla, że różne osoby mogą wykazywać różne talenty i umiejętności, co kwestionuje tradycyjne podejście do pomiaru inteligencji. (Wojnar-Płaszka, 2021)



Inną istotną teorią jest teoria triarchiczna Roberta Sternberga, który dzieli inteligencję na trzy składniki: analityczną, twórczą i praktyczną. Według niego, sukces w życiu nie zależy tylko od zdolności analitycznych, ale także od umiejętności twórczego myślenia i zdolności do efektywnego działania w różnych kontekstach. (Nikitenko, 2023)

Pomiar inteligencji tradycyjnie opierał się na testach IQ, których początki sięgają początku XX wieku. Alfred Binet i Théodore Simon stworzyli pierwszy test inteligencji, który miał na celu identyfikację uczniów potrzebujących dodatkowego wsparcia edukacyjnego. Współczesne testy, Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS) czy Stanford-Binet, wciąż są powszechnie używane, ale ich ograniczenia, np.: kulturowe uprzedzenia, są przedmiotem krytyki. (Nisbett, 2009)

Inteligencja ma kluczowe znaczenie w różnych dziedzinach życia, w tym w edukacji, pracy zawodowej oraz w relacjach interpersonalnych. Badania pokazują, że wyższy poziom inteligencji koreluje z lepszymi osiągnięciami akademickimi i zawodowymi. (Gottfredson, 1994)



## Rozdział 3: Metodologia badań własnych

### 3.1 Testy psychologiczne wykorzystywane w badaniach

Aby lepiej zrozumieć wpływ terapii audio-psycho-fonologicznej metodą Tomatsa na funkcjonowanie poznawcze dzieci oraz dynamikę osobowości, jej związek z lękiem i inteligencją, niezbędne jest zastosowanie odpowiednich metod badawczych, co prowadzi nas do analizy wykorzystywanych w niniejszej pracy testów psychologicznych.

#### 3.1.1 Inwentarz Stanu i Cechy Lęku dla Dzieci STAIC

Inwentarz Stanu i Cechy Lęku dla Dzieci – (State-Trait Anxiety Inventory for Children – STAIC), to narzędzie opracowane przez Spielbergera, Edwardsa, Lushene’a, Mountouriego i Platzek, opublikowane w 1973 roku. Przeznaczone jest dla dzieci w wieku 9-12 lat, jednak zdaniem autorów można nim badać także dobrze czytające dzieci młodsze i słabo czytające dzieci starsze. Obecna normalizacja STAIC opiera się na polskiej adaptacji autorstwa Sosnowskiego, Iwaniszczuk i Spielbergera z roku 1987.

Narzędzie to pozwala rozróżnić między lękiem, który jest wynikiem konkretnej sytuacji (stan) a lęk, który jest bardziej stabilnym aspektem osobowości (cecha).

Kwestionariusz STAIC składa się z dwóch głównych skal:

- Skala Stanu Lęku C-1 (State Anxiety Scale) – mierzy intensywność emocji związanych z lękiem w danym momencie, takich jak: niepokój, napięcie czy poczucie zagrożenia,
- Skala Cechy Lęku C-2 (Trait Anxiety Scale) – ocenia tendencję jednostki do odczuwania lęku jako stałej cechy osobowości, obejmując takie aspekty jak: obawy, niepewność i przewrażliwienie na punkcie potencjalnych zagrożeń.

Każda ze skal składa się z 20 pozycji, co daje łącznie 40 itemów w całym narzędziu. Odpowiedzi punktowane są w skali trójstopniowej, dlatego minimalny wynik to 20, zaś maksymalny – 60. Punktacje oblicza się na podstawie klucza.

W skali lęku - stanu (C1) odpowiedziami są słowa: „tak”, „raczej tak”, „nie”. Dziewięć z nich sformułowana jest w taki sposób, że na najwyższy poziom lęku wskazuje odpowiedź „tak”, zaś na najniższy odpowiedź „nie”, pozostałych jedenaście ma odwrotną punktację.

W skali lęku-cechy (C2) odpowiedziami są zwroty: „często”, „czasami”, „rzadko” i wszystkie pozycje punktowane są w taki sam sposób.

Dopuszcza się opuszczenie maksymalnie dwóch pozycji – można wtedy zakreślić odpowiedzi „czasami”.

STAIC jest narzędziem samoopisowym. Respondenci oceniają swoje własne odczucia i postawy. Taki format pozwala na uzyskanie subiektywnej oceny poziomu lęku, co jest kluczowe dla zrozumienia indywidualnych różnic w doświadczeniu emocji.

Inwentarz ten jest narzędziem do badań grupowych, ale można wykorzystać go do badania tylko jednej osoby. Test nie ma ograniczenia czasowego. Jako pierwszą wypełnia się skalę C-1, dopiero później C-2. Osoby badane muszą odpowiedzieć na wszystkie pytania.

STAIC charakteryzuje się dobrą rzetelnością oraz trafnością. Rzetelność narzędzia w badaniach psychometrycznych osiąga wartości alfa - Cronbacha na poziomie 0,87-0,91 dla skali stanu i 0,86-0,89 dla skali cechy.

Narzędzie to jest stosowane w różnych badaniach psychologicznych, zarówno klinicznych, jak i eksperymentalnych, aby ocenić wpływ lęku na zachowanie oraz funkcjonowanie psychiczne jednostek.

### **3.1.2 Test Figury Złożonej Rey-Osterrieth's**

Test Figury Złożonej Rey-Osterrieth'a (TFZ) jest narzędziem wykorzystywanym do oceny percepcji wzrokowej oraz koordynacji wzrokowo-ruchowej. Opracowany przez szwajcarskiego psychologa Reya, został po raz pierwszy opublikowany w 1941 roku. Później test zyskł na popularności, dzięki belgijskiemu psychologowi Osterrieth'owi, który standaryzował procedurę Rey'a oraz stworzył normy procentowe dla różnych grup wiekowych, obejmując badaniem osoby od 4 do 60 lat.

Jest to test typu papier-ołówek, rysunkowy, atematyczny. Twórcy testu wskazują, że może on być używany do przeprowadzania badań:

- poziomu strukturalizacji percepcyjnej.
- uwagi i kontroli wzrokowo-ruchowej,
- pojemności bezpośredniej pamięci wzrokowej.

W badaniach słowackich Košč test ten stosowano podczas badania zmian rozwojowych w zakresie percepcji wzrokowej i koordynacji wzrokowo-ruchowej (badania normalizacyjne dla dzieci w wieku od 7;5-13;6). Podobny charakter badań normalizacyjnych, wykonanych przez psychologów pod kierunkiem R. Ponczka w 1983 i 1984 roku, przyjęto w Polsce.

Košč dodatkowo traktował TFZ jako test uzdolnień matematycznych (dyskalkulii typu przestrzennego), dzięki rejestrowaniu kierunku spostrzegania i zapamiętywania stosunków przestrzennych oraz manipulacji przestrzenią.



Test przeprowadza się indywidualnie lub grupowo w dwóch fazach: przerysowywania figury ze wzoru (kopia), a po trzech minutach odtworzenia figury z pamięci (reprodukcja z pamięci). W każdej z faz mierzony jest czas wykonania zadania.

Ocenę obu rysunków dokonuje się na podstawie trzech kryteriów:

- typu reprodukcji (charakter jakościowy oceny),
- liczby uzyskanych punktów (charakter ilościowo-jakościowy oceny),
- czasu rysowania (w polskich badaniach normalizacyjnych opracowane są średnie i odchylenia standardowe czasu wykonania dla kopii i reprodukcji z pamięci).

W literaturze brak jest danych o wynikach rzetelności metodą TFZ metodą powtórnego badania. W 1978 roku Košč sprawdził rzetelność testu powtarzając badanie u tych samych osób po upływie miesiąca i uzyskał nieznaczące statystycznie różnice pomiędzy badaniami oraz wysokie korelacje między wynikami uzyskanymi w pierwszym i drugim teście. Można uznać ten fakt za dowód stałości testu. Figura Reya jest narzędziem niebędącym samoopisowym.

### **3.1.3 ACE- III**

Addenbrooke's Cognitive Examination-III (ACE-III) jest narzędziem opracowanym przez zespół badawczy z Addenbrooke's Hospital w Cambridge, przez Johna Hodgesa i jego współpracowników. Narzędzie to jest trzecią wersją ACE opublikowanego w 2000 r i umożliwia dokładniejszą ocenę funkcji poznawczych u pacjentów z podejrzeniem demencji oraz innymi zaburzeniami poznawczymi. Polską wersję opracowali (2015 rok): Magdalena Senderecka, Joanna Zabawa, Klaudia Kluj-Kozłowska, Martyna Greń, Agnieszka Konkel, Marta Kuklińska, Ewa Paprot, Rafał Sikorski, Anna Barczak oraz Emilia Sitek.

Test jest poszerzonym narzędziem przesiewowym oceniającym pięć obszarów funkcjonowania poznawczego: uwagę, pamięć, fluencję słowną, funkcje językowe oraz funkcje wzrokowo-przestrzenne.

Wynik ogólny testu mieści się w przedziale od 0 do 100 punktów i jest sumą punktów uzyskanych w pięciu podskalach. Wyższe wyniki wskazują na lepsze funkcjonowanie poznawcze. W anglojęzycznej wersji przedstawiono dwa punkty odcięcia: jeden charakteryzujący się bardzo wysoką czułością (88), a drugi z bardzo wysoką swoistością (82). Zaproponowano także punkt odcięcia (81) dla osób powyżej 75. roku życia, który lepiej odróżnia pacjentów z otępieniem w zróżnicowanej grupie pacjentów ambulatoryjnych. Możliwe jest również wyliczenie wyników krótszej podskali Mini-ACE, która może być stosowana niezależnie, a punktacja mieści się w przedziale od 0-30.



Czas potrzebny do przeprowadzenia ACE-III zajmuje około 15 minut, zaś jego ocena w przybliżeniu 5 minut i dokonywana jest po zakończeniu całego badania. Badanie wykonuje się według wskazań instrukcji, która zwiera wskazówki oceny i przyznawania punktacji.

Narzędzie to przeznaczone jest do badania osób starszych i pozwala wykryć obecność zaburzeń poznawczych, jednak nie różnicuje otępienia od łagodnego zaburzenia funkcji poznawczych. Skala ACE-III może być stosowana w praktyce klinicznej przez psychologów oraz lekarzy specjalistów. Ponadto badanie przy użyciu tej skali może być realizowane przez odpowiednio przeszkolony personel medyczny, a wyniki powinny być interpretowane wyłącznie przez psychologa lub lekarza specjalistę z doświadczeniem w obszarze chorób otępiennych.

ACE-III wykazuje wysoką trafność, co potwierdzają zadowalające korelacje wyników poszczególnych podskal ACE-III z rezultatami testów neuropsychologicznych, które oceniają różne obszary funkcji poznawczych. (Sitek, 2017)

### **3.1.4 Children's Personality Questionnaire (CPQ)**

Autorami Children's Personality Questionnaire (CPQ) są Rutherford B. Potter i Raymond Cattell. Polska nazwa testu CPQ w adaptacji Janusz Kostrzewski, A. Hargest-Gorzela, M. Choynowski, M. Grzywak-Kaczyńska, znana jest pod nazwą „Co lubisz robić i o czym lubisz myśleć?”

CPQ jest 14-czynnikowym kwestionariuszem osobowości dla dzieci w wieku 8-12 lat. Opiera się na Cattellovskiej teorii osobowości.

Test pozwala na poznanie 14 czynników osobowości badanego dziecka, pomaga ujawnić ewentualne powodzenia lub niepowodzenia np.: w nauce szkolnej, niebezpieczeństwo zagrożenia niedostosowaniem, sferę emocjonalną, relacje interpersonalne, skłonność do ulegania wypadkom, agresję, ocenę neurotyczności, dzięki czemu możliwa jest pomoc dziecku.

Badając tym testem można prześledzić rozwój osobowości tej samej jednostki przez wiele lat (zarówno dzięki stosowaniu samego testu CPQ badając dziecko np.: co roku, ale także stosując inne kwestionariusze mierzące te same wymiary osobowości, np.: ESPQ, HSPQ).

Kwestionariusze ujmują wymiary osobowości:

1. schizotypię/cyklotypię (A),
2. inteligencję (B),
3. słabość „ja”/względnie silne „ja” (C),
4. temperament spokojny/względnie pobudliwość (D),
5. skłonność do dominowania/uległości (E),



6. wzmożone/obniżone samopoczucie (F),
7. dojrzały/niedojrzały charakter (G),
8. śmiałość/nieśmiałość (H),
9. wrażliwość (I),
10. skrepowanie wewnętrzne (J),
11. naiwność/refleksyjność (N),
12. przystosowanie/skłonność do obwiniania się (O),
13. zdolność panowania nad sobą (Q3),
14. Napięcie nerwowe (Q4).

Dodatkowo wyróżnia się w nim jeszcze dwa istotne czynniki: Q3 (zdolność panowania nad sobą) oraz Q4 (napięcie nerwowe), określane w literaturze jako czynniki wyższego rzędu, które stanowią uzupełnienie pełnej struktury osobowości i pozwalają na bardziej precyzyjną ocenę funkcjonowania emocjonalnego dziecka. Wskazuje się również, że niektóre wymiary osobowości pozostają w ścisłym związku z uwarunkowaniami temperamentalnymi, zwłaszcza czynnik A (schizotypia–cyklotymia) oraz czynnik D (spokój–pobudliwość), które interpretuje się jako w znacznym stopniu zakorzenione w biologicznych podstawach zachowania.

W celu lepszej diagnozy i bardziej wnikliwego poznania inteligencji zaleca się czynnik ten zmierzyć innym testem inteligencji – dostarczy on więcej informacji niż sam czynnik B.

Każdy z wymiarów CPQ charakteryzuje się biegunową strukturą – wyniki wysokie i niskie odzwierciedlają przeciwstawne właściwości osobowości, co pozwala na bardziej precyzyjną interpretację profilu dziecka.

Testy CPQ są przeznaczone do badań indywidualnych i zbiorowych. Można także powtarzać je kilkakrotnie.

Przy obliczaniu wyników posługujemy się stawkami (skala pięciostopniowa). Można zamienić je na steny. Test posiada tablicę norm dla obu płci i wszystkich roczników oraz osobne z podziałem na płeć i roczniki.

Kwestionariusz składa się z 2 części: A i B. W 1961 r utworzono także wersję C opracowaną przez Janusza Kostrzewskiego na wzór wersji A i B. Wersja C służy jednak tylko do celów eksperymentalnych.

Każda część zawiera 70 itemów (pytań). W każdej wersji jeden czynnik jest badany przez 5 pytań, czyli w wersji A i B – przez 10 pytań. Pytania się nawzajem uzupełniają i sprawdzają. Wszystkie pytania (poza czynnikiem B, tutaj istnieją trzy możliwości) mają dwie możliwości odpowiedzi (TAK-NIE). Każda odpowiedź musi być zaznaczona.



Każdą z części można stosować w innym czasie (w przedziale od 1 do 7 dni), normy dla A i B są oddzielne, jednak niewskazane jest badanie tylko jednej części, gdyż jest to połowa całości kwestionariusza i zaburza rzetelność wyników.

W trakcie badania można wyjaśnić badanemu znaczenie słowa, którego nie rozumie, przeczytać pytanie lub cały kwestionariusz. Trzeba zadbać o to, żeby dziecko zrozumiało treść. Czas trwania badania wynosi ok 50 minut (młodsze dzieci krócej, starsze dłużej). Osoba badająca musi upewnić się, czy wszystkie pytania zostały zaznaczone lub czy nie zostały zaznaczone mechanicznie (np.: wszystkie pierwsze lub drugie odpowiedzi).

W badaniach, w których oceniano rzetelność CPQ, wartości alfa Cronbacha dla poszczególnych podskal mieszczą się w zakresie od 0,70 do 0,90, co sugeruje dobrą spójność wewnętrzną.

Nie ma polskiej normalizacji kwestionariusza.

### **3.1.5 Skale Inteligencji Stanford-Binet (SB5)**

Skale Inteligencji Stanford-Binet to jedno z najstarszych i najczęściej stosowanych narzędzi do pomiaru inteligencji. Stworzone zostały przez francuskiego psychologa Alfreda Bineta oraz jego współpracownika Théodore'a Simona, a w wersji amerykańskiej zostały zaktualizowane przez Lewisa Termana na Uniwersytecie Stanforda.

Wersja Skali Inteligencji Stanford-Binet 5 (SB5), która jest obecnie używana, została opracowana przez Gale'a H. Roida. Polskiego opracowania dokonali: Paweł Jurek, Michał Olech, Urszula Sajewicz-Radtke, Bartosz M. Radtke. Badania standaryzacyjne w Polsce odbywały się w latach 2016-2017.

Test SB5 to indywidualny instrument oceny inteligencji oraz zdolności poznawczych, przeznaczony dla osób w wieku od 2 do ponad 85 lat (w polskiej wersji normy kończą się obecnie na poziomie 18;11). Skala IQ w pełnej wersji obejmuje 10 podskal, z których różne kombinacje tworzą inne skale. Skrócona wersja skali IQ składa się z dwóch testów kierunkowych. Wersja ta może być wykorzystywana m.in. w badaniach neuropsychologicznych, gdzie stosuje się inne zestawy testów, które uzupełniają pomiar dokonany za pomocą SB5.

Niewerbalna skala IQ bazuje na pięciu podskalach, które odnoszą się do każdego z pięciu czynników poznawczych ocenianych w ramach SB5. Używa się jej do diagnozy osób mających problemy z komunikacją.

Skala werbalna IQ jest uzupełnieniem skali niewerbalnej. Zawiera ona pięć kluczowych podskal, które odnoszą się do każdego z pięciu czynników. Używana jest podczas realizacji pełnej wersji testów w standardowej formie, a także w specyficznych sytuacjach dotyczących



osób z ograniczonym wzrokiem, niepełnosprawnych ruchowo oraz tych, które mają trudności w ukończeniu niewerbalnej skali IQ.

SB5 obejmuje pięć czynników:

- Rozumowanie płynne,
- Wiedza,
- Rozumowanie ilościowe,
- Przetwarzanie wzrokowo-przestrzenne,
- Pamięć robocza.

Średni czas przeprowadzenia pełnej skali zajmuje od 45 do 75 minut, zaś wersji skróconej IQ od 15 do 20 minut.

Wszystkie zadania, z wyjątkiem tych ze ścieżek dojścia, zostały zorganizowane w testy, które są uporządkowane według stopnia trudności. Obszar niewerbalny obejmuje sześć poziomów, natomiast werbalny pięć. W każdym z tych obszarów poziomy składają się z czterech testów, po jednej dla każdej z podskal.

Wersje testu są dostosowane do różnych grup wiekowych oraz poziomów umiejętności, co pozwala na dokładniejsze pomiary.

Skala Inteligencji Stanford-Binet ma wysokie parametry psychometryczne, w tym rzetelność i trafność. Rzetelność narzędzia jest oceniana na poziomie 0,92 - 0,98, co wskazuje na jego wysoką stabilność oraz powtarzalność wyników. Trafność konstruktów, czyli zdolność testu do pomiaru inteligencji, również jest na wysokim poziomie, co czyni go uznawanym standardem w ocenianiu zdolności intelektualnych. Wszystkie wyniki IQ mają średnią 100, zaś odchylenie standardowe wynosi 15, co czyni SB5 testem dającym łatwo się porównywać z innymi bateriami poznawczymi.

Ocena opiera się na odpowiedziach udzielanych przez badanego pod nadzorem wykwalifikowanego psychologa, co pozwala na rzetelne i obiektywne pomiary zdolności intelektualnych. (Roid, 2017)

### **3.1.6 Test Łączenia Punktów (TMT)**

Instrumentem klinicznym służącym do oceny percepcji wzrokowej, koordynacji wzrokowo-ruchowej oraz pamięci operacyjnej w zakresie wzrokowo-przestrzennym jest Test Łączenia Punktów (TMT), który jest częścią Baterii Halsteda-Reitana. Adaptację tego narzędzia na polski rynek przeprowadził zespół pod kierownictwem Danuty Kądziaławy.

TMT składa się z dwóch sekcji: A i B. W sekcji A badany ma za zadanie jak najszybciej połączyć w odpowiedniej kolejności numeryczne punkty oznaczone cyframi od 1 do 25.



W sekcji B zadanie polega na najszybszym połączeniu naprzemiennie cyfr i liter alfabetu zgodnie z układem: 1-A-2-B-3-C-4-D i tak dalej. Wynikiem testu jest czas, który badany uzyskuje w sekcjach A i B, mierzony w sekundach. Sekcja A TMT ocenia szybkość reakcji psychomotorycznej oraz sprawność koordynacji wzrokowo-ruchowej, podczas gdy sekcja B, oprócz tych aspektów, pozwala na ocenę wzrokowo-przestrzennej pamięci operacyjnej oraz funkcji wykonawczych. (Talarowska, 2012)

W analizie wyników testu bierze się pod uwagę zarówno czas realizacji (wyrażony w sekundach), jak i liczbę błędów popełnionych przez uczestników. Wynik uzyskany w części B jest czułym wskaźnikiem problemów z elastycznością poznawczą. Aby precyzyjnie ocenić funkcje wykonawcze, niektórzy badacze sugerują uwzględnienie stosunku czasu wykonania części B do A, co pozwala na eliminację komponentu psychomotorycznego, który jest mierzony w części A testu. Z tego powodu, im wyższy jest stosunek czasu wykonania B do A, tym gorszy jest wynik w teście oceniającym elastyczność poznawczą. (Rajtar-Zembaty, 2015)

### **3.1.7 Krzywa uczenia się Łurii**

Krzywa uczenia się Łurii - test ten ma na celu ocenę pamięci słuchowej, zarówno w kontekście natychmiastowym, jak i po pewnym czasie, a także efektywność procesów uczenia się. Osobie badanej prezentowana jest lista dziesięciu słów (zeszyt, drzewo, kaczka, pociąg, świeca, młotek, radio, lalka, masło, rzeka), które ma zapamiętać w trakcie dziesięciu kolejnych prób. Osoba przeprowadzająca badanie odczytuje słowa z listy, a następnie badany powtarza wszystkie, które udało mu się zapamiętać w każdej z prób. Po upływie 30 minut następuje ponowne sprawdzenie, polegające na odtworzeniu wcześniej podanych słów. Wynikiem testu jest liczba słów, które badany zapamiętał w pierwszej próbie (stanowiąca wskaźnik efektywności pamięci słuchowej w czasie rzeczywistym) oraz liczba słów, które udało się odtworzyć po 30-minutowej przerwie (wskaźnik pamięci słuchowej odroczonej). (Talarowska, 2011)

### **3.1.8 Test Pamięci Wzrokowej Bentona**

Test pamięci wzrokowej Bentona, znany jako Benton Visual Retention Test (BVRT), jest narzędziem używanym do oceny percepcji oraz krótkotrwałej pamięci wzrokowej, a także zdolności przestrzennych i wzrokowo-konstrukcyjnych. Test ten pozwala na wnioskowanie o ewentualnych zmianach w ośrodkowym układzie nerwowym i może być użyty jako wskaźnik różnicujący problemy z uwagą. Autorem testu jest Arthur Benton, który pierwszą wersję Testu Pamięci Wzrokowej opisał w 1945 roku, kolejne wersje poszerzono o normy, standaryzację



oraz alternatywne wersje testu. Podstawą dla polskiej wersji jest piąte, ostatnie wydanie Benton Visual Retention Test pod redakcją naukową Teresy Jakubowskiej.

Obecnie BVRT posiada trzy równoległe i niemal równoważne wersje (wersje: C, D, E) i cztery alternatywne metody badania (A, B, C i D). Każda z wersji posiada 10 wzorów, zaś każdy z wzorów posiada jedną lub więcej figur – najczęściej umieszczone są trzy figury, przez co zwiększyła się możliwość wykrycia wzrokowego zaniedbania. Osoba badana otrzymuje do zapamiętania figury geometryczne, które są eksponowane najczęściej przez 10 sekund. Następnie jest proszona o narysowanie zapamiętanego wzoru na kartce. Błędy, które się pojawiają, wskazują na problemy z funkcjami przestrzennymi i mogą obejmować pomijanie, zniekształcanie, obrócenie zapamiętanych figur lub ich powtarzanie z wcześniejszego wzoru (perseweracja). W niektórych przypadkach wzrost liczby błędów po jednej stronie pola widzenia może sugerować lokalizację zmian w jednej z półkul mózgowych. (Gryz, 2006)

### **3.1.9 Kwestionariusz wywiadu dla rodzica**

Wśród zastosowanych narzędzi diagnostycznych istotne miejsce zajmuje kwestionariusz wywiadu przeprowadzanego z rodzicami dzieci objętych terapią. Wywiad miał charakter półstrukturyzowany – zawierał przygotowany zestaw zagadnień, a jednocześnie pozostawiał przestrzeń na pogłębione odpowiedzi oraz swobodne wypowiedzi rodziców.

Celem zastosowania tego narzędzia było uzyskanie szczegółowych informacji na temat przebiegu rozwoju dziecka, jego funkcjonowania w środowisku domowym i szkolnym, a także trudności obserwowanych przez rodziców. Dane z wywiadu stanowiły zarówno punkt odniesienia dla wyników uzyskanych innymi metodami diagnostycznymi, jak i podstawę do monitorowania zmian zachodzących w trakcie terapii.

Wywiad obejmował pytania dotyczące:

- przebiegu ciąży i porodu,
- wczesnego okresu rozwoju dziecka (ruchowego, emocjonalnego, społecznego),
- trudności w funkcjonowaniu poznawczym i emocjonalnym,
- problemów obserwowanych obecnie w zakresie nauki szkolnej i przystosowania społecznego,
- relacji rówieśniczych i rodzinnych,
- dotychczasowych doświadczeń terapeutycznych.

Charakterystyczną cechą zastosowanego narzędzia była jego powtarzalność w trakcie procesu diagnostyczno-terapeutycznego. Wywiad przeprowadzany był nie tylko na początku współpracy, ale także cyklicznie – średnio co sześć tygodni. Dzięki temu możliwe było



systematyczne gromadzenie informacji na temat postępów dziecka, zmian w jego funkcjonowaniu oraz subiektywnych spostrzeżeń rodziców. Podczas kolejnych spotkań pytano między innymi o to, które trudności uległy złagodzeniu, jakie obszary funkcjonowania uległy poprawie, a także jak kształtują się obecnie relacje dziecka z rówieśnikami, jego zaangażowanie w naukę czy tempo przyswajania nowych umiejętności.

Ostatecznie podsumowujący wywiad przeprowadzony na końcu procesu terapeutycznego pozwalał na kompleksową ocenę zmian, jakie zaszły w życiu dziecka oraz na konfrontację początkowych problemów z efektami uzyskanymi w trakcie oddziaływań.

Zastosowanie wywiadu w formie kwestionariusza okazało się niezwykle wartościowym narzędziem, gdyż umożliwiło zebranie zarówno danych faktograficznych, jak i subiektywnych opinii rodziców. Uzyskane w ten sposób informacje tworzyły bogaty kontekst interpretacyjny dla wyników badań, pozwalając na ich analizę w perspektywie indywidualnego doświadczenia dziecka i jego rodziny.

Przedstawione powyżej narzędzia diagnostyczne obejmują kluczowe obszary funkcjonowania poznawczego i emocjonalnego dziecka, pozwalając na uchwycenie zarówno zmian ilościowych i jakościowych. Wyniki uzyskane za pomocą tych testów będą stanowiły punkt odniesienia do dalszej części badań własnych, w której określone zostaną tezy, hipotezy i pytania badawcze dotyczące efektów terapii audio-psycho-fonologicznej metodą prof. Alfreda Tomatisa

### **3.1.10 Obserwacja**

Wśród zastosowanych narzędzi diagnostycznych istotne miejsce zajmuje obserwacja, która stanowi jedną z podstawowych metod badań w psychologii i naukach pokrewnych. Obserwacja jest definiowana jako celowe, planowe i systematyczne spostrzeganie określonych zjawisk, procesów i zachowań jednostki w naturalnych lub kontrolowanych warunkach, prowadzone w określonym celu badawczym (Łobocki, 2003).

W literaturze przedmiotu wyróżnia się różne typy obserwacji, m.in. obserwację uczestniczącą i nieuczestniczącą, jawną i ukrytą, a także swobodną i kierowaną (ustrukturyzowaną). Każda z nich posiada swoje zalety oraz ograniczenia. Na przykład obserwacja uczestnicząca pozwala na głębsze wniknięcie w badane zjawiska, lecz może wiązać się z ryzykiem utraty obiektywizmu, natomiast obserwacja nieuczestnicząca sprzyja zachowaniu większej neutralności, ale ogranicza możliwość interpretacji niektórych subtelnych reakcji (Pilch, 2001).



Zaletą obserwacji jest możliwość uchwycenia spontanicznych zachowań i reakcji, które nie zawsze znajdują odzwierciedlenie w badaniach testowych. Pozwala ona także na rejestrowanie przebiegu interakcji dziecka z otoczeniem, co dostarcza bogatego materiału jakościowego do interpretacji. Ograniczeniem tej metody jest natomiast trudność w zachowaniu pełnej obiektywności, ryzyko subiektywizmu obserwatora oraz ograniczona powtarzalność uzyskanych wyników.

W kontekście badań psychologicznych i pedagogicznych obserwacja pełni funkcję zarówno uzupełniającą, jak i samodzielną. Jest często stosowana w procesie diagnozy, a także w ocenie efektów oddziaływań terapeutycznych i edukacyjnych. Dzięki niej możliwe jest zweryfikowanie, w jakim stopniu wyniki testów i wywiadów znajdują potwierdzenie w codziennym funkcjonowaniu dziecka.

Obserwacja odgrywa szczególnie istotną rolę w procesie terapii audio-psycho-fonologicznej, ponieważ pozwala na bieżąco monitorować zachowania dziecka podczas sesji, uchwycić subtelne zmiany w zakresie koncentracji, emocjonalności czy komunikacji, a także zweryfikować, w jakim stopniu efekty terapii przekładają się na jego codzienne funkcjonowanie. Dzięki temu staje się nie tylko narzędziem diagnostycznym, ale również elementem wspierającym planowanie dalszych oddziaływań terapeutycznych.

### **3.2 Tezy, hipotezy i pytania badawcze**

Celem niniejszego podrozdziału jest przedstawienie głównych założeń badawczych, które wynikają z tematu oraz celu pracy magisterskiej. Na podstawie przeglądu literatury przedmiotu oraz przyjętych narzędzi diagnostycznych sformułowane zostały tezy, hipotezy i pytania badawcze. Ich zadaniem jest ukierunkowanie analizy wpływu terapii audio-psycho-fonologicznej metodą prof. Alfreda Tomatisa na funkcjonowanie poznawcze i emocjonalne dziecka.

Tezy stanowią ogólne założenia teoretyczne, hipotezy badawcze – przewidywania dotyczące efektów oddziaływań terapeutycznych, natomiast pytania badawcze mają charakter eksploracyjny i pozwalają na empiryczne zweryfikowanie postawionych hipotez.

#### **3.2.1 Tezy**

1. Terapia audio-psycho-fonologiczna metodą prof. Alfreda Tomatisa wspiera rozwój poznawczy i emocjonalny dzieci.
2. Oddziaływania terapii Tomatisa prowadzą do obniżenia poziomu lęku u dzieci.
3. Stymulacja słuchowa według metody Tomatisa wpływa korzystnie na pamięć, uwagę i funkcje wykonawcze.



4. Terapia audio-psycho-fonologiczna sprzyja poprawie zdolności uczenia się i przetwarzania informacji.
5. Terapia Tomatisa wspiera rozwój inteligencji oraz kształtowanie cech osobowości sprzyjających lepszemu funkcjonowaniu w środowisku społecznym.
6. Zmiany w funkcjonowaniu poznawczym i emocjonalnym dziecka pod wpływem terapii Tomatisa znajdują potwierdzenie w badaniach QEEG.

### **3.2.2 Hipotezy**

1. Terapia Tomatisa obniży poziom lęku u dzieci (test STAIC).
2. Terapia Tomatisa poprawi zdolność organizacji wzrokowo–przestrzennej i pamięciowej (Test Figury Złożonej Rey).
3. Terapia Tomatisa wpłynie na poprawę uwagi, pamięci i zdolności językowych (ACE-3).
4. Terapia Tomatisa przyczyni się do wzrostu pewności siebie, stabilności emocjonalnej i wytrwałości (CPQ).
5. Terapia Tomatisa skróci czas wykonania testu i poprawi funkcje wykonawcze (test łączenia punktów).
6. Terapia Tomatisa zwiększy tempo zapamiętywania i konsolidacji materiału (krzywa uczenia się Łurii).
7. Terapia Tomatisa poprawi pamięć krótkotrwałą i rozpoznawanie wzrokowe (test Bentona).
8. Terapia Tomatisa wpłynie na normalizację fal mózgowych, szczególnie w zakresie rytmu alfa i beta oraz schemacie koherencji EEG, a także zwiększenia synchronizacji fal theta i alfa, co koreluje z poprawą funkcji poznawczych (QEEG).

### **3.2.3 Pytania badawcze**

1. Czy terapia audio-psycho-fonologiczna metodą prof. A. Tomatisa wpływa na obniżenie poziomu lęku u dzieci?
2. W jaki sposób treningi uwagi słuchowej metodą prof. Tomatisa oddziałują na pamięć wzrokową i wzrokowo–przestrzenną?
3. Czy po terapii metodą prof. A. Tomatisa poprawiają się: uwaga, zdolności językowe i pamięciowe badane (test ACE-3)?
4. Jakie zmiany osobowościowe zachodzą u dziecka po treningach uwagi słuchowej metodą Tomatisa?
5. W jakim stopniu terapia wpływa na poprawę funkcji wykonawczych i koncentracji uwagi?
6. Czy terapia Tomatisa przyczynia się do poprawy uczenia się i utrwalania materiału?



7. Jak zmienia się pamięć krótkotrwała i zdolność rozpoznawania wzrokowego po zakończeniu terapii audio-psycho-fonologicznej metodą prof. Tomatisa?

9. Czy obserwowane zmiany w funkcjonowaniu poznawczym i emocjonalnym znajdują potwierdzenie w badaniu QEEG?

10. Jakie obszary aktywności bioelektrycznej mózgu ulegają największym zmianom w wyniku terapii audio-psycho-fonologicznej?

W postawionych tezach i hipotezach badawczych przyjęto założenie, że terapia audio-psycho-fonologiczna metodą prof. Alfreda Tomatisa może wpływać pozytywnie nie tylko na wybrane funkcje poznawcze, takie jak percepcja wzrokowa i słuchowa, pamięć czy koncentracja uwagi, lecz także na szerszy rozumiany poziom intelektualny dziecka. W badaniach własnych poziom inteligencji został oceniony jednorazowo, na początku procesu diagnostycznego i nie podlegał ponownej weryfikacji po zakończeniu terapii. Wynikało to z przyjętego założenia metodologicznego, zgodnie z którym poprawa podstawowych funkcji poznawczych znajduje swoje bezpośrednie przełożenie na intelekt, rozumiany jako całościowy potencjał poznawczy jednostki.

Przedstawione tezy, hipotezy i pytania badawcze stanowią fundament prowadzonych badań własnych. Wyznaczają one kierunek analizy, umożliwiają weryfikację wpływu terapii audio-psycho-fonologicznej metodą prof. Alfreda Tomatisa na funkcjonowanie poznawcze i emocjonalne dziecka oraz pozwalają na interpretację uzyskanych wyników w testach psychologicznych i badaniach QEEG.

W kolejnym podrozdziale zaprezentowane zostaną wyniki badań poszczególnych przypadków indywidualnych.

Każda z pięciu osób objętych badaniem zostanie opisana osobno, z uwzględnieniem wyników zastosowanych narzędzi diagnostycznych. Takie ujęcie umożliwi szczegółową analizę zmian w zakresie funkcjonowania poznawczego i emocjonalnego oraz ocenę trafności postawionych hipotez w odniesieniu do konkretnych uczestników terapii.



## Rozdział 4: Analiza wyników badań własnych

W badaniach własnych uwzględniono pięć przypadków dzieci w wieku 8–12 lat. Proces diagnostyczno-terapeutyczny trwał średnio około sześciu miesięcy i obejmował badania wstępne, końcowe oraz – w wybranych momentach – pomiary kontrolne.

Zastosowane narzędzia diagnostyczne:

- badanie uwagi słuchowej metodą Tomatisa – przed terapią, w trakcie (badania kontrolne) oraz po jej zakończeniu; 6–7 pomiarów w zależności od przypadku.
- QEEG (mapowanie mózgu) – na początku i na końcu terapii.
- CPQ i Stanford–Binet 5 – jednorazowo na początku terapii.
- Figura Złożona Reya, ACE-III, TMT, Krzywa uczenia się, Benton, STAIC – przed i po terapii.

Uzupełniająco przeprowadzono:

- kwestionariusz wywiadu z rodzicami (na początku i w formie rozmowy podsumowującej na końcu),
- rozmowy podczas wizyt kontrolnych,
- systematyczną obserwację dziecka.

Takie zestawienie metod pozwoliło na kompleksową ocenę zmian poznawczych, emocjonalnych i neuronalnych u badanych dzieci. W kolejnych podrozdziałach przedstawione zostaną wyniki poszczególnych przypadków.

### 4.1 Przypadek 1: Alicja

#### 4.1.1 Charakterystyka przypadku

Alicja została zgłoszona do poradni w wieku ośmiu lat i ośmiu miesięcy z powodu nasilonych trudności w radzeniu sobie z emocjami. Mama podkreślała, że córka często reaguje agresją i płaczem zarówno w domu, jak i w szkole, co skutkowało licznymi konfliktami z rówieśnikami. Dziewczynka miała trudność w utrzymywaniu relacji, wielokrotnie kłóciła się z innymi dziećmi, obrażała je i nie była w stanie utrzymać znajomości na dłużej. W domu zachowywała się niegrzecznie wobec domowników, reagowała wybuchami złości i niszczeniem przedmiotów, zarówno osobistych, jak i wspólnych. Mama miała poczucie, że Alicja robi to z premedytacją. W nocy występowały trudności z zasypianiem, dziewczynka długo nie mogła się wyciszyć. Sama o sobie mówiła, że jest osobą „beznadziejną”, do niczego się nie nadaje i nie zda do następnej klasy. Często wpadała w panikę, reagowała krzykiem, płaczem i histerycznym lamentem. Występowały również trudności motoryczne – Alicja nie



potrafiła jeździć na rowerze, utrzymać równowagi na hulajnodze, stać na jednej nodze czy wykonać przysiadu. Równowaga ciała była wyraźnie zaburzona. Dziewczynka od czwartego roku życia nosi okulary i pozostaje pod opieką okulisty; mimo prawidłowo dobranych szkieł często uderzała się o przedmioty i meble, miała trudności z manipulacją drobnymi elementami, zapinaniem haftek i guzików. Często przewracała się i ulegała drobnym urazom. Obserwowano wyraźną nadwrażliwość sensoryczną – przy czesaniu i myciu włosów reagowała niechęcią, nienawidziła mycia zębów, które wywoływało u niej odruch wymiotny. Występowała również nadwrażliwość na dźwięki – Alicja sama robiła wokół siebie wiele hałasu, ale jednocześnie próbowała uciszać innych.

W obszarze nauki stwierdzono trudności w czytaniu i pisaniu, mimo że dziewczynka była przez mamę oceniana jako bystra i inteligentna. W szkole pojawiały się duże problemy z koncentracją uwagi, co przekładało się na gorsze oceny. Alicja była pobudliwa psychoruchowo, łatwo się rozpraszała i nie była w stanie utrzymać uwagi na zadaniu. Każda wypowiedź nauczyciela stawała się dla niej pretekstem do tworzenia dygresji i snucia rozbudowanych historii. Pojawiały się trudności z tabliczką mnożenia, zdarzało się także lustrzane odbicie liter w pisaniu. Dziewczynka często zadawała wiele pytań, co było męczące dla otoczenia.

Ciąża przebiegała bez powikłań, choć mama przeżywała trudne momenty stresu psychicznego. Pod koniec ciąży pojawiły się obrzęki wymagające hospitalizacji i leczenia kroplówkami. Alicja długo nie była ułożona główkowo, dopiero w ostatnich dwóch tygodniach przed porodem przyjęła prawidłową pozycję. Poród odbył się drogami natury, był wywołwany oksytocyną i przedłużony, trwał ponad 12 godzin od momentu wystąpienia silnych skurczów.

Dziewczynka urodziła się w stanie ogólnym dobrym, z wynikiem 10 punktów w skali Apgar, o wadze prawie 4 kg i długości 61 cm. Nie wystąpiła żółtaczka, do domu została wypisana w trzeciej dobie. Szczepienia odbywały się zgodnie z kalendarzem.

Po urodzeniu była dzieckiem wymagającym – bardzo dużo płakała (trwało to do trzeciego roku życia), trudno zasypiała, zwykle zasypiała na mamie i wymagała długiego tulenia, choć w nocy spała raczej dobrze. Karmiona piersią do pierwszego roku życia, nie chorowała poważnie aż do trzeciego roku życia, nie wymagała hospitalizacji. Rozwój ruchowy przebiegał w normie – raczkowała, a samodzielnie chodziła od 12. miesiąca życia. Rozwój mowy był szybki, już w wieku dwóch lat posługiwała się zdaniami, nie wymagała wsparcia logopedy. Do przedszkola poszła przed trzecim rokiem życia, szybko się zaaklimatyzowała.

Od początku jednak widoczne były trudności w zakresie motoryki małej, które utrzymywały się mimo zainteresowania pracami plastycznymi.

W dalszych latach pojawiły się problemy z jedzeniem – początkowo jadła wszystko, ale od około szóstego roku życia zaczęła być wybiórcza pokarmowo, zdarzało się, że potrafiła przez cały dzień nic nie jeść. Antybiotykoterapię stosowano zaledwie kilka razy, jedynym poważniejszym epizodem zdrowotnym było zapalenie ucha środkowego.

Sytuacja rodzinna dziewczynki była obciążona rozstaniem rodziców, do którego doszło, gdy Alicja uczęszczała do przedszkola. Tata, choć wcześniej także był mało obecny, po rozstaniu wyprowadził się z domu a kontakty z nim są sporadyczne. Dziewczynka pozostaje pod opieką mamy, z którą relacja bywa trudna z powodu częstych wybuchów agresji Alicji. Nie ma rodzeństwa.

Pomimo wielu trudności dziewczynka posiada także mocne strony. Alicja chętnie rysuje, tworzy prace plastyczne i jest w tym bardzo kreatywna. To zajęcie daje jej satysfakcję i stanowi jedną z nielicznych aktywności, w których konsekwentnie się rozwija.

W przeszłości podejmowano próby terapii – uczęszczała na zajęcia TUS oraz miała zajęcia z pedagogiem szkolnym, jednak rodzice nie zauważyli poprawy funkcjonowania.

W trakcie terapii Alicja od początku wykazywała gotowość do uczestnictwa i chętnie przychodziła na zajęcia. Już po 10 sesjach zauważalne było wyciszenie, a także większa otwartość na współpracę z terapeutą. Choć początkowo jej działania były chaotyczne i skoncentrowane głównie na własnych potrzebach, z czasem zaczęła podejmować bardziej uporządkowane aktywności. Po około trzydziestu sesjach widoczna była zmiana w jej zachowaniu wobec innych uczestników – zaczęła wchodzić w interakcje, potrafiła zaoferować pomoc rówieśnikom i lepiej odnajdywała się w pracy grupowej.

Mama dziewczynki podkreślała istotne zmiany w jej funkcjonowaniu. Ala stała się znacznie spokojniejsza, dużo rzadziej reaguje agresją i nie dochodzi już do wybuchów krzyku, które były charakterystyczne na początku terapii. Dziewczynka potrafi panować nad swoimi emocjami, a w domu nie obserwuje się już tak silnych reakcji złości. Zaczęła również regularnie jeść. Wyraźnie polepszyła się jej koncentracja – potrafi rozpocząć i zakończyć zadanie, pracuje w sposób bardziej uporządkowany, a bałagan wokół niej zaczął być dla niej uciążliwy, co wskazuje na większą świadomość i organizację. Potrafi dłużej utrzymać uwagę na jednym zadaniu i realizować je konsekwentnie.



Zmiany te znalazły swoje odzwierciedlenie nie tylko w obserwacjach terapeuty i relacjach mamy, ale również m. in. w wynikach badań uwagi słuchowej, przeprowadzonych metodą audio-psycho-fonologii prof. A. Tomatisa.

#### 4.1.2 Test uwagi słuchowej

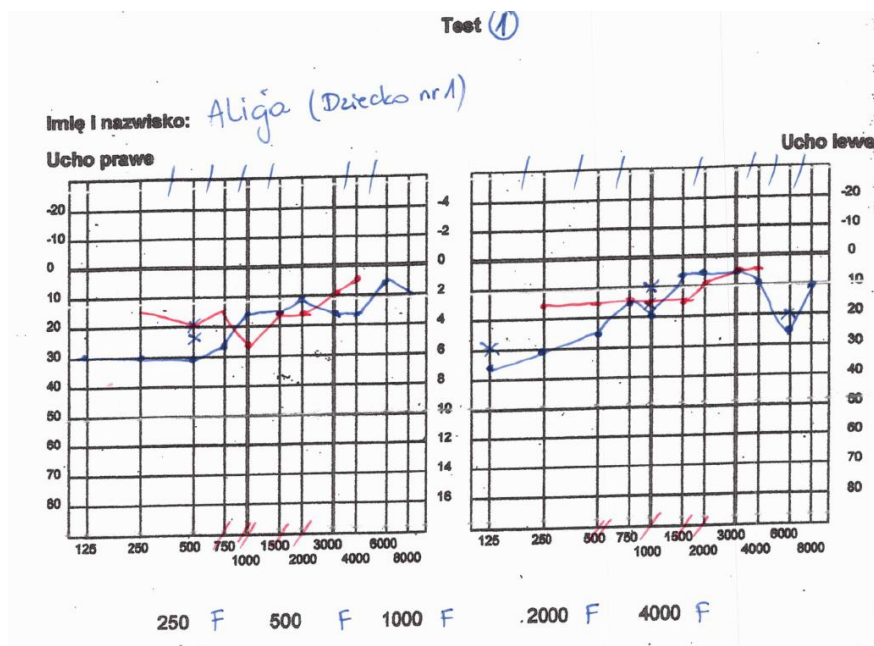
Analiza rozpoczyna się od testów uwagi słuchowej, które stanowią podstawę do dalszych rozważań – ich wyniki ukazują kierunek zmian, a kolejne etapy badań pozwalają ocenić, czy poprawa widoczna w tym obszarze przekłada się również na szersze funkcjonowanie poznawcze dziecka.

Podczas każdego testu audio-psycho-fonologicznego wykonano badania: uwagi słuchowej zewnętrznej, uwagi słuchowej wewnętrznej, dyskryminacji percepcji i lateralizacji.

Podczas pierwszego badania uwagi słuchowej (Rysunek 10) stwierdzono:

### Rysunek 10

*Test uwagi słuchowej Alicji przed terapią*



Lateralizacja prawouszna. Zamknięta dyskryminacja (selektywność) percepcji od 250 Hz w uchu prawym, a przez to i w całym uchu lewym, co wskazuje, że Ala jest osobą żyjącą za kurtyną emocjonalną. Ma słaby kontakt ze światem zewnętrznym zarówno w domu, jak i w szkole. Jest bardziej obserwatorem niż uczestnikiem wydarzeń, tzw. marzyciel. Bardzo wrażliwa emocjonalnie. Ze względu na ograniczoną zdolność dyskryminacji percepcyjnej

Alicja może mieć trudności z pisaniem ze słuchu oraz z różnicowaniem fonemów o podobnym brzmieniu.

Krzywa powietrzna i krzywa kostna mają charakter rosnący, jednak ich przebieg znajduje się wyraźnie poniżej krzywej wzorcowej, zwłaszcza w obszarze przedsionkowym.

W teście uwagi słuchowej zaobserwowano liczne błędy przestrzenne zarówno w przewodnictwie powietrznym, jak i w przewodnictwie kostnym. W przewodnictwie powietrznym wskazują one na brak wyraźnie wykształconej lateralizacji i niedojrzałość struktur odpowiadających za różnicowanie informacji akustycznych. Oznacza to, że przychodzące bodźce słuchowe mogą być kierowane do niewłaściwej półkuli mózgu. U Alicji taką niedojrzałość zarejestrowano m.in. w uchu lewym na częstotliwości 1000 Hz oraz 125 Hz, a także w uchu prawym na częstotliwości 500 Hz.

Błędy przestrzenne w przewodnictwie kostnym nie odzwierciedlają niedojrzałości mózgu, lecz są wskaźnikiem blokady wzgórze. Tego rodzaju wynik wskazuje na wysoki poziom napięcia emocjonalnego i stresu, w efekcie czego system nerwowy dziecka funkcjonuje w stanie podwyższonej presji. Konsekwencją jest spowolnione przekazywanie informacji do kory mózgowej, co obniża tempo reakcji i negatywnie wpływa na koncentrację. U Alicji punkty stresu są szczególnie liczne w obszarach odpowiadających za regulację emocji, napięcie psychiczne oraz komunikację, co dodatkowo ogranicza efektywność tych funkcji.

Położenie krzywej kostnej i powietrznej w części przedsionkowej (125–1000 Hz) wskazuje na trudności w wykorzystaniu tej strefy, odpowiedzialnej m.in. za motorykę dużą i małą, balans ciała, poczucie czasu, rytmu, przestrzeni i porządku, a także za emocje, zachowanie i koncentrację. W przypadku Alicji szczególnie widoczne są problemy w obszarze regulacji emocji i koncentracji uwagi, a także w zakresie równowagi i koordynacji ruchowej. Objawia się to zwiększoną ruchliwością psychoruchową poza domem, na co wskazują tzw. negatywne radary w uchu prawym, oraz podwyższoną pobudliwością psychoruchową obserwowaną również w środowisku domowym.

Analiza przebiegu krzywych sugeruje ponadto, że Alicja wywiera na siebie presję, aby sprostać oczekiwaniom i prezentować się jak najlepiej. Presja ta działa jednak na nią hamująco, ograniczając swobodę działania i pogłębiając trudności w regulacji emocjonalnej. Szczególnie wyraźnie problemy z radzeniem sobie z emocjami widoczne są na częstotliwości 1000 Hz – w uchu lewym, które odzwierciedla zachowanie i funkcjonowanie w domu, oraz w uchu prawym, które wiąże się z wykorzystaniem potencjału i zachowaniem w środowisku szkolnym.



Analiza strefy komunikacji i mowy (1000–3000 Hz) pokazuje, że w uchu lewym krzywa powietrzna znajduje się powyżej krzywej kostnej. Oznacza to tendencję Alicji do nadmiernej gadatliwości i częstego używania głosu, przy jednoczesnych trudnościach w zakresie efektywnej komunikacji. Wynika to m.in. z obecnych napięć emocjonalnych i tzw. zamkniętej kurtyny emocjonalnej, które utrudniają swobodną wymianę myśli.

Powyżej 3000 Hz, w strefie wyższych procesów mentalnych, w uchu lewym widoczny jest nagły spadek, świadczący o obniżonej dynamice pracy mózgu w środowisku domowym. Wskazuje to na psychiczne zmęczenie oraz niższą aktywność poznawczą w sytuacjach codziennych. W warunkach szkolnych dynamika ta ulega jednak poprawie – dziewczynka prezentuje większe zaangażowanie i sprawność umysłową.

Zauważalny jest również skotom w okolicy 6000 Hz, które wskazuje na silną ciekawość poznawczą – Ala interesuje się otaczającym światem, choć głównie w zakresie własnych zainteresowań. Z kolei wynik na częstotliwości 4000 Hz w uchu prawym sugeruje obniżenie pamięci krótkotrwałej.

Położenie krzywej kostnej w uchu lewym jednoznacznie wskazuje, że Alicja jest osobą zmotywowaną do działania, ale równocześnie bardzo upartą. Ta determinacja, choć stanowi jej siłę, może w niektórych sytuacjach działać ograniczająco i utrudniać elastyczne dostosowywanie się do wymagań otoczenia.

Po pierwszej diagnozie zastosowano terapię uwagi słuchowej metodą Tomatisa z wykorzystaniem głosu matki. Po 45 godzinach przeprowadzono ponowne badanie, które ujawniło istotną poprawę funkcjonowania. Kurtyna emocjonalna pozostawała nadal zamknięta, jednak jedynie od 1000 Hz w uchu prawym oraz w całym uchu lewym. Liczba błędów w przewodnictwie kostnym zmniejszyła się z 10 do 5, a w przewodnictwie powietrznym z 5 do 3. Krzywe słuchowe wyraźnie zbliżyły się do krzywej wzorcowej, choć w dalszym ciągu obserwowano silne napięcia i stesy w układzie nerwowym.

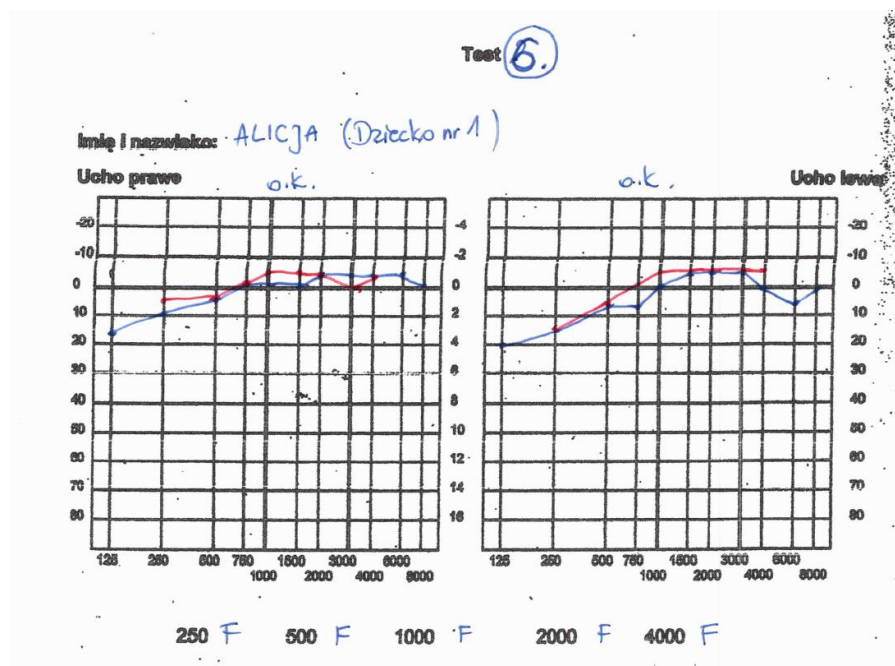
Po badaniu, konsultacji i rozmowie z matką dziewczynki zastosowano kolejne 15 godzin terapii metodą Tomatisa. Następne badanie wykazało dalszą poprawę – kurtyna emocjonalna została całkowicie odsłonięta, liczba błędów przestrzennych w przewodnictwie kostnym zmniejszyła się do jednego, a w przewodnictwie powietrznym nie odnotowano już żadnych błędów. Nadal jednak widoczne były piki i skotomy, wskazujące na obecność stresu i napięć w funkcjonowaniu układu nerwowego.



Po kolejnej serii terapii przeprowadzono następne badanie (Rysunek 11), które również ujawniło poprawę funkcjonowania. Zastosowano wówczas kolejne 15 godzin terapii audio-psycho-fonologicznej metodą Tomatisa, tym razem z użyciem mikrofonu i głosu dziecka.

### Rysunek 11

*Test uwagi słuchowej Alicji po terapii*



Wyniki końcowe wskazują na pełną lateralizację prawouszną oraz całkowite otwarcie kurtyny emocjonalnej (dyskryminacji percepcji). Krzywe powietrzna i kostna przebiegają niemal idealnie wzdłuż krzywej wzorcowej i osiągają bardzo wysokie wartości. W uchu lewym na częstotliwości 6000 Hz odnotowano skotom, który wskazuje na ciekawość poznawczą świata.

Profil funkcjonowania Alicji uległ istotnym zmianom: poprawiła się koncentracja, komunikacja oraz regulacja emocji. Z osoby mającej wcześniej trudności ze skupieniem i impulsywnością stała się dzieckiem bardziej uważnym, zdolnym do realizacji celów, lepiej radzącym sobie w kontaktach społecznych i wyraźnie dojrzalszym emocjonalnie.

Wyniki wskazują także na poprawę motoryki, co Ala zauważa szczególnie w zakresie motoryki małej. Dziewczynka nie przejawia już tendencji do pochopnego działania – wcześniej charakterystycznej dla jej funkcjonowania – a jej reakcje są bardziej przemyślane i adekwatne do sytuacji. Uzyskane efekty znajdują potwierdzenie zarówno w relacjach matki, w samoopisie dziewczynki, jak i w wynikach innych testów przedstawionych w niniejszej opinii.

#### **4.1.3 Badania QEEG:**

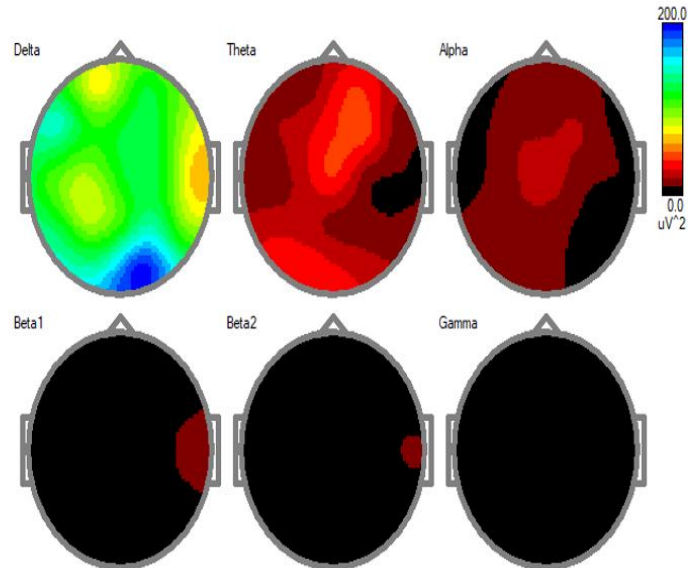
Ilościowa analiza EEG została wykorzystana jako metoda oceny aktywności bioelektrycznej mózgu w poszczególnych zakresach częstotliwości. Badanie to pozwoliło na porównanie parametrów przed i po terapii, umożliwiając obiektywną ocenę zmian w funkcjonowaniu ośrodkowego układu nerwowego.

Przed terapią (Rysunek 12) widoczna była przewaga fal wolnych – szczególnie w zakresie delta i theta – zaznaczona w postaci podwyższonej mocy (chłodne barwy) w obszarach czołowych i skroniowych. Obraz ten sugerował nadmierną aktywność typową dla stanów obniżonej czujności oraz trudności w zakresie koncentracji i przetwarzania poznawczego. Pasma alfa, charakterystyczne dla zrównoważonego czuwania i relaksacji, wykazywało wyraźny niedobór (ciepłe barwy, słabe i nieregularne rozmieszczenie), co mogło wskazywać na brak równowagi pomiędzy relaksacją a gotowością do działania. W zakresie beta i gamma dominowały bardzo niskie wartości, co sugerowało obniżoną gotowość układu nerwowego do szybkiego przetwarzania bodźców i słabszą integrację funkcji poznawczych.

Po terapii (Rysunek 13) obraz uległ wyraźnej zmianie. Zauważalna jest redukcja nadmiaru fal wolnych (delta, theta) w przednich obszarach mózgu, co można interpretować jako przejaw większej stabilizacji neurofizjologicznej i lepszej organizacji aktywności korowej. Pasma alfa stało się bardziej widoczne i równomiernie rozmieszczone – zwłaszcza w rejonach potylicznych – co świadczy o poprawie równowagi pomiędzy stanem relaksacji a gotowością do działania. W zakresie beta pojawiła się bardziej wyraźna i spójna aktywność (zmniejszenie niedoboru), co może sugerować wzrost zdolności do koncentracji, analizy i szybszego reagowania na bodźce. Pasma gamma również wykazało korzystniejsze zmiany – choć nadal stosunkowo słabe, przybrało bardziej stabilny charakter, co można interpretować jako oznakę poprawy integracji procesów poznawczych.

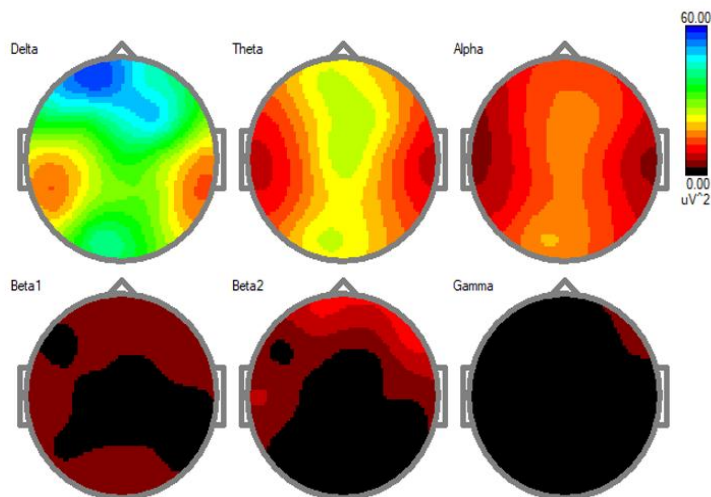
### Rysunek 12

Mapy EEG Alicji dla zakresów pasm przed terapią



### Rysunek 13

Mapy EEG Alicji dla zakresów pasm po terapii

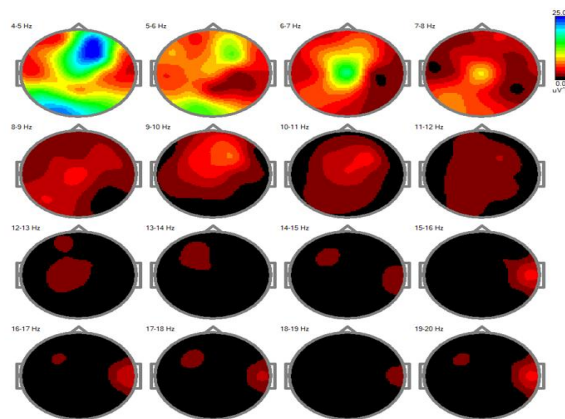


Dodatkowych informacji dostarczają mapy szczegółowe (Rysunek 14 i 15), opracowane z podziałem na węższe zakresy częstotliwości (np. 4–5 Hz, 5–6 Hz, 6–7 Hz).

To właśnie one najlepiej obrazują proces zmian – przed terapią widoczna była przewaga aktywności w niższych podzakresach fal wolnych (zaznaczona chłodnymi barwami), co wskazywało na nadmiar aktywności theta kosztem wyższych częstotliwości. Po terapii obserwuje się przesunięcie i wyrównanie tego wzorca – aktywność stopniowo przenosi się w stronę wyższych częstotliwości (mniejszy nadmiar fal wolnych, redukcja niebieskich obszarów), a niedobory w zakresie pasma alfa i beta (ciepłe barwy) ulegają częściowemu zmniejszeniu. Taki obraz można interpretować jako oznakę dojrzewania aktywności bioelektrycznej mózgu, bardziej efektywnej organizacji pracy sieci neuronalnych oraz poprawę w zakresie procesów uwagi i funkcji poznawczych.

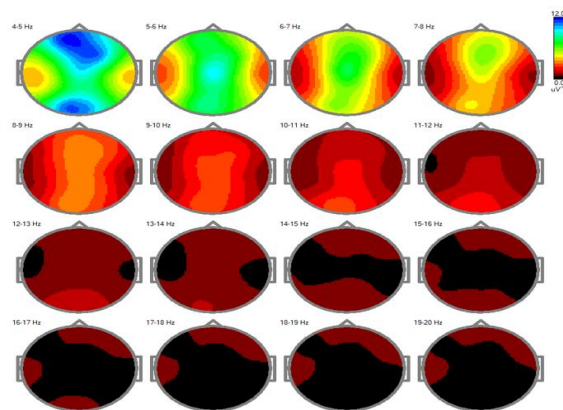
### Rysunek 14

Mapy mocy widma EEG Alicji dla zakresów pasm przed terapią



### Rysunek 15

Mapy mocy widma EEG Alicji dla zakresów pasm po terapii



Podsumowując, wyniki QEEG Alicji wskazują na zmniejszenie nadmierowej aktywności fal wolnych i wzrost aktywności pasm alfa i beta, co można odnieść do poprawy funkcjonowania procesów uwagi, regulacji emocjonalnej i zdolności poznawczych po zakończonej terapii.

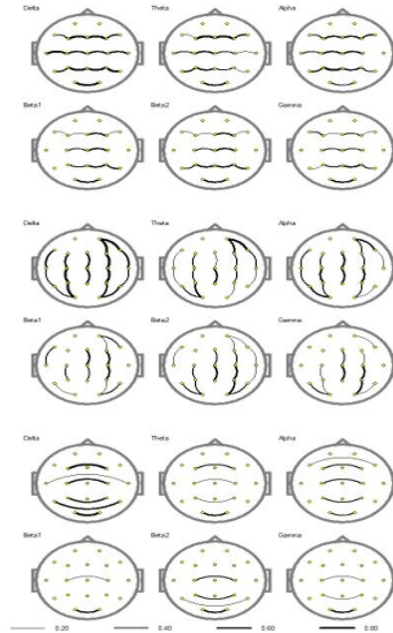
Kolejnym etapem analizy było porównanie schematów koherencji QEEG, pozwalających ocenić jakość i równowagę połączeń funkcjonalnych pomiędzy obszarami kory mózgowej.

Przed terapią schemat koherencji (Rysunek 16) wskazywał na wyraźne zaburzenia spójności pomiędzy poszczególnymi obszarami mózgu. W niższych pasmach częstotliwości (delta, theta) obserwowano nierównomierne i często zbyt nasilone połączenia, co sugeruje nadmierną synchronizację fal wolnych – typową dla niedojrzałej organizacji funkcji neuronalnych. W zakresie alfa i beta połączenia były mniej wyraźne i niespójne, co mogło odzwierciedlać trudności w integracji procesów poznawczych i regulacji uwagi. Całościowo obraz ten wskazywał na brak równowagi pomiędzy obszarami przednimi i tylnymi oraz między półkulami.

Po terapii (Rysunek 17) widoczna jest poprawa w organizacji wzorców koherencji. Połączenia w pasmach delta i theta uległy normalizacji – nie obserwuje się już nadmiernej, nieadekwatnej synchronizacji. W zakresie alfa pojawiła się harmonijna i równomierna spójność pomiędzy obszarami, co można wiązać z lepszą regulacją procesów uwagi i relaksacji. W paśmie beta widoczne są wyraźniejsze i uporządkowane połączenia, co sugeruje poprawę integracji międzyobszarowej w zakresie funkcji poznawczych, kontroli i przetwarzania informacji. Ogólny obraz koherencji po terapii wskazuje na dojrzałą, stabilniejszą i zrównoważoną współpracę półkul oraz obszarów korowych.

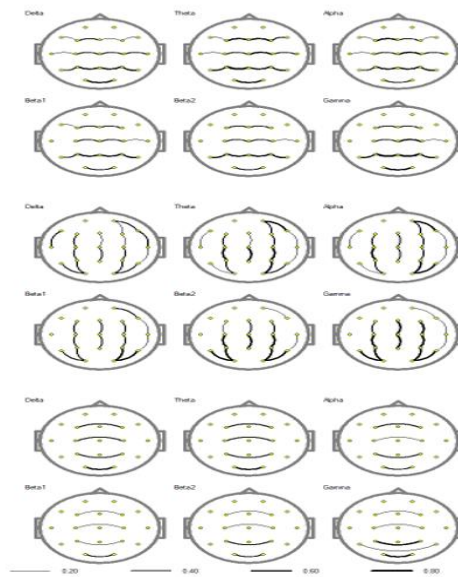
## Rysunek 16

*Schemat koherencji EEG Alicji przed terapią*



## Rysunek 17

*Schemat koherencji EEG Alicji po terapii*



Porównanie schematów koherencji EEG przed i po terapii uwagi słuchowej metodą Tomatisa u Alicji ukazuje wyraźne zmniejszenie nadmiarowej synchronizacji w falach wolnych oraz wzrost uporządkowanej spójności w pasmach alfa i beta. Zmiany te można interpretować jako przejaw dojrzewania funkcji integracyjnych mózgu, co potencjalnie przekłada się na poprawę zdolności uwagowych i poznawczych.

Uzupełnieniem analizy koherencji jest ocena mocy widma EEG, która pozwala ilościowo określić siłę aktywności w poszczególnych pasmach częstotliwości i ujawnia wyraźne różnice między badaniami przed i po terapii.

Przed terapią (Tabela 2) dominowały fale wolne, szczególnie w zakresie delta i theta – których wartości były podwyższone w wielu lokalizacjach (m.in. Fp1, Cz, O1, O2). Taki obraz wskazywał na przewagę aktywności typowej dla niedojrzałej organizacji funkcjonalnej mózgu, co mogło wiązać się z obniżoną czujnością i trudnościami w koncentracji. Pasma alfa było słabiej wyrażone, szczególnie w rejonach potylicznych, a aktywność beta i gamma miała nieregularny, rozproszony charakter, co sugerowało obniżoną gotowość do przetwarzania bodźców i słabszą integrację funkcji poznawczych.

Po terapii (Tabela 3) obserwuje się wyraźne zmniejszenie mocy fal wolnych (delta, theta) niemal we wszystkich obszarach. Wskazuje to na poprawę stabilizacji neurofizjologicznej i bardziej dojrzały profil aktywności mózgowej. Jednocześnie w paśmie alfa widoczny jest wzrost mocy w rejonach potylicznych (O1, O2), odpowiadający typowemu i dojrzałemu rozkładowi tego rytmu przy oczach otwartych. Pasma beta wykazuje miejscami wyższą aktywność, zwłaszcza w obszarach tylnych. Świadczy to o poprawie zdolności koncentracji i szybszego przetwarzania informacji. W zakresie gamma dostrzegalna jest tendencja do większej stabilności, choć wyniki te należy interpretować ostrożnie ze względu na możliwy wpływ artefaktów mięśniowych.

## Tabela 2

*Tabela mocy widma EEG dla zakresów pasm przed terapią*

	Delta	Delta	Theta	Theta	Alpha	Alpha	Beta1	Beta1	Beta2	Beta2	Gamma	Gamma
	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz
Fp1-Ref	73.8	0.98	15.0	3.91	13.0	8.79	3.9	13.67	3.9	22.46	1.0	33.20
Fp2-Ref	118.6	1.95	40.3	3.91	15.3	8.79	4.0	19.53	5.4	19.53	1.2	29.30
F7-Ref	143.6	1.95	19.1	4.88	8.7	6.84	2.1	13.67	1.5	21.48	0.5	32.23
F3-Ref	116.2	0.98	24.3	3.91	17.4	8.79	9.0	16.60	7.8	19.53	2.6	33.20

Fz-Ref	118.8	1.95	38.4	3.91	18.2	8.79	3.9	13.67	2.3	21.48	0.5	32.23
F4-Ref	123.9	1.95	42.6	3.91	20.7	8.79	4.8	14.65	4.5	21.48	0.6	32.23
F8-Ref	96.0	1.95	19.2	3.91	10.3	6.84	2.3	18.55	2.7	21.48	0.6	29.30
T3-Ref	110.7	1.95	11.7	4.88	7.2	7.81	2.7	18.55	3.5	19.53	1.4	30.27
C3-Ref	88.6	1.95	21.7	3.91	16.5	8.79	2.2	17.58	3.1	21.48	0.5	29.30
Cz-Ref	116.1	1.95	40.3	5.86	26.7	6.84	2.4	13.67	2.7	21.48	0.5	32.23
C4-Ref	122.2	1.95	13.3	3.91	12.7	6.84	2.8	14.65	2.4	21.48	0.6	33.20
T4-Ref	65.6	1.95	9.5	3.91	9.6	6.84	18.0	14.65	11.0	19.53	9.6	34.18
T5-Ref	126.3	1.95	28.6	3.91	15.5	6.84	1.6	14.65	1.8	21.48	0.7	34.18
P3-Ref	89.6	0.98	24.0	3.91	16.5	6.84	3.8	14.65	2.8	21.48	1.0	30.27
Pz-Ref	109.2	0.98	17.0	3.91	14.9	6.84	2.0	14.65	2.2	21.48	0.5	34.18
P4-Ref	135.4	0.98	13.3	3.91	9.0	9.77	2.8	13.67	2.0	21.48	0.5	32.23
T6-Ref	107.7	1.95	13.2	3.91	6.3	6.84	3.1	13.67	3.2	19.53	0.9	31.25
O1-Ref	141.2	1.95	37.6	3.91	14.6	6.84	2.0	15.63	2.2	21.48	0.6	34.18
O2-Ref	193.8	1.95	26.8	3.91	9.8	6.84	2.2	13.67	2.2	22.46	0.5	34.18

**Tabela 4.1.2**

*Tabela mocy widma EEG dla zakresów pasm po terapii*

	Delta	Delta	Theta	Theta	Alpha	Alpha	Beta1	Beta1	Beta2	Beta2	Gamma	Gamma
	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz
Fp1-Ref	56.48	1.95	24.38	3.91	13.44	6.84	4.37	19.53	8.89	21.48	2.47	29.30
Fp2-Ref	44.95	1.95	22.03	3.91	13.98	6.84	4.34	19.53	7.40	21.48	2.30	29.30
F7-Ref	42.11	1.95	14.23	3.91	7.59	6.84	2.26	13.67	2.40	21.48	0.73	29.30
F3-Ref	36.69	1.95	18.77	3.91	12.62	6.84	3.29	13.67	3.71	21.48	1.16	29.30
Fz-Ref	45.02	1.95	25.43	3.91	15.75	6.84	3.03	13.67	2.49	20.51	0.72	29.30
F4-Ref	47.95	1.95	23.37	3.91	14.90	6.84	3.32	13.67	3.19	21.48	0.98	29.30
F8-Ref	39.48	1.95	16.31	3.91	11.51	6.84	5.29	19.53	8.88	19.53	3.07	29.30
T3-Ref	19.27	1.95	8.29	3.91	5.72	7.81	4.84	18.55	6.12	19.53	2.27	29.30
C3-Ref	23.56	1.95	16.17	3.91	11.25	6.84	2.59	13.67	2.73	20.51	1.44	31.25
Cz-Ref	34.18	1.95	26.39	4.88	16.51	6.84	2.72	13.67	2.10	20.51	0.70	29.30
C4-Ref	29.13	1.95	18.42	3.91	12.12	6.84	2.61	13.67	2.93	21.48	1.10	29.30
T4-Ref	17.97	1.95	8.91	3.91	5.88	6.84	2.66	18.55	3.53	19.53	1.48	29.30
T5-Ref	17.56	1.95	12.23	3.91	8.96	6.84	2.78	13.67	2.11	19.53	0.96	31.25
P3-Ref	24.25	1.95	16.69	3.91	12.08	6.84	2.66	13.67	1.82	19.53	0.77	32.23
Pz-Ref	30.04	1.95	22.03	3.91	15.57	6.84	2.80	13.67	1.80	19.53	0.64	29.30
P4-Ref	27.40	1.95	18.02	3.91	13.19	6.84	2.81	13.67	2.01	20.51	0.69	29.30



T6-Ref	17.87	1.95	13.25	3.91	9.48	6.84	2.49	13.67	2.07	19.53	0.71	29.30
O1-Ref	40.40	1.95	24.13	3.91	17.96	6.84	3.84	13.67	2.08	19.53	0.93	32.23
O2-Ref	32.86	1.95	21.29	3.91	15.15	6.84	3.42	13.67	1.85	19.53	0.69	32.23

Podsumowując, porównanie tabel mocy widma EEG przed i po terapii wskazuje na:

- redukcję nadmiarowej aktywności fal wolnych,
- wyraźniejsze i bardziej dojrzałe rozmieszczenie rytmu alfa w tylnych rejonach,
- wzrost uporządkowanej aktywności beta,
- tendencję do stabilizacji pasma gamma.

Zmiany te można interpretować jako przejaw dojrzewania i lepszej organizacji czynności bioelektrycznej mózgu. Potencjalnie przekłada się to na poprawę funkcji uwagi oraz procesów poznawczych.

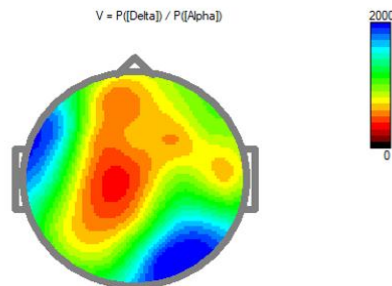
Dane z tabel mocy widma uzupełniono analizą relacji pomiędzy wybranymi pasmami EEG. Najczęściej wykorzystywane w literaturze współczynniki Delta/Alpha i Theta/Beta1 dostarczają dodatkowych informacji na temat dojrzałości czynności bioelektrycznej mózgu oraz funkcji poznawczych związanych z uwagą i uczeniem się. Z tego względu w dalszej części przedstawiono ich porównanie przed i po terapii.

Mapa relacji współczynnika Delta/Alpha przed terapią (Rysunek 18) ukazuje wyraźną przewagę aktywności fal wolnych delta nad falami alfa. Na rycinie dominują obszary czerwieni i pomarańcza, szczególnie w rejonach czołowych i centralnych. Taki obraz wskazuje, że procesy związane z czuwaniem, relaksacją i gotowością poznawczą (alfa) były osłabione przez nadmierną aktywność fal wolnych, a to mogło skutkować trudnościami w koncentracji, obniżoną efektywnością przetwarzania informacji i szybszym męczeniem się podczas zadań wymagających uwagi.

Po terapii (Rysunek 19) widoczne jest wyraźne obniżenie wskaźnika Delta/Alpha. Kolorystyka mapy przesunęła się w stronę zieleni i żółci, świadczące o zmniejszeniu przewagi fal wolnych. Rytm alfa uzyskał względnie większe znaczenie, zwłaszcza w obszarach potylicznych, co można interpretować jako dojrzały i bardziej zrównoważony profil pracy mózgu. Zmniejszenie dominacji fal delta sprzyja lepszej regulacji stanu czuwania, większej koncentracji uwagi i wyższej gotowości do uczenia się.

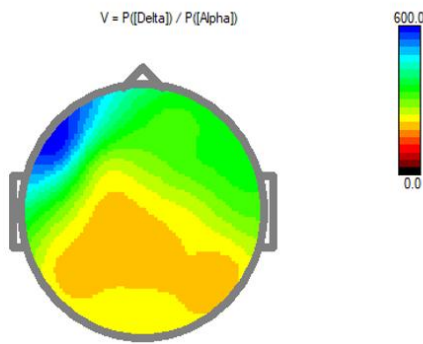
## Rysunek 18

Mapy relacji mocy widma EEG Alicji  $V = P([\text{Delta}]) / P([\text{Alpha}])$  przed terapią



## Rysunek 19

Mapy relacji mocy widma EEG Alicji  $V = P([\text{Delta}]) / P([\text{Alpha}])$  po terapii

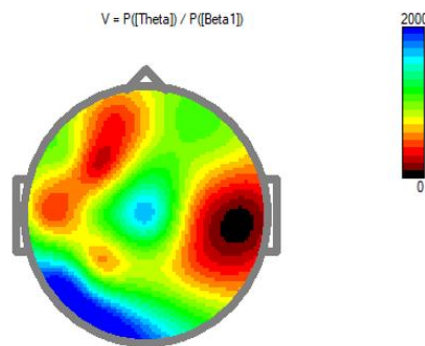


Mapa relacji współczynnika Theta/Beta1 przed terapią (Rysunek 20) wskazuje na wyraźnie podwyższone wartości tego stosunku. Na mapie dominują intensywne barwy czerwieni i pomarańcza, szczególnie w obszarach czołowych oraz centralnych. Taki obraz jest typowy dla nadmiernej przewagi fal theta nad aktywnością beta1 i może odzwierciedlać trudności w zakresie koncentracji, kontrolowania uwagi oraz spowolnione tempo przetwarzania informacji. Wysoki stosunek Theta/Beta1 bywa w literaturze opisywany jako wskaźnik obniżonej gotowości poznawczej oraz gorszej efektywności w zadaniach wymagających długotrwałego skupienia.

Po terapii (Rysunek 21) obserwuje się znaczące obniżenie współczynnika Theta/Beta1. Na mapie dominuje zieleń i żółć zamiast intensywnej czerwieni. Rytm beta1 zyskał większe znaczenie, szczególnie w obszarach przednich. Doprowadziło to do poprawy zdolności do utrzymania uwagi, kontroli funkcji wykonawczych oraz efektywnego przetwarzania informacji. Zmiana ta potwierdza pozytywny wpływ terapii na procesy związane z regulacją uwagi i zdolnością uczenia się.

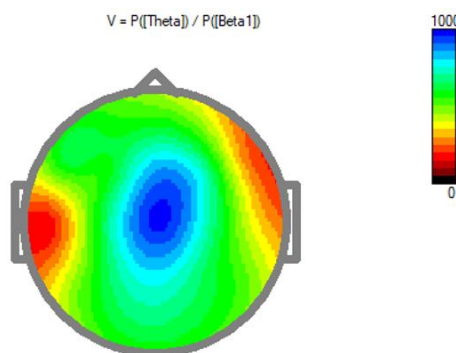
### Rysunek 20

Mapy relacji mocy widma EEG Alicji  $V = P([Theta]) / P([Beta1])$  przed terapią



### Rysunek 21

Mapy relacji mocy widma EEG Alicji  $V = P([Theta]) / P([Beta1])$  po terapii



Porównanie map relacji mocy widma EEG wskazuje, że zarówno w stosunku Delta/Alpha, jak i Theta/Beta1, po terapii metodą A. Tomatisa nastąpiła wyraźna poprawa. Zmniejszyła się przewaga fal wolnych (delta, theta) nad aktywnością charakterystyczną dla czuwania i funkcji poznawczych (alfa, beta1). Uzyskane wyniki świadczą o korzystnej

reorganizacji czynności bioelektrycznej mózgu, sprzyjającej lepszej koncentracji, skuteczniejszej regulacji procesów uwagi oraz bardziej dojrzałemu i zrównoważonemu profilowi pracy mózgu w warunkach codziennego funkcjonowania. Zmiany te można interpretować jako przejaw dojrzewania procesów neuronalnych, które stanowią podstawę skutecznego uczenia się, regulacji emocjonalnej oraz ogólnego rozwoju poznawczego dziecka.

Podsumowanie:

Analiza wyników QEEG przed i po terapii metodą A. Tomatisa wykazała istotne zmiany w czynności bioelektrycznej mózgu. Zaobserwowano redukcję nadmiarowej aktywności fal wolnych (delta, theta), wyraźniejsze i dojrzałe rozmieszczenie rytmu alfa w tylnych rejonach oraz wzrost uporządkowanej aktywności beta1. Sprzyja to procesom uwagi i koncentracji. W relacjach pomiędzy pasmami odnotowano normalizację wskaźników Delta/Alpha i Theta/Beta1, wskazującą na korzystniejsze proporcje pomiędzy aktywnością wolnofalową a falami związanymi z czuwaniem i funkcjami poznawczymi. Dodatkowo zauważono tendencję do stabilizacji aktywności w paśmie gamma, co może świadczyć o lepszej integracji procesów poznawczych. Wyniki te potwierdzają pozytywny wpływ terapii na dojrzewanie i reorganizację czynności mózgu, sprzyjającą skuteczniejszej regulacji uwagi, poprawie zdolności uczenia się, regulacji emocjonalnej oraz ogólnemu rozwojowi poznawczemu dziecka.

#### 4.1.4 Children's Personality Questionnaire (CPQ)

Kolejnym etapem badań była analiza z wykorzystaniem Kwestionariusza CPQ, narzędzia umożliwiającego pogłębioną ocenę cech osobowościowych i charakterologicznych, ważnych dla funkcjonowania dziecka.

Poniżej w tabeli 4 przedstawiono zestawienie wyników surowych (A+B) oraz ich przeliczenie na skalę stave uzyskanych przez Alicję w Kwestionariuszu CPQ.

**Tabela 4**

*Wyniki Alicji w Kwestionariuszu CPQ (wyniki surowe A+B oraz stave)*

Czynnik	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	N	O	Q3	Q4
Wynik surowy (A+B)	7	6	4	3	6	3	6	9	4	6	5	5	3	3
Stave	4	3	2	3	4	3	3	5	1,5	4	4,5	3,5	1	3



Wyniki uzyskane w zakresie czynników A, B i C wskazują, że dziewczynka w znacznym stopniu przejawia cechy jak: przyjacielskość, serdeczność, ma małe skłonności do przejmowania się, jest dobronudna, życzliwa, uczynna i posłuszna. Wyniki wskazują, że jest osobą szukającą kontaktu z ludźmi, jest zainteresowana ich sprawami, towarzyską, ufną i beztroską. W pracy może przejawiać pewną powierzchowność i brak dokładności, jednocześnie odznaczając się dużą pogodnością, spontanicznością oraz łatwością w nawiązywaniu kontaktów i przystosowywaniu się do nowych sytuacji. Inteligencja na poziomie przeciętnym.

Ala będzie osoba raczej niestałą emocjonalnie, przejawiającą niską tolerancję na frustrację. Może się to objawić dużą zmiennością postaw i zainteresowań. Jest osobą pobudliwą, nadmiernie żywą, aktywną. Będzie miała tendencje do unikania lub próbowania uwolnienia się od odpowiedzialności. Przejawia tendencje do zamartwiania się, ma skłonności do narażania się na niebezpieczeństwa lub wypadki. Może częściej od innych dzieci przejawiać niezadowolenie z rodziny i szkoły, będzie miała trudności w panowaniu nad sobą, czy przestrzeganiu dobrych manier. Będzie przejawiała tendencje do zaburzeń żołądkowych i snu, nieuzasadnionych obaw, natrętnych myśli i różnych, czasem nieokreślonych skarg na zdrowie.

Czynnik D: Wyniki badania wskazują, że temperament dziewczynki w sposób umiarkowany przejawia takie cechy jak: pobudliwość, drażliwość, łagodność, niecierpliwość, domaganie się uwagi. Badana w średnim stopniu będzie rozważna, spokojna, skora do zazdrości, podkreślająca własne ja, egoistyczna, skłonna do nieuwagi. Cechy charakteru takie jak: ujawnianie licznych symptomów nerwowości czy niemożność polegania na niej w krytycznych momentach występuje w średnim nasileniu.

Czynnik E: czynnik dominacji wskazuje, że badana przejawia silną skłonność do dominowania. Będzie miała problem z podporządkowywaniem się. Jest osobą w dużym stopniu myślącą niezależnie, twardą, surową, niesforną, buntowniczą i wymagającą uwagi. To osoba będąca pewną siebie. W przypadku dzieci wysoki wskaźnik dominacji pozostaje w związku z nieposłuszeństwem, nieposzanowaniem autorytetu.

Czynnik F: Wyniki wskazują na średnie natężenie cech takich jak: beztroska, gadulstwo, wzmożone samopoczucie, wylewność, żwawość i szybkość. Badana jest osobą umiarkowanie pogodną, radosną i przejawiającą beztroskę.

Czynnik G, który w przypadku badanej jest na przeciętnym poziomie, jest wskaźnikiem kontrolowanego zachowania się. Badana w umiarkowanym stopniu posiada cechy takie jak: zrównoważony, silny charakter, bycie wytrwałym i zdecydowanym, odpowiedzialność,



dojrzałość emocjonalna, uporządkowanie, stałe sądy i poglądy, sumienność. W średnim stopniu będzie zgadzała się z opinią ludzi i ich zasadami.

Czynnik H: Wyniki badanej wskazują na bardzo wysoki poziom cech badanych przez ten czynnik czyli: śmiałość, przedsiębiorczość, podejmowanie ryzyka, impulsywność i lekkomyślność. Osoba taka jest aktywna, otwarcie interesuje się przeciwną płcią, reaguje właściwie na sytuacje, jest towarzyska, wesoła, przyjazna, lubiąca kontakty towarzyskie. Badana będzie miała artystyczne zainteresowania. W życiu mogą pojawić się problemy z dostrzeganiem oznak niebezpieczeństw. Osoba taka bierze czynny udział w życiu. Prywatnie będzie uważana za wielomówną, rozwlekłą i niewrażliwą.

Czynnik I: Wyniki badania wskazują, że badana jest w dużym stopniu osobą trzeźwo myślącą, twardą, realistyczną, mało się spodziewa, liczy na własne siły, ma do siebie zaufanie, jest odpowiedzialna, mało się spodziewa, twarda, cyniczna, mało wrażliwa artystycznie, ale nie pozbawiona smaku, nie ulega zachciankom i kaprysom, kieruje się względami praktycznymi, logiką, jest samowystarczalna, fizycznie mocna, silna, nie uświadamia sobie swoich braków fizycznych.

Czynnik J: Badana często będzie robić wszystko na swój sposób i poddawać zjawiska ocenie intelektualnej. W dużym stopniu będzie osobą samowystarczalną, grymaśnie przeciwstawiającą się, neurastenicznie męczącą, często odczuwającą skrępowanie wewnętrzne. Osoby te zazwyczaj preferują działać według własnych zasad. Cechuje je wybredność oraz intelektualny indywidualizm. Dokładnie analizują swoje błędy i poszukują sposobów ich naprawienia. Miewają trudności z zapomnieniem o niewłaściwych interakcjach z innymi osobami. Posiadają unikalne poglądy, które różnią się od opinii grupy, starają się je zachować dla siebie, aby uniknąć dyskusji. Są świadome, że mają mniej przyjaciół.

Czynnik N: Wyniki wskazują, że badaną cechuje bardzo duża refleksyjność, przenikliwość, ścisłość, dokładność w myśleniu i zręczność. Przeważa myślenie realistyczne. Dziewczynka w dużym stopniu będzie zwracała uwagę na względy towarzyskie, jednak będzie chłodna i nie angażująca się. Osoba bardzo wybredna pod względem estetyki, zna nie tylko samą siebie, ale też innych i ich wartości. Są to osoby o jasnym i zdyscyplinowanym myśleniu podchodzą do problemów w sposób realistyczny, dostosowując swoje strategie do konkretnej sytuacji.

Wynik badania czynnika O wskazuje, że badana ma skłonności do obwiniania się i czynienia sobie wyrzutów. Osoba taka ma tendencje do martwienia się, niepokojenia, przeżywania lęku, obniżonego samopoczucia, skłonności do depresji i płaczu. Jest wrażliwa,



czuła i drażliwa, łatwo się denerwuje. Będzie osobą wymagającą, małąstkową, drobiazgową, hipochondryczną, z objawami fobii, skłonna do melancholii, mająca różne humory, osamotniona, przeżywająca przykrości. Może być postrzegana jako odludek.

Bardzo niskie wyniki badania czynnika Q3 wskazują, że dziewczynka często nie panuje nad sobą, słabo siebie kontroluje, ma małe poczucie własnego „ja”. Ten biegun czynnika Q3 wskazuje na niekontrolowaną uczuciowość, seksualizm, pobudliwość oraz odmowę realizowania wymogów kulturowych.

W ostatnim z czynników Q4, badana uzyskała średni wynik, oznacza to, że w umiarkowanym stopniu będzie przejawiać wysokie napięcie nerwowe czy dręczyć się bez uzasadnionego powodu, przejawiać oznaki niepokojenia się, frustracji. Sporadycznie będzie zdawała sobie sprawę, że jest krytykowana przez rodziców za niedbałość czy brak ambicji.

Otrzymane wyniki CPQ wpisują się w całościowy obraz funkcjonowania dziecka, pozwalając na lepszą interpretację jego mocnych stron oraz obszarów wymagających dalszej pracy terapeutycznej.

#### 4.1.5 Skale Inteligencji Stanford-Binet (SB5)

Kolejnym narzędziem diagnostycznym zastosowanym w badaniu była Skala Inteligencji Stanford–Binet 5, umożliwiająca ocenę ogólnego poziomu funkcjonowania intelektualnego dziecka oraz jego profilu zdolności poznawczych.

W tabeli 5 zaprezentowano wyniki Alicji w poszczególnych skalach i indeksach testu Stanford–Binet 5. Zestawiono sumy wyników przeliczonych, odpowiadające im wyniki standaryzowane, centyle oraz przedziały ufności.

**Tabela 5**

*Wyniki Alicji w teście Stanford–Binet 5 (SB5)*

Skala / Indeks	Suma wyników przeliczonych	Wynik standaryzowany (IQ)	Centyl	Przedział ufności (95%)
IQ Niewerbalne (NW IQ)	62	116	85	107–122
IQ Werbalne (W IQ)	56	108	68	99–115
Pełnoskalowe IQ (IQ)	118	112	79	106–118
Rozumowanie płynne (RP)	18	94	34	84–106



Skala / Indeks	Suma wyników przeliczonych	Wynik standaryzowany (IQ)	Centyl	Przedział ufności (95%)
Wiedza (W)	26	117	87	105–125
Rozumowanie ilościowe (RI)	22	105	63	94–115
Przetwarzanie wzrokowo- przestrzenne (PWP)	23	108	70	96–118
Pamięć robocza (PR)	29	127	96	112–134

Sprawność intelektualna badanej mierzona Skalą Inteligencji Stanford-Binet 5 plasuje się na poziomie inteligencji powyżej przeciętnej. Wyniki szczegółowe uzyskane przez osobę badaną wskazują, że rozwój jej funkcji intelektualnych przebiega nieharmonijnie zarówno w obszarze niewerbalnym jak i werbalnym. Alicja na poziomie adekwatnym do wieku opanowała umiejętność sprawnego rozwiązywania zadań logicznych, polegających na odkrywaniu relacji, w jakich pozostają względem siebie obiekty. Potrafi wykrywać zmiany, którym podlegają kolejne elementy ciągu. Dobrze radzi sobie z rozpoznawaniem relacji pomiędzy elementami układu. Rozpoznaje reguły względem wzorca w zadaniu, dostrzega istotne elementy bądź nieścisłości określonych sytuacji. Prezentowany przez badaną poziom wiedzy ogólnej gromadzonej zarówno w toku edukacji formalnej jak i będący efektem stymulacji środowiskowo-kulturowej (m.in. oddziaływania środowiska rodzinnego) wskazuje na dobrą stymulację rozwoju. Wskaźnik ten świadczy o szerokim zakresie wiedzy proceduralnej oraz wiedzy ogólnej o otaczającym świecie oraz umiejętności jej werbalizowania. Czynniki te wciąż rozwija się w stopniu większym niż inne czynniki przez większą część życia, dlatego też może przyczyniać się do sukcesu edukacyjnego w dorosłości. Opisany czynnik badana lepiej rozwinęła w obszarze werbalnym. Ocena rozumowania ilościowego rozumianego jako umiejętność rozwiązywania problemów i zadań matematycznych rozwija się na poziomie podobnym do reprezentowanego przez większość rówieśników uczennicy. Opisany czynnik Alicja lepiej rozwinęła w obszarze niewerbalnym. Dziewczynka prawidłowo radzi sobie z zadaniami wzrokowo-przestrzennymi. Dostrzega wzory i zależności w materiale wizualnym. Uzyskany wynik świadczy o prawidłowej orientacji przestrzennej i rozumieniu pojęć związanych z tym obszarem. Na poziomie ponadprzeciętnym



pasuje się zakres pamięci roboczej. Dobra sprawność pamięci roboczej stanowi warunek efektywnej pracy umysłowej nad różnorodnymi zadaniami.

Dodatkowa analiza pogłębiająca standardową interpretację wyników przeprowadzonego badania wykazała, że do mocnych stron osoby badanej zaliczyć można:

- rozumienie zależności pomiędzy częściami w odniesieniu do całości,
- zasób informacji ogólnych

do słabych zaś:

- operowanie materiałem wizualnym – abstrakcyjnym,
- koncentrowanie się na wskazówkach niewerbalnych.
- uwagę słuchową,
- strategię wyszukiwania informacji,
- uwewnętrznione rozważanie możliwych rozwiązań,
- wyróżnianie istotnych bodźców wzrokowych,
- rozpoznawanie wzorców wizualnych,
- mentalna mediacja werbalna,
- dokonywanie syntezy informacji.

#### **4.1.6 Test Łączenia Punktów (TMT)**

Kolejnym elementem diagnozy, poszerzającym obraz funkcjonowania poznawczego dziecka, był Test Łączenia Punktów (TMT), umożliwiający ocenę zmian w zakresie tempa pracy, uwagi i elastyczności poznawczej przed oraz po terapii uwagi słuchowej metodą Tomatisa.

W teście Łączenia Punktów (TMT) Alicja przed terapią audio-psycho-fonologiczną uzyskała wyniki wskazujące na wyraźne trudności w zakresie koncentracji uwagi i elastyczności poznawczej. W części A czas wykonania zadania wyniósł 1 minutę i 11 sekund, pojawiły się 2 błędy, co świadczyło o tendencji do pośpiesznego działania kosztem dokładności. W części B rezultat był jeszcze słabszy – 2 minuty i 51 sekund oraz 11 błędów, które potwierdzały problemy z utrzymaniem sekwencji, kontrolą uwagi oraz pracą pod presją czasu. W trakcie badania dziewczynka była ruchliwa, mało skupiona i wyraźnie reagowała na stres związany z koniecznością szybkiego wykonania zadania, co przejawiało się impulsywnością i spadkiem jakości pracy.

Po zakończeniu terapii Tomatisa uzyskane wyniki wskazują na istotną poprawę. W części A Alicja wykonała bezbłędnie zadanie w czasie 1 minuty i 1 sekundy, co świadczy o wzroście koncentracji i lepszej kontroli własnych działań. Największą różnicę

zaobserwowano w części B. Czas realizacji wyniósł 2 minuty i 13 sekund, a liczba błędów zmniejszyła się do 1, przy czym błąd ten został samodzielnie zauważony i poprawiony przez dziecko. Zmiana jakościowa widoczna była również w zachowaniu podczas badania: dziewczynka pracowała spokojnie, w skupieniu, nie ulegając nadmiernej presji czasu.

W kontekście codziennego funkcjonowania wyniki te mogą świadczyć o większej zdolności Alicji do organizacji pracy, wytrwałości w zadaniach wymagających sekwencyjnego myślenia oraz lepszej regulacji emocji w sytuacjach trudnych. Poprawa w zakresie kontroli uwagi i zmniejszenie impulsywności ma istotne znaczenie zarówno w nauce szkolnej, jak i w codziennych sytuacjach wymagających skupienia i planowania.

Uzyskane rezultaty potwierdzają, że terapia audio-psycho-fonologiczna mogła przyczynić się do poprawy funkcjonowania procesów uwagi i elastyczności poznawczej, co znajduje odzwierciedlenie zarówno w wynikach testowych, jak i w zachowaniu dziecka.

#### **4.1.7 ACE III**

W celu całościowej oceny funkcjonowania dziecka zastosowano test ACE-III, umożliwiający szczegółową analizę poszczególnych obszarów funkcji poznawczych

W pierwszym badaniu Alicja uzyskała 75 pkt na 100 możliwych. Wskazuje to na wyraźne obniżenie w zakresie funkcji poznawczych, szczególnie w obszarach pamięci (18/26) oraz języka (19/26).

Podczas badania widoczne były istotne czynniki zakłócające:

- problemy z koncentracją uwagi,
- wysoka podatność na rozproszenie bodźcami zewnętrznymi,
- silna reakcja emocjonalna na presję czasu, co powodowało obniżenie motywacji i dodatkowe trudności w wykonywaniu zadań.

Profil wyników sugerował trudności w utrzymaniu uwagi oraz ograniczenia w zakresie zapamiętywania i odtwarzania materiału werbalnego.

W badaniu kontrolnym, przeprowadzonym po ponad czterech miesiącach terapii uwagi słuchowej metodą Tomatisa, Alicja uzyskała wynik 91 pkt na 100 możliwych. Oznacza to znaczącą poprawę o 16 pkt w stosunku do badania pierwszego.

Największy progres odnotowano w obszarze: pamięci (+5 pkt) i języka (+5 pkt), przy jednoczesnym osiągnięciu maksymalnego wyniku w uwadze i orientacji (18/18).

Uzyskane rezultaty wskazują na lepsze radzenie sobie z materiałem werbalnym, płynniejszą ekspresję językową oraz zwiększenie możliwości koncentracji. Zmniejszyła się podatność na rozproszenie i negatywna reakcja na presję czasową.



Porównanie wyników dwóch pomiarów ukazuje znaczącą poprawę we wszystkich domenach poznawczych ocenianych w teście ACE-III:

- uwaga: wzrost z 16 do 18 pkt, świadczy to o lepszym skupieniu i stabilności uwagi,
- pamięć: poprawa z 18 do 23 pkt, wskazuje na skuteczniejsze zapamiętywanie i odtwarzanie materiału. Może być to efektem lepszej integracji procesów uwagi i słuchu,
- fluencja słowna: wzrost z 10 do 12 pkt. Dziecko sprawniej operuje zasobami słownictwa,
- język: poprawa z 19 do 24 pkt. Zauważalna lepsza zdolność nazywania, rozumienia i stosowania struktur językowych,
- funkcje wzrokowo-przestrzenne: wzrost z 12 do 14 pkt wskazuje na lepsze radzenie sobie z zadaniami konstrukcyjnymi i analizą przestrzeni.

## Tabela 6

### *Analiza porównawcza wyników ACE III*

Funkcja poznawcza	Wynik I badania	Wynik II badania	Różnica
Uwaga	16/18	18/18	+2
Pamięć	18/26	23/26	+5
Fluencja	10/14	12/14	+2
Język	19/26	24/26	+5
Funkcje wzrokowo-przestrzenne	12/16	14/16	+2
Wynik ogólny ACE-III	75/100	91/100	+16

Analiza porównawcza wyników wskazuje na poprawę we wszystkich ocenianych obszarach funkcji poznawczych. Największy progres odnotowano w zakresie pamięci (+5 pkt) oraz języka (+5 pkt).

Wyniki testu uwagi osiągnęły wynik maksymalny. Poprawiła się zdolność koncentracji i nastąpiła eliminacja wcześniejszych trudności z rozpraszaniem. Poprawie uległy także funkcje wzrokowo-przestrzenne oraz fluencja słowna.

Łącznie wynik ogólny ACE-III wzrósł z 75 do 91 punktów, potwierdzając skuteczność zastosowanej terapii uwagi słuchowej metodą Tomatisa. Zmiany jakościowe obserwowane



podczas badania (większy spokój, lepsze skupienie, mniejsze napięcie emocjonalne w sytuacjach zadaniowych) są spójne z poprawą w wynikach ilościowych. Ostateczny wynik 91 punktów mieści się w zakresie normy, nie wskazuje na żadne istotne odchylenia rozwojowe.

#### 4.1.8 Inwentarz Stanu i Cechy Lęku dla Dzieci STAIC

W celu uchwycenia emocjonalnego wymiaru funkcjonowania dziecka wykorzystano kwestionariusz STAI-C, który mierzy zarówno lęk aktualny (C-1), jak i lęk jako względną stałą cechę osobowości (C-2). Kwestionariusz STAI-C przeprowadzono w dwóch punktach czasowych – przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu.

**Tabela 7**

*Wyniki Alicji w kwestionariuszu STAIC*

Skala	Etap badania	Wynik surowy	95% PU (wynik surowy)	Centyl	95% PU (centyl)	Sten	95% PU (sten)
C1 – lęk jako stan	Przed terapią	26	21–31	52	15–73	6	3–7
	Po terapii	24	19–29	41	6–65	5	2–5
C2 – lęk jako cecha	Przed terapią	36	31–41	86	73–93	8	7–9
	Po terapii	32	27–37	65	39–85	6	5–8

#### Interpretacja wyników

Przed terapią Alicja uzyskała w skali C1 (lęk jako stan) wynik surowy równy 26, co odpowiadało centylowi 52 i stenowi 6. Wskazuje to na przeciętny, nieco podwyższony poziom lęku sytuacyjnego, mieszczący się w górnej granicy normy. W skali C2 (lęk jako cecha) wynik surowy 36 plasował się na wysokim poziomie (centyl 86, sten 8), sugerując wyraźną tendencję do reagowania lękiem w codziennym funkcjonowaniu.

Po terapii odnotowano spadek w obu wymiarach lęku. W skali C1 wynik obniżył się do 24 (centyl 41, sten 5). Oznacza to przeciętny poziom lęku sytuacyjnego i wskazuje na poprawę



w zakresie bieżących reakcji emocjonalnych. W skali C2 uzyskano wynik 32 (centyl 65, sten 6), wskazuje to na obniżenie poziomu lęku cechowego z wysokiego do przeciętnego, a więc spadek tendencji do reagowania lękiem w różnych sytuacjach.

Łącznie uzyskane wyniki wskazują na korzystny efekt terapii, polegający na redukcji zarówno lęku sytuacyjnego, jak i cechowego, przy czym szczególnie istotna zmiana dotyczyła obniżenia uogólnionej tendencji do lęku (C2) z poziomu wysokiego do przeciętnego.

#### 4.1.9 Test Figury Złożonej Rey-Osterristh's

Aby lepiej zobaczyć zmiany w zakresie funkcjonowania percepcyjno-poznawczego, zastosowano Figurę Złożoną Reja.

Jest to narzędzie oceniające przede wszystkim sprawność percepcji wzrokowej, pamięci wzrokowej, zdolność analizy i syntezy wzrokowo-przestrzennej, a także funkcje planowania, organizacji oraz kontrolę uwagi i precyzję grafomotoryczną. Badanie obejmuje zarówno kopiowanie figury ze wzoru, jak i odtwarzanie jej z pamięci po krótkim czasie. W przypadku Alicji przed terapią zauważalne było globalne podejście do figury, z wyraźnymi trudnościami w zachowaniu proporcji i odwzorowaniu detali. Kopia wykonana w 3'19'' i reprodukcja z pamięci w 1'08'' wskazywały na poprawne uchwycenie ogólnej struktury, lecz z licznymi uproszczeniami, przesunięciami i pominięciem drobnych elementów. Po terapii audio-psycho-fonologicznej, obie próby (kopia – 3'12'', pamięć – 1'31'') charakteryzowały się dokładniejszą organizacją przestrzenną, zachowaniem proporcji, większą liczbą elementów odwzorowanych poprawnie oraz wyraźną poprawą precyzji graficznej.

#### Tabela 8

Tabela wyników Figury Złożonej Reya

Próba	Przed terapią	Po terapii
Reprodukcja ze wzoru	24/36	30/36
Reprodukcja z pamięci	14/36	26/36

Analiza porównawcza wskazuje na wyraźny progres po terapii audio-psycho-fonologicznej. Zarówno w kopiowaniu, jak i w odtwarzaniu z pamięci Alicja uzyskała wyższe wyniki punktowe, a jakość wykonania rysunków uległa poprawie. W kopii nastąpił wzrost z 21 do 30 punktów, a w reprodukcji z pamięci z 20 do 32 punktów. Zmiany te obejmują:



- lepszą organizację przestrzenną i zachowanie proporcji,
- dokładniejsze odwzorowanie detali (m.in. mały kwadrat z „X”, kreskowanie, elementy boczne),
- większą koncentrację uwagi i stabilność grafomotoryczną,
- wyraźnie zwiększoną sprawność pamięci wzrokowej.

Uzyskane wyniki pozwalają wnioskować, że zastosowana terapia przyczyniła się do poprawy funkcji percepcyjno-pamięciowych, uwagi i planowania wzrokowo-przestrzennego, co ma istotne znaczenie dla dalszego rozwoju poznawczego dziecka.

#### **4.1.10 Krzywa uczenia się Łurii**

Dla zilustrowania zmian zachodzących w procesie uczenia się i zapamiętywania, przeprowadzono badanie krzywej uczenia się według Łurii. Narzędzie to pozwala ocenić dynamikę zapamiętywania materiału słownego, sposób jego utrwalania oraz retencję po upływie czasu.

U Alicji widoczne były trudności przede wszystkim w zakresie koncentracji uwagi. Dziecko miało problem ze skupieniem się nawet na krótki czas na prezentowanym materiale. W pierwszej próbie zapamiętała 4 słowa, w drugiej – 6, w trzeciej – 7, a następnie nastąpiło zahamowanie przyrostu (próba czwarta również 7 słów). Dopiero w piątej próbie osiągnęła wynik 9 słów. W próbie odroczonej utrzymała jedynie 6 słów. Krzywa ma kształt płaski z niewielkim przyrostem i szybkim spadkiem w retencji.

W badaniu charakterystyczne były persewercje (np. wielokrotne powtarzanie tego samego słowa – „gwiazda, gwiazda, gwiazda”), które wskazują na rozproszenie i trudności z przechodzeniem do kolejnych elementów listy. Brak intruzji oznacza, że mimo zakłóceń uwagi, dziecko nie wprowadzało obcych treści.

Po terapii audio-psycho-fonologicznej nastąpiła wyraźna poprawa. (Rysunek 22) Już w pierwszej próbie Alicja odtworzyła 7 słów. W kolejnych próbach krzywa jest stroma i dynamiczna: 9 słów w drugiej próbie, 9 w trzeciej, pełny wynik 10 w czwartej i piątej próbie. W próbie odroczonej zapamiętała 8 słów. Cały przebieg wskazuje na szybkie osiągnięcie maksymalnego poziomu zapamiętania i jego względnie dobrą stabilność. Podczas badania była skupiona, nie obserwowano już persewercji ani powtarzania słów. Brak intruzji utrzymał się.

Podsumowanie porównawcze:

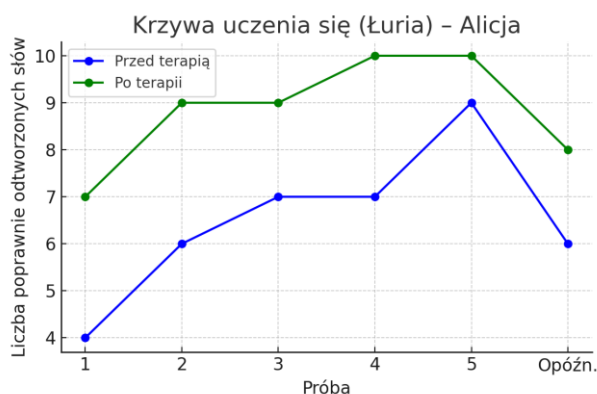


- Przed terapią: wolne tempo uczenia się, persewercje, szybki spadek w próbie opóźnionej, trudności wynikające głównie z rozproszenia i problemów z koncentracją.
- Po terapii: szybki przyrost liczby zapamiętanych słów, pełny wynik w próbach końcowych, lepsza retencja, stabilność zapamiętywania, brak persewercji, wyraźnie lepsze skupienie.

Można stwierdzić, że terapia metodą A. Tomatisa przyczyniła się do poprawy zarówno efektywności uczenia się pamięciowego, jak i koncentracji uwagi, co wyraźnie przełożyło się na jakość krzywej uczenia się.

## Rysunek 22

*Porównanie krzywej uczenia się Alicji przed i po terapii*



### 4.1.11 Test Pamięci Wzrokowej Bentona

Do oceny pamięci wzrokowej wykorzystano Test Pamięci Wzrokowej Bentona, który pozwala na ocenę zdolności utrzymywania i odtwarzania materiału wzrokowego z pamięci krótkotrwałej, a także jakości organizacji percepcyjno-przestrzennej. Badanie przeprowadzono dwukrotnie – przed terapią audio-psychofonologiczną metodą Alfreda Tomatisa (wersja D, ekspozycja 10 sekund) oraz po jej zakończeniu (wersja D, ekspozycja 10 sekund). Ze względu na sześciomiesięczny odstęp pomiary zastosowano tę samą wersję testu, aby zapewnić możliwie największą rzetelność porównań.

Przed terapią Alicja uzyskała 3 prawidłowe odwzorowania na 10 możliwych. Wynik mieścił się w zakresie przeciętnym, na jego dolnej granicy. Liczba błędów wyniosła 10 i odpowiadała 5. stenowi (wynik przeciętny). Analiza jakościowa wykazała liczne trudności: rotacje figur (odwrócenie wzoru), nieprawidłowe odwzorowanie lewej głównej figury poprzez

zastąpienie jej inną, powtarzające się błędne odwzorowania figur lewych i prawych (zarówno głównych, jak i peryferyjnych), pominięcie lewej figury głównej, jej zniekształcenie, a także błędne odwzorowanie elementu wewnętrznego. Szczególnie widoczne były deficyty w zakresie poprawności odtwarzania figur po stronie lewej, co wskazuje na nierównomierną organizację percepcji przestrzennej.

Po terapii Alicja uzyskała 5 prawidłowych odwzorowań na 10 możliwych, co nadal mieściło się w zakresie przeciętnym, ale tym razem na jego górnej granicy. Liczba błędów zmniejszyła się do 7, odpowiadało 7. stenowi (wynik w normie). Najczęściej obserwowane trudności dotyczyły nieprawidłowego odwzorowania lewej figury głównej (zastąpienie inną), błędów w odtworzeniu prawej figury głównej (błędne narysowanie elementu wewnętrznego) oraz pojedynczego przypadku błędnego odwzorowania figury peryferyjnej. W porównaniu z badaniem sprzed terapii widoczny był wyraźny spadek liczby błędów oraz poprawa jakości odwzorowań, zwłaszcza w zakresie spójności i precyzji rysunków.

U Alicji zaobserwowano istotny progres w zakresie jakości odwzorowań oraz redukcję liczby błędów. Choć wynik liczby poprawnych odwzorowań pozostał w normie przeciętnej, przesunął się z dolnej do górnej granicy zakresu, co świadczy o poprawie zdolności percepcyjno-pamięciowych. Uzyskane rezultaty wskazują na korzystny wpływ terapii. Można przypuszczać, że poprawa ta wiąże się również z lepszą integracją procesów uwagi oraz harmonijnym współdziałaniem funkcji wzrokowo-przestrzennych, co sprzyja efektywniejszemu przetwarzaniu bodźców i większej spójności pracy obu półkul mózgowych.

## Tabela 9

### *Wyniki Alicji w Teście Pamięci Wzrokowej Bentona*

Etap badania	Liczba poprawnych odwzorowań	Liczba błędów	Poziom wg norm liczby poprawnych odwzorowań	Poziom wg norm liczby błędów
Przed terapią	3 / 10	10	Przeciętny (dolna granica)	5 sten (w normie)
Po terapii	5 / 10	7	Przeciętny (górną granicą)	7 sten (w normie)



#### **4.1.12 Podsumowanie**

Jak wykazano powyżej, wszystkie zastosowane testy potwierdziły poprawę funkcjonowania poznawczego Alicji po terapii audio-psycho-fonologicznej metodą Tomatisa. Uzyskane wyniki wskazują na korzystny wpływ oddziaływań terapeutycznych na uwagę, pamięć, spójność i precyzję wykonywanych zadań.

Alicja została zgłoszona do poradni z powodu dużych trudności emocjonalnych i problemów w codziennym życiu. Z rozmów z mamą dziewczynki oraz z relacji Alicji wynika, że w tym obszarze nastąpiła szczególnie widoczna poprawa. Dziewczynka lepiej reguluje emocje, nie wybucha złością ani nie ma ataków paniki, szybciej odzyskuje równowagę w sytuacjach stresujących, spokojniej zasypia i przesypia noc. Jej zachowanie wobec domowników stało się uprzejme i adekwatne do ich wieku. Trudności motoryczne, które wcześniej były problematyczne w jej codziennym funkcjonowaniu, znacząco się zmniejszyły. Alicja nie wykazuje już nadwrażliwości na dźwięki, a to przełożyło się również na lepsze funkcjonowanie w procesie nauczania. Sama podkreśliła, że potrafi się szybciej uspokoić, czuje się szczęśliwsza, bardziej uporządkowana i czerpie satysfakcję z kontaktów rówieśniczych. W relacjach z koleżankami stała się pewniejsza siebie i zauważa, że jest lubiana i doceniana. Podsumowując własne doświadczenia, podkreśla, że „czuje, iż bardzo w tym czasie dorosła”.

Dalsza praca z Alicją powinna koncentrować się na wspieraniu rozwoju jej kompetencji społecznych i doskonaleniu umiejętności komunikacyjnych w grupie rówieśniczej. Istotne będzie także systematyczne wzmocnienie samoregulacji emocjonalnej poprzez stosowanie technik obniżających napięcie oraz ćwiczeń wspierających radzenie sobie w trudnych sytuacjach. Warto kontynuować rozwijanie funkcji wykonawczych i pamięci roboczej, angażując Alicję w zadania wymagające planowania, organizowania i konsekwentnej realizacji działań. Udział w aktywnościach ruchowych i manualnych pozwoli natomiast utrwalać korzystne zmiany w zakresie motoryki, a codzienne stymulowanie poprzez zachęcanie dziewczynki do dbania o własny pokój czy porządkowanie materiałów szkolnych będzie sprzyjało budowaniu poczucia sprawczości, odpowiedzialności i stabilnego obrazu siebie.

### **4.2 Przypadek 2: Iwo**

#### **4.2.1 Charakterystyka przypadku**

Iwo (9 lat) został zgłoszony na terapię z powodu poważnych trudności emocjonalnych i społecznych. Chłopiec zamykał się we własnym świecie, jednocześnie tęskniąc za posiadaniem przyjaciela, lecz swoją postawą i zachowaniami skutecznie zniechęcał do siebie otoczenie. Był osobą upartą, nadruchliwą, z widoczną labilnością emocjonalną. Bardzo pragnął



uwagi, często zachowywał się głośno, kłóliwie, nie potrafił czekać na swoją kolej. Z jednej strony łatwo się obrażał i szybko irytował, z drugiej, podejmował liczne próby zwrócenia na siebie uwagi. Występował u niego tik nerwowy w postaci odkasływania. Mama określała go jako dziecko bardzo wrażliwe emocjonalnie, stale w poszukiwaniu kontaktu, ale bez umiejętności utrzymania go. W szkole nie miał trudności z nauką czytania ani z myśleniem matematycznym, ale występowały problemy z pisaniem, odbicia lustrzane liter, trudności z zachowaniem marginesu, rozpoczynał pisanie od jednej trzeciej strony. Długo posługiwał się literami drukowanymi. Do dziś nie opanował tabliczki mnożenia. Obserwowano u niego nadruchliwość psychoruchową, przeczutność uwagi, rozpoczynanie działań i niekończenie ich. Bardzo szybko się irytował, chciał kontrolować otoczenie, miał silną potrzebę stawiania na swoim. Nie dostrzegał bałaganu i nie odczuwał potrzeby porządku w pokoju. Występowała nadwrażliwość słuchowa. Rozpraszały go różne dźwięki, co dodatkowo nasilało trudności z koncentracją.

Ciąża bliźniacza, a jej przebieg bardzo trudny. Mama przeżywała w tym czasie kryzys życiowy, rozstała się z partnerem i pozostawała. Sama określała ten czas jako pełen złych myśli i rozpacz. Od początku ciąży występowała anemia, konieczne było stosowanie leków (m.in. Duphaston), założono krążek z powodu skracającej się szyjki macicy, a w dalszym etapie konieczne było leżenie. Matka dostawała kroplówki rozkurczowe. W 29. tygodniu ciąży odeszły wody płodowe i podjęto decyzję o cesarskim cięciu w znieczuleniu podpajęczynówkowym. Iwo urodził się z masą ciała 1100 g i otrzymał 5 punktów w skali Apgar.

Po porodzie wymagał intensywnej opieki medycznej. Przebywał w inkubatorze przez 8 tygodni. Był zaintubowany i przez 28 dni pozostawał na tlenoterapii. Nie było możliwości kangurowania. Po opuszczeniu inkubatora jeszcze przez tydzień pozostawał w szpitalu, po czym pojechał w wieku niemowlęcym. Przeszedł zabieg zamknięcia przewodu Botalla w pełnej narkozie. Dokumentacja medyczna wskazuje na wcześniactwo, bardzo małą masę urodzeniową, niewydolność oddechową, zespół zaburzeń oddychania (stan po podaniu surfaktantu), przebyte krwawienie dokomorowe II stopnia, infekcję wtórną oraz infekcję przewodu pokarmowego E. coli, łagodną postać dysplazji oskrzelowo-płucnej i niedokrwistość.

Do drugiego roku życia Iwo pozostawał pod stałą opieką lekarzy specjalistów i korzystał z rehabilitacji metodą Bobath z powodu nieprawidłowego napięcia mięśniowego (częściowe wiotkie i wzmożone w innych grupach mięśniowych). Początkowo karmiony sondą, później butelką. Raczkował, pierwsze kroki pojawiły się w 13. miesiącu, zaczął chodzić



w 14. miesiącu życia. Rozwój mowy był szybki. Około 18. miesiąca życia mówił prostymi zdaniami. Uwielbiał książki, przynosił je mamie i domagał się głośnego czytania, co mogło przyczynić się do jego bogatego słownictwa i budowania zdań prostych i złożonych.

Pod względem ruchowym radził sobie z jazdą na rowerze, hulajnodze czy łyżwach, choć często towarzyszył mu lęk. Potrafił przełamywać swoje obawy i podejmował kolejne próby, co wskazuje na jego wytrwałość. Widoczne były trudności z równowagą i koordynacją ruchową. Miał problemy ze schodzeniem ze schodów, był niezgrabny, często się potykał i uderzał. Co ciekawe, podczas aktywności sportowej niezgrabność była mniej widoczna. W codziennym funkcjonowaniu cechowała go nieuważność i podatność na drobne urazy.

We wczesnym okresie życia sen był zaburzony. Chłopiec dużo płakał, miał trudności z zasypianiem. Około pierwszego roku życia sytuacja poprawiła się i zaczął przesypiać noce, jednak w momencie zgłoszenia na terapię problemy powróciły. Pojawił się lęk przed zaśnięciem, konieczność zasypiania przy mocnym świetle skierowanym na twarz. Jednocześnie, kiedy już zasnął, przesypiał całą noc. Jedzenie nie sprawiało problemów. Mama zauważała jego kreatywność i zdolności plastyczne. Chłopiec potrafił bardzo dobrze kopiować i odwzorowywać szczegóły rysunków.

W trakcie terapii Iwo początkowo niechętnie przychodził na zajęcia, często demonstrował znudzenie i niezadowolenie, starając się zwrócić na siebie uwagę. W pierwszych trzydziestu sesjach wyraźnie okazywał niechęć, jednak mimo tego za każdym razem wychodził z zajęć uśmiechnięty. W sytuacjach, gdy nie otrzymywał specjalnego zainteresowania, potrafił skupić się na zadaniu i realizował je z dużym zaangażowaniem.

Z biegiem czasu jego nadmierna pobudliwość psychoruchowa zaczęła stopniowo się wyciszać. Iwo stał się bardziej koleżeński, zaczął wchodzić w relacje z innymi dziećmi i znalazł kolegę, z którym chętnie spędzał czas. Powtarzalność i przewidywalność zajęć dawały mu poczucie bezpieczeństwa, co pozytywnie wpływało na jego funkcjonowanie. Pod koniec terapii był już wyraźnie spokojniejszy, skoncentrowany i zaangażowany w wykonywane zadania.

Z rozmów z mamą wynikało, że ustąpił niemal całkowicie tik nerwowy, a problem ze snem uległ znacznemu złagodzeniu. Chłopiec zasypiał już przy delikatnej lampce zamiast przy silnym świetle. Zauważono, że przestał kontrolować otoczenie, a jego nadwrażliwość słuchowa wyraźnie się zmniejszyła. Poprawiła się koncentracja. Iwo potrafi dłużej utrzymać uwagę i częściej kończyć rozpoczęte zadania.

W szkole odnotowano istotne zmiany zarówno w zakresie relacji, jak i nauki. Chłopiec zaprzyjaźnił się z dwoma kolegami, z którymi chętnie spędza przerwy i utrzymuje kontakt.



Poprawiła się grafika pisma. Zeszyty stały się czytelne i uporządkowane, rozplanowanie przestrzenne stron jest przemyślane, a litery choć wciąż są duże, całość wygląda estetyczniej. Zmniejszyła się jego nadruczliwość psychoruchowa, a wykonywana praca stała się systematyczna i spokojna.

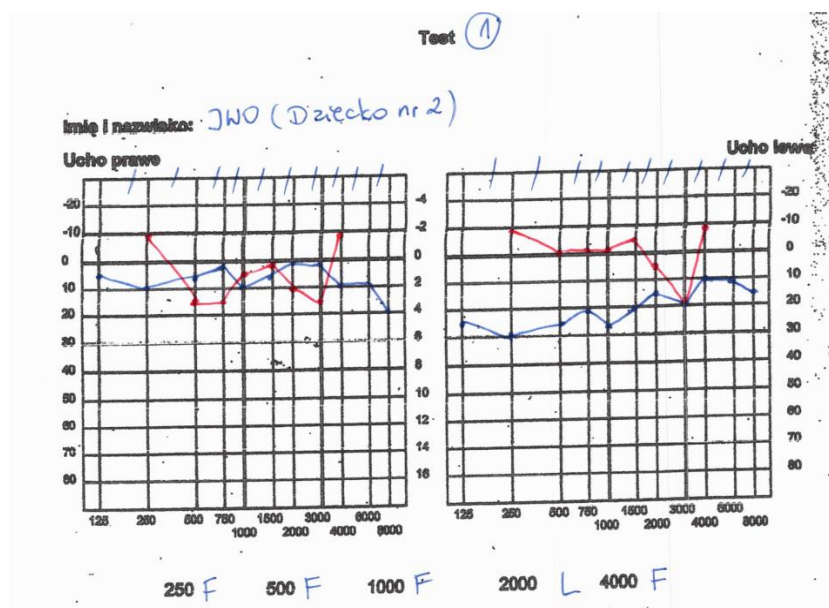
#### 4.2.2 Test uwagi słuchowej

Analiza rozpoczyna się od testów uwagi słuchowej, które stanowią podstawę do dalszych rozważań – ich wyniki ukazują kierunek zmian, a kolejne etapy badań pozwalają ocenić, czy poprawa widoczna w tym obszarze przekłada się również na szersze funkcjonowanie poznawcze dziecka

Podczas każdego testu audio-psycho-fonologicznego wykonano badania: uwagi słuchowej zewnętrznej, uwagi słuchowej wewnętrznej, dyskryminacji percepcji i lateralizacji.

### Rysunek 23

Test uwagi słuchowej Iwo przed terapią



W pierwszym badaniu (Rysunek 23) u Iwa stwierdzono lateralizację prawouszną, z wyjątkiem częstotliwości 2000 Hz, co wskazuje na komunikację przez emocje i przekładało się na trudności w zakresie jasnego i skutecznego porozumiewania się. Kurtyna emocjonalna pozostawała całkowicie zamknięta zarówno w uchu prawym, jak i lewym. Taki wynik wskazuje na ograniczoną selektywność percepcji i funkcjonowanie „za kurtyną emocjonalną”. Utrudnia to kontakt ze światem zewnętrznym zarówno w domu, jak i w szkole. Taka osoba prezentuje



postawę raczej obserwatora niż uczestnika wydarzeń, ma trudności w różnicowaniu bodźców słuchowych, myli podobnie brzmiące fonemy, popełnia błędy typu słuchowego. Jest przy tym bardzo wrażliwa emocjonalnie i reaguje w sposób charakterystyczny raczej dla młodszych dzieci. W badaniu zwraca uwagę duże zróżnicowanie przebiegu krzywych w uchu prawym i lewym, co wskazuje na odmienne funkcjonowanie chłopca w środowisku domowym i w szkole. Krzywa powietrzna w uchu lewym przebiegała znacznie poniżej krzywej kostnej, świadczy to o życiu w swoim wewnętrznym świecie, trudnościach w kontaktach z innymi, bogatym świecie wewnętrznym, skupieniu na sobie i trudnościach z przenoszeniem wyuczonych w domu umiejętności na sytuacje szkolne (jest to też tzw. krzywa uczenia się).

W uchu prawym krzywa kostna i powietrzna przebiegały wyżej niż w uchu lewym, sugeruje to nieco lepsze funkcjonowanie w środowisku szkolnym. Jednak przeplatanie się krzywych świadczy o niestabilności w sposobie przetwarzania informacji słuchowych.

W obydwu uszach widoczne są silne negatywne anteny, wskazujące na nasiloną nadruchliwość psychoruchową, problemy z koncentracją, nadmierną pobudliwość, przerzutność uwagi, rozpoczynanie działań bez ich kończenia. Z tego powodu Iwo był nadmiernie wyczulony na bodźce akustyczne, co w praktyce oznaczało trudności w skupieniu się w klasie – każdy dźwięk z zewnątrz, nawet drobny, odciągał jego uwagę. Na wykresach pojawiają się liczne piki i skotomy, potwierdzające wysoki poziom stresu i napięcia w układzie nerwowym. Ogólny obraz pierwszego badania wskazywał na poważne trudności w integracji słuchowej, koncentracji i regulacji emocji.

W ramach terapii zastosowano 30 spotkań po 1,5 godziny z wykorzystaniem głosu matki. Badanie kontrolne wykazało pierwsze oznaki poprawy. Kurtyna emocjonalna otworzyła się (poza punktem 3000-4000 Hz w uchu lewym i prawym), a krzywe powietrzna i kostna wyraźnie się podniosły. Negatywne radary zaczęły być mniej widoczne. W części przedsionkowej pojawiły się jednak błędy przestrzenne na krzywej kostnej, odzwierciedlające napięcia w układzie nerwowym.

Po kolejnych 20 sesjach (1,5-godzinnych) przeprowadzono następne badanie, które ujawniło dalszą poprawę. Selektywność (dyskryminacja) percepcji były już całkowicie otwarte, a krzywe powietrzna i kostna zbliżyły się do siebie i zawierały niewiele pików i skotomów. Wyniki wskazywały na wyraźne usprawnienie procesów słuchowych i stabilniejsze funkcjonowanie dziecka.

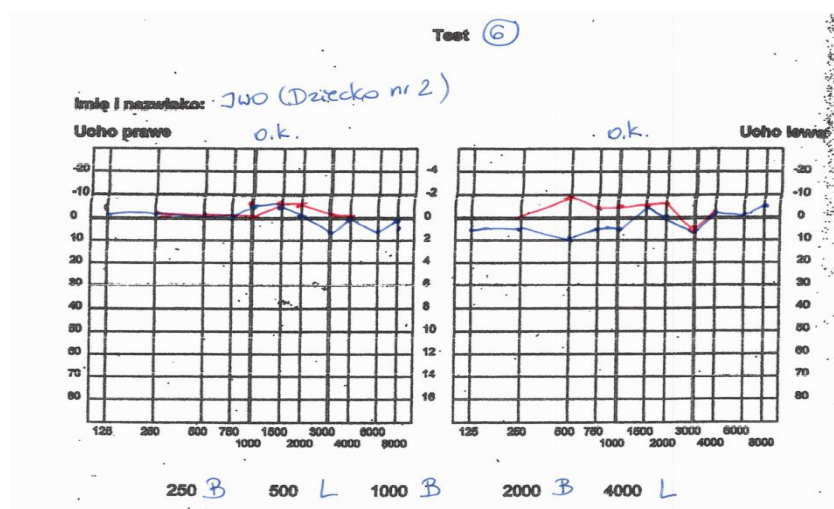
Po następnej serii 20 sesji końcowe badanie uwagi słuchowej (Rysunek 24) ujawniło lateralizację lewouszną, co wynika z intensywnego rozwoju prawej półkuli, wcześniej



niedostymulowanej. Krzywe powietrzna i kostna pokrywały się (poza obszarem przedsionkowym w uchu lewym), a selektywność percepcji pozostawały całkowicie otwarte. Wyniki te świadczą o wysokim stopniu dojrzałości procesów słuchowych i dużej stabilizacji. Iwo prezentował się jako osoba zmotywowana do działania. Wspomniany obszar, widoczny w zakresie przedsionkowym, tworzy tzw. „kokon emocjonalny”, który wskazuje na mechanizm ochronny tej części funkcjonowania słuchowego. Obejmuje on obszary odpowiedzialne między innymi za regulację emocji, a także za struktury związane z czasem, rytmem, przestrzenią i porządkiem oraz motoryką, w których Iwo wciąż może doświadczać pewnych trudności. Niewielkie obniżenia widoczne w obszarze komunikacji i mowy wymagają dalszego ćwiczenia. Na krzywej powietrznej obserwowano niewielkie negatywne anteny, wskazujące na utrzymujące się trudności w zakresie koncentracji uwagi i podwyższonej pobudliwości psychoruchowej.

## Rysunek 24

*Test uwagi słuchowej Iwo po terapii*



Zarówno Iwo, jak i jego mama potwierdzają znaczący postęp oraz intensywny rozwój w stosunkowo krótkim czasie. Chłopiec zaczął prezentować nowe, wcześniej niespotykane zachowania, a jego funkcjonowanie emocjonalne, poznawcze i społeczne uległo wyraźnej poprawie.

### 4.2.3 Badanie QEEG

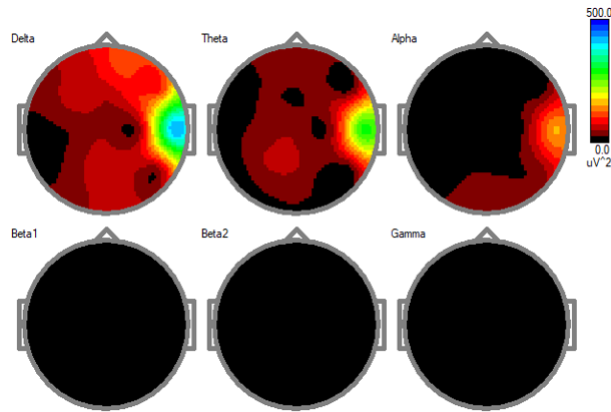
Ilościowa analiza EEG została wykorzystana jako metoda oceny aktywności bioelektrycznej mózgu w poszczególnych zakresach częstotliwości. Badanie to pozwoliło na porównanie parametrów przed i po terapii, umożliwiając obiektywną ocenę zmian w funkcjonowaniu ośrodkowego układu nerwowego.

Przed terapią (Rysunek 25) widoczna była wyraźna przewaga fal wolnych, szczególnie w zakresie delta i theta, zaznaczona w postaci podwyższonej mocy (chłodne barwy) w przednich i centralnych rejonach mózgu. Obraz ten sugerował nadmiar aktywności wolnofalowej, typowy dla stanów obniżonej czujności, co mogło wiązać się z trudnościami w koncentracji, przetwarzaniu informacji i regulacji emocjonalnej. Pasma alfa, które odpowiada za zrównoważone czuwanie i relaksację, wykazywało niedobór (ciepłe barwy, fragmentaryczne rozmieszczenie), wskazywało to na zaburzoną równowagę pomiędzy stanem relaksu a gotowością do działania. W pasmach beta i gamma obecne były bardzo niskie wartości, sugerujące obniżoną gotowość układu nerwowego do szybkiego przetwarzania bodźców i słabszą integrację procesów poznawczych.

Po terapii (Rysunek 26) obraz uległ znaczącej poprawie. Zauważalna jest redukcja nadmiaru fal wolnych (delta, theta), szczególnie w obszarach czołowych i centralnych, można interpretować to jako przejaw większej stabilizacji neurofizjologicznej oraz bardziej dojrzałej organizacji aktywności korowej. Pasma alfa stało się bardziej obecne i równomiernie rozmieszczone, zwłaszcza w rejonach tylnych, co świadczy o poprawie równowagi między stanem relaksacji a gotowością do działania. W paśmie beta pojawiła się bardziej spójna i wyraźna aktywność (zmniejszenie niedoboru). Wskazuje to oznakę lepszej zdolności koncentracji, analizy i szybszego reagowania na bodźce. W zakresie gamma odnotowano korzystne zmiany, choć nadal relatywnie słabe, które przybrały bardziej stabilny charakter.

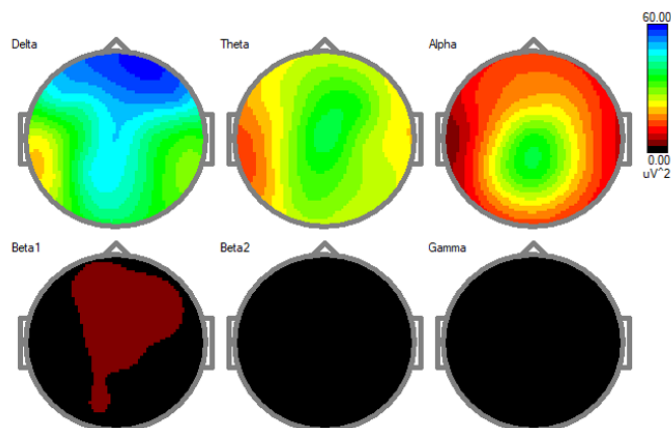
## Rysunek 25

*Mapy EEG Iwo dla zakresów pasm przed terapią*



## Rysunek 26

*Mapy EEG Iwo dla zakresów pasm po terapii*



Analizę uzupełniono o mapy w podziale 1 Hz, które pokazują szczegółowe zmiany w poszczególnych częstotliwościach fal mózgowych.

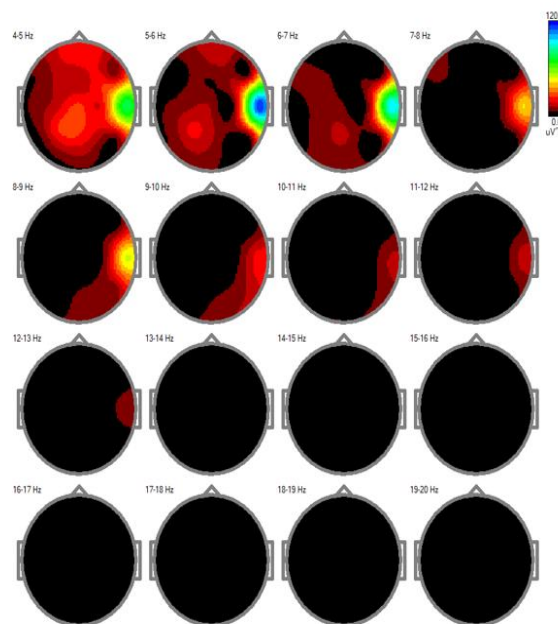
Przed terapią (Rysunek 27) obraz aktywności mózgowej w poszczególnych częstotliwościach wskazywał na wyraźny nadmiar fal wolnych (widoczne chłodne barwy, zwłaszcza w zakresie 3–6 Hz). Wskazuje to na przewagę aktywności typowej dla obniżonego czuwania, co mogło sprzyjać trudnościom w utrzymaniu uwagi i spowolnionemu przetwarzaniu bodźców. W zakresie wyższych częstotliwości (alfa 8–12 Hz oraz beta 13–20 Hz) widoczne były rozległe

niedobory (ciepłe barwy), wskazujące na ograniczoną zdolność do utrzymywania stabilnego stanu czuwania, koncentracji i gotowości poznawczej. Pasma gamma pozostawało bardzo słabe i nieregularne.

Po terapii (Rysunek 28) mapa ukazuje zmniejszenie nadmiaru fal wolnych, w niższych częstotliwościach pojawia się mniej obszarów niebieskich, świadczące o lepszej stabilizacji aktywności delta i theta. W paśmie alfa widać wyraźne wzmocnienie (redukcja obszarów cieplejszych na rzecz barw neutralnych), szczególnie w rejonach tylnych. Wskazuje to na bardziej dojrzały profil pracy mózgu. W zakresie beta1 i beta2 pojawiła się zorganizowana aktywność (zmniejszenie niedoborów). Można to interpretować jako wzrost gotowości poznawczej i poprawę funkcji wykonawczych. W paśmie gamma zauważalne są pierwsze oznaki stabilniejszej aktywności, co może świadczyć o postępującej integracji procesów poznawczych.

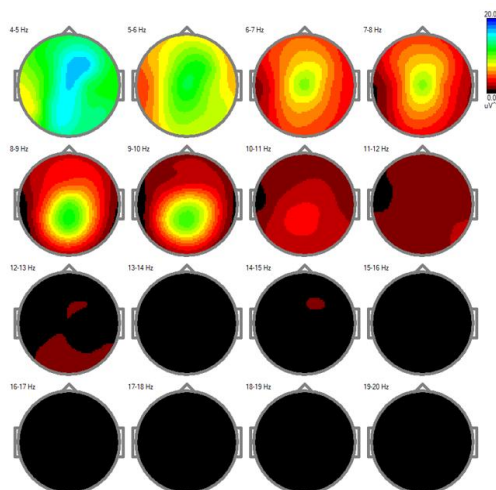
## Rysunek 27

*Mapy mocy widma EEG Iwo dla zakresów pasm przed terapią*



## Rysunek 28

### Mapy mocy widma EEG Iwo dla zakresów pasm po terapii



Analiza QEEG w przypadku Iwo wskazuje na istotne zmiany w zakresie aktywności bioelektrycznej mózgu po zakończonej terapii metodą prof. A. Tomatisa. Wyniki ukazują redukcję niedoboru aktywności w pasmach szybkich oraz częściową normalizację aktywności fal wolnych, co można powiązać z poprawą regulacji procesów uwagi, koncentracji i zdolności do uczenia się.

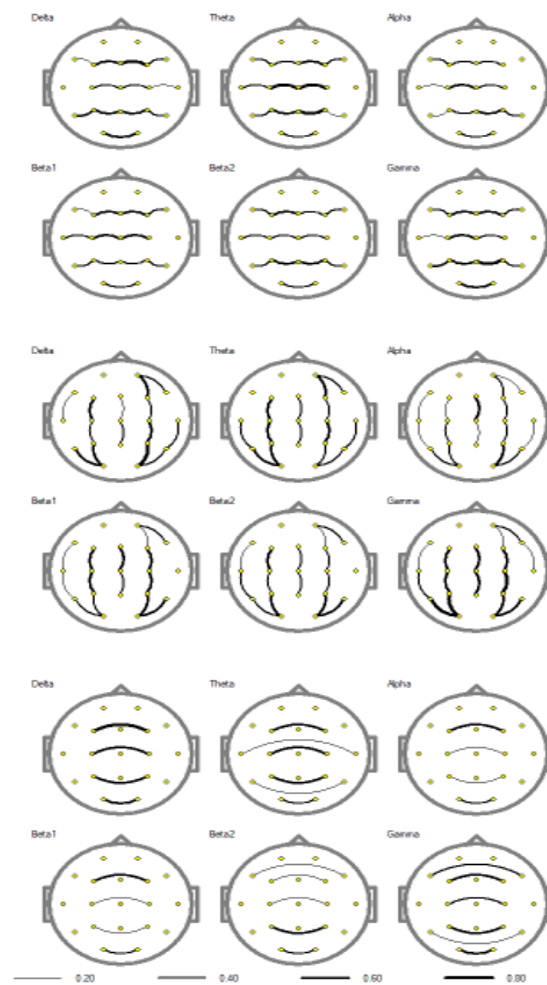
Przed terapią (Rysunek 25, 27) mapy mocy widma ujawniały znaczne niedobory w zakresie fal alfa i beta oraz lokalne deficyty w zakresie theta, przy jednoczesnych ogniskach nadmiaru w paśmie delta. Obraz ten sugerował niewystarczającą dojrzałość mechanizmów regulacyjnych oraz osłabioną aktywność rytmów odpowiedzialnych za przetwarzanie poznawcze i kontrolę uwagi. W podziale częstotliwościowym (analiza co 1 Hz) widoczne były nieregularne i ograniczone wzorce aktywności, co odzwierciedlało brak stabilności i spójności pracy sieci neuronalnych.

Po terapii (Rysunek 26, 28) zaobserwowano bardziej wyrównany rozkład aktywności w obrębie fal theta i alfa oraz wzmocnienie pasma alfa. Zmiany te wpływają na lepszą organizację procesów uwagi, regulację emocjonalną i zwiększoną gotowość do uczenia się. Dodatkowo pojawiła się widoczna aktywność w paśmie beta, wskazująca na poprawę w zakresie funkcji wykonawczych i kontroli poznawczej. Obraz po terapii cechował się wyraźniejszą równowagą między półkulami oraz bardziej harmonijnym rozkładem przestrzennym.

Wyniki koherencji (Rysunek 29, 30) podkreślają zaobserwowane zmiany. Przed terapią widoczne były liczne nieregularności. W pasmach wolnych (delta, theta) pojawiały się wzmożone i nieadekwatne połączenia, podczas gdy w paśmie alfa i beta synchronizacja była zbyt słaba i niespójna. Obraz ten odzwierciedlał brak równowagi w integracji funkcjonalnej i trudności w koordynacji procesów poznawczych. Po terapii widoczna jest poprawa w zakresie organizacji połączeń: w pasmach wolnych spójność uległa normalizacji, natomiast w paśmie alfa i beta pojawiła się wyraźna i równomierna synchronizacja. Całościowo wskazuje to na lepszą współpracę międzyobszarową kory mózgowej, dojrzałe wzorce aktywności i większą stabilność procesów poznawczych.

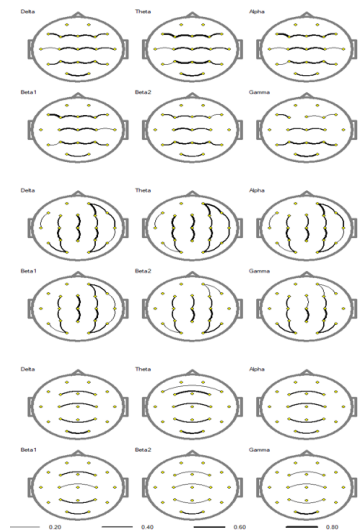
## Rysunek 29

### *Schemat koherencji EEG Iwo przed terapią*



## Rysunek 30

### *Schemat koherencji EEG Iwo po terapii*



Porównanie schematów koherencji EEG przed i po terapii uwagi słuchowej metodą Tomatisa u Iwo wskazuje na normalizację w zakresie fal wolnych (delta, theta) oraz wyraźniejsze uporządkowanie połączeń w pasmach alfa i beta. Obraz po terapii ukazuje bardziej zrównoważoną i harmonijną spójność między obszarami kory, co wskazuje na przejaw lepszej integracji funkcjonalnej mózgu. Zmiany te sugerują poprawę w zakresie regulacji procesów uwagi, kontroli poznawczej i zdolności do efektywnego uczenia się.

Uzupełnieniem analizy koherencji jest ocena mocy widma EEG, która pozwala ilościowo określić siłę aktywności w poszczególnych pasmach częstotliwości i ujawnia wyraźne różnice między badaniami przed i po terapii.

Przed terapią (Tabela 10) dominowały fale wolne. Szczególnie w zakresie delta i theta, których wartości były podwyższone w wielu lokalizacjach, m.in. w obszarach czołowych, centralnych i potylicznych. Taki obraz wskazywał na przewagę aktywności typowej dla niedojrzałej organizacji funkcjonalnej mózgu, co wiązało się z obniżoną czujnością i trudnościami w koncentracji. Pasma alfa było słabiej wyrażone, szczególnie w rejonach potylicznych, a aktywność beta i gamma miała nieregularny, rozproszony charakter.

Powodowało to obniżoną gotowość do przetwarzania bodźców i słabszą integrację funkcji poznawczych.

Po terapii (Tabela 11) obserwuje się wyraźne zmniejszenie mocy fal wolnych (delta, theta) niemal we wszystkich obszarach, co wskazuje na poprawę stabilizacji neurofizjologicznej i bardziej dojrzały profil aktywności mózgowej. Jednocześnie w paśmie alfa widoczny jest wzrost mocy w rejonach potylicznych, odpowiadający typowemu i dojrzałemu rozkładowi tego rytmu przy oczach otwartych. Pasma beta wykazuje miejscami wyższą aktywność, zwłaszcza w obszarach tylnych, świadczący o poprawie zdolności koncentracji i szybszego przetwarzania informacji. W zakresie gamma dostrzegalna jest tendencja do większej stabilności, choć wyniki te należy interpretować ostrożnie ze względu na możliwy wpływ artefaktów mięśniowych.

**Tabela 10**

*Tabela mocy widma EEG dla zakresów pasm przed terapią*

	Delta	Delta	Theta	Theta	Alpha	Alpha	Beta1	Beta1	Beta2	Beta2	Gamma	Gamma
		Hz		Hz		Hz		Hz		Hz		Hz
Fp1-Ref	1.000	1.95	1.000	4.88	1.000	9.77	1.000	16.60	1.000	24.41	1.000	34.18
Fp2-Ref	0.813	2.93	0.894	4.88	0.896	12.70	0.601	19.53	0.646	20.51	0.635	29.30
F7-Ref	0.254	3.91	0.527	3.91	0.523	8.79	0.525	19.53	0.797	26.37	0.714	35.16
F3-Ref	0.806	0.98	0.692	3.91	0.734	8.79	0.647	19.53	0.559	29.30	0.546	29.30
Fz-Ref	0.628	2.93	0.353	3.91	0.359	9.77	0.424	16.60	0.419	26.37	0.449	30.27
F4-Ref	0.662	2.93	0.591	3.91	0.586	8.79	0.364	13.67	0.295	29.30	0.387	35.16
F8-Ref	0.316	2.93	0.257	4.88	0.234	12.70	0.283	15.63	0.375	20.51	0.595	36.13
T3-Ref	0.229	2.93	0.249	5.86	0.122	8.79	0.208	17.58	0.181	26.37	0.280	36.13
C3-Ref	0.532	2.93	0.364	5.86	0.183	9.77	0.357	16.60	0.258	26.37	0.257	38.09
Cz-Ref	0.307	2.93	0.234	5.86	0.126	13.67	0.226	15.63	0.193	29.30	0.183	30.27
C4-Ref	0.371	2.93	0.217	5.86	0.255	10.74	0.165	19.53	0.189	29.30	0.276	35.16
T4-Ref	0.536	0.98	0.365	6.84	0.271	6.84	0.047	17.58	0.125	23.44	0.099	39.06
T5-Ref	0.072	2.93	0.231	5.86	0.056	8.79	0.054	13.67	0.108	25.39	0.238	35.16
P3-Ref	0.167	2.93	0.182	5.86	0.018	13.67	0.076	15.63	0.130	26.37	0.190	35.16
Pz-Ref	0.313	2.93	0.397	5.86	0.179	8.79	0.127	15.63	0.124	29.30	0.219	29.30
P4-Ref	0.207	2.93	0.235	5.86	0.069	8.79	0.096	15.63	0.091	29.30	0.276	35.16
T6-Ref	0.470	3.91	0.571	4.88	0.058	13.67	0.124	16.60	0.092	29.30	0.219	36.13
O1-Ref	0.144	2.93	0.145	5.86	0.049	7.81	0.049	17.58	0.087	25.39	0.219	35.16
O2-Ref	0.241	2.93	0.234	3.91	0.051	13.67	0.124	17.58	0.071	29.30	0.238	35.16



**Tabela 11**

*Tabela mocy widma EEG dla zakresów pasm po terapii*

	Delta	Delta	Theta	Theta	Alpha	Alpha	Beta1	Beta1	Beta2	Beta2	Gamma	Gamma
	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz
Fp1-Ref	53.83	1.95	26.11	3.91	14.27	6.84	3.32	13.67	2.38	19.53	0.74	29.30
Fp2-Ref	57.69	1.95	28.08	3.91	14.53	6.84	3.09	13.67	1.97	19.53	0.53	29.30
F7-Ref	45.80	1.95	21.74	3.91	11.73	6.84	2.50	13.67	1.67	19.53	0.56	30.27
F3-Ref	43.34	1.95	25.90	3.91	15.71	6.84	3.13	13.67	1.54	19.53	0.49	30.27
Fz-Ref	50.21	1.95	34.41	3.91	19.91	6.84	4.00	13.67	1.77	19.53	0.74	29.30
F4-Ref	50.15	1.95	33.78	3.91	19.34	6.84	4.40	13.67	1.86	19.53	0.56	30.27
F8-Ref	52.52	1.95	25.56	3.91	13.24	6.84	3.29	13.67	2.87	19.53	1.01	30.27
T3-Ref	23.66	1.95	15.05	3.91	6.16	6.84	1.31	13.67	0.96	19.53	0.43	30.27
C3-Ref	36.84	1.95	26.42	3.91	21.29	7.81	2.80	13.67	1.22	19.53	0.35	30.27
Cz-Ref	48.06	1.95	38.03	3.91	34.62	7.81	3.48	13.67	1.27	19.53	0.30	29.30
C4-Ref	38.82	1.95	28.38	3.91	24.03	7.81	3.06	13.67	1.32	19.53	0.42	30.27
T4-Ref	32.39	1.95	22.00	3.91	10.92	6.84	2.39	13.67	2.08	19.53	0.90	30.27
T5-Ref	25.44	1.95	17.75	3.91	12.91	8.79	1.87	13.67	0.89	19.53	0.25	29.30
P3-Ref	42.03	1.95	27.85	3.91	25.99	8.79	2.81	13.67	1.14	19.53	0.29	29.30
Pz-Ref	46.14	1.95	32.74	3.91	34.98	7.81	2.94	13.67	1.06	19.53	0.24	29.30
P4-Ref	37.67	1.95	27.50	3.91	24.62	8.79	2.76	13.67	1.05	19.53	0.27	30.27
T6-Ref	30.26	3.91	25.67	3.91	14.47	6.84	2.04	13.67	0.95	19.53	0.38	30.27
O1-Ref	41.21	1.95	28.55	3.91	18.86	7.81	3.01	13.67	1.25	19.53	0.33	29.30
O2-Ref	38.69	1.95	26.67	3.91	18.09	8.79	2.45	13.67	1.09	19.53	0.31	29.30

Porównanie tabel mocy widma EEG przed i po terapii wskazuje na zmniejszenie nadmiernej aktywności fal wolnych, wzrost wyraźności rytmu alfa w rejonach potylicznych oraz bardziej uporządkowany rozkład aktywności w paśmie beta. Zmiany te sugerują poprawę stabilizacji neurofizjologicznej, większą dojrzałość organizacji pracy mózgu i lepsze warunki do koncentracji oraz przetwarzania informacji.

Dane z tabel mocy widma uzupełniono analizą relacji pomiędzy wybranymi pasmami EEG. Najczęściej stosowane współczynniki Delta/Alpha i Theta/Beta1 dostarczają istotnych informacji o stopniu dojrzałości czynności bioelektrycznej mózgu oraz o funkcjach



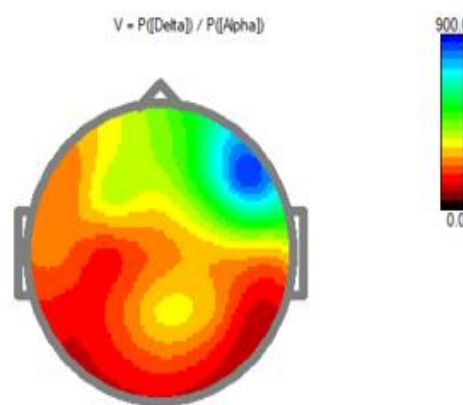
poznawczych związanych z uwagą i procesami uczenia się. Z tego względu w dalszej części opracowania przedstawiono porównanie tych wskaźników przed i po terapii.

Mapa relacji współczynnika Delta/Alpha przed terapią (Rysunek 31) wskazuje na wyraźną dominację aktywności fal wolnych delta nad falami alfa. Przewagę tę obrazują rozległe obszary czerwieni i pomarańcza, szczególnie w rejonach czołowych i centralnych. Taki profil aktywności świadczy o osłabionej roli rytmu alfa, który odpowiada za stan czuwania, relaksacji i gotowości poznawczej. Nadmierna obecność fal delta mogła skutkować trudnościami w koncentracji uwagi, mniejszą efektywnością przetwarzania informacji oraz podatnością na szybsze zmęczenie w trakcie wykonywania zadań poznawczych.

Po terapii (Rysunek 32) widoczne jest obniżenie wartości współczynnika Delta/Alpha. Kolorystyka map przesunęła się w stronę zieleni i żółci, co wskazuje na zmniejszenie przewagi fal wolnych i względny wzrost znaczenia rytmu alfa. Najbardziej wyraźne zmiany obserwuje się w obszarach potylicznych, które odpowiadają za regulację procesów percepcyjnych i wzrokowo-przestrzennych. Uzyskany obraz można interpretować jako bardziej dojrzały i zrównoważony profil pracy mózgu. Zmniejszenie dominacji fal delta sprzyja poprawie regulacji stanu czuwania, lepszej koncentracji uwagi oraz wyższej gotowości do uczenia się

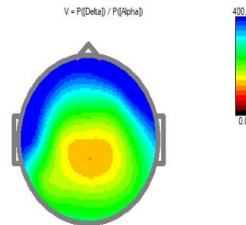
### Rysunek 31

Mapy relacji mocy widma EEG Iwo  $V = P([Delta]) / P([Alpha])$  przed terapią



## Rysunek 32

Mapy relacji mocy widma EEG Iwo  $V = P([\text{Delta}]) / P([\text{Alpha}])$  po terapii

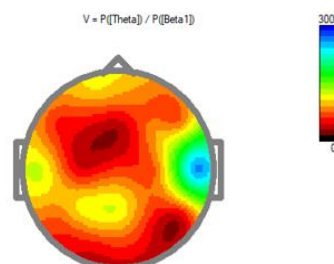


Mapa relacji współczynnika Theta/Beta1 przed terapią (Rysunek 33) ukazuje wyraźnie podwyższone wartości tego stosunku. Na mapie dominują barwy czerwieni i pomarańcza, szczególnie w obszarach czołowych oraz centralnych. Taki obraz odzwierciedla nadmierną przewagę fal theta nad aktywnością beta1. W praktyce klinicznej wysoki wskaźnik Theta/Beta1 wiązany jest z trudnościami w zakresie koncentracji, słabszą kontrolą uwagi oraz spowolnionym tempem przetwarzania informacji. U Iwo przejawia się to w postaci obniżonej gotowości poznawczej i większej podatności na dekoncentrację w sytuacjach wymagających długotrwałego skupienia.

Po terapii audio-psycho-fonologicznej (Rysunek 34) widoczne jest znaczące obniżenie współczynnika Theta/Beta1. Kolorystyka mapy przesunęła się w stronę zieleni i żółci, a intensywne obszary czerwieni zanikły. Świadczy to o względnym zmniejszeniu przewagi fal theta i o większym znaczeniu rytmu beta1, szczególnie w obszarach przednich. Zmiana ta wskazuje na poprawę zdolności do utrzymania uwagi, skuteczniejszą kontrolę funkcji wykonawczych oraz sprawniejsze przetwarzanie informacji. U badanego można to interpretować jako bardziej dojrzały profil pracy mózgu, sprzyjający lepszej koncentracji i wyższej gotowości do uczenia się.

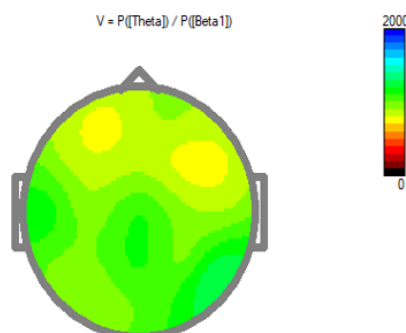
## Rysunek 33

Mapy relacji mocy widma EEG Iwo  $V = P([\text{Theta}]) / P([\text{Beta1}])$  przed terapią



## Rysunek 34

Mapy relacji mocy widma EEG Iwo  $V = P([\text{Theta}]) / P([\text{Beta1}])$  po terapii



Porównanie map relacji mocy widma EEG u Iwo wskazuje, że zarówno w stosunku Delta/Alpha, jak i Theta/Beta1, po terapii metodą A. Tomatisa nastąpiła wyraźna poprawa. Zmniejszyła się przewaga fal wolnych (delta, theta) nad aktywnością charakterystyczną dla czuwania i funkcji poznawczych (alfa, beta1). Uzyskane wyniki świadczą o korzystnej reorganizacji czynności bioelektrycznej mózgu, sprzyjającej lepszej koncentracji, skuteczniejszej regulacji procesów uwagi oraz bardziej dojrzałemu i zrównoważonemu profilowi pracy mózgu w codziennym funkcjonowaniu. Zmiany te można interpretować jako przejaw dojrzewania procesów neuronalnych, które stanowią podstawę skuteczniejszego uczenia się, regulacji emocjonalnej oraz ogólnego rozwoju poznawczego dziecka.

Podsumowanie:

Analiza wyników QEEG przed i po terapii metodą A. Tomatisa u Iwo wykazała istotne zmiany w czynności bioelektrycznej mózgu. Zaobserwowano redukcję nadmiarowej aktywności fal wolnych (delta, theta), bardziej wyraźne i stabilne rozmieszczenie rytmu alfa w tylnych rejonach oraz wzrost uporządkowanej aktywności beta1, sprzyjający procesom uwagi i koncentracji. W relacjach pomiędzy pasmami odnotowano normalizację wskaźników Delta/Alpha i Theta/Beta1, co wskazuje na korzystniejsze proporcje pomiędzy aktywnością wolnofalową a falami związanymi z czuwaniem i funkcjami poznawczymi. Zauważono tendencję do stabilizacji aktywności w paśmie gamma, co może świadczyć o lepszej integracji procesów poznawczych. Wyniki te potwierdzają pozytywny wpływ terapii na dojrzewanie i reorganizację czynności mózgu u Iwo, sprzyjającą skuteczniejszej regulacji uwagi, poprawie zdolności uczenia się, równowadze emocjonalnej oraz ogólnemu rozwojowi poznawczemu dziecka.

#### 4.2.4 Children's Personality Questionnaire (CPQ)

W badaniach posłużono się Kwestionariuszem CPQ, dzięki któremu możliwe było określenie indywidualnego profilu funkcjonowania dziecka w zakresie cech poznawczych, emocjonalnych i temperamentu.

Poniżej w tabeli 12 przedstawiono zestawienie wyników surowych (A+B) oraz ich przeliczenie na skalę stave uzyskanych przez Iwo w Kwestionariuszu CPQ.

**Tabela 12**

*Wyniki Iwo w Kwestionariuszu CPQ (wyniki surowe A+B oraz stave)*

Czynnik	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	N	O	Q3	Q4
Wynik surowy (A+B)	3	8	4	6	7	6	3	7	4	4	5	4	3	5
Stave	1,5	3,5	2	4,5	4,5	4	1,5	4	3	3	4	3	1,5	4

Analiza czynników A, B, C i D wskazuje, że chłopiec w bardzo silnym stopniu przejawia takie cechy jak upartość, sztywność zachowań, agresja i krytycyzm. Będzie dzieckiem niełatwym do wychowania. W kontaktach społecznych w dużym stopniu chłodny, twardy, trzymający się na uboczu, potrzebującym czasu, aby zaufać. Wyniki wskazują na silne skłonności do ponuractwa i płaczu, podejrzliwości i zazdrości. Cechuje go duża dokładność przy wykonywaniu zadań. Inteligencja na przeciętnym poziomie.

Wyniki badań wskazują, że chłopiec będzie osobą raczej niestałą emocjonalnie, przejawiającą niską tolerancję na frustrację, dużą zmienność postaw i zainteresowań. Jest osobą pobudliwą, często nadmiernie żywą, aktywną. Często będzie próbował unikać lub próbować uwolnić się od odpowiedzialności. Przejawia tendencje do zamartwiania się, ma skłonności do narażania się na niebezpieczeństwa lub wypadki. Może częściej od innych dzieci przejawiać niezadowolenie z rodziny i szkoły, będzie przejawiać trudności w spokojnym zachowaniu się, panowaniu nad sobą, czy przestrzeganiu dobrych manier.. Będzie miał tendencje do zaburzeń żołądkowych i snu, nieuzasadnionych obaw, natrętnych myśli i różnych, czasem nieokreślonych skarg na zdrowie.

Wyniki badania wskazują, że temperament chłopca w sposób zdecydowany wskazuje na przejawianie takich cech jak: pobudliwość, drażliwość,, bycie wymagającym, niecierpliwość, domaganie się uwagi. Chłopiec będzie osobą popisującą się przed innymi.



Kolejnymi bardzo silnie przejawiającymi się cechami charakteru są: pobudliwość, nadruchliwość, skłonność do zazdrości, egoizm i podkreślanie własnego „ja”, skłonność do nieuwagi oraz ujawnianie się licznych symptomów nerwowości. Często nie można na nim polegać. Będzie on miał tendencje do niespokojnego snu, jego uwagę będzie rozpraszać każdy dystraktor. Badany ma skłonność do reagowania urazą i gniewem w sytuacjach, gdy nie otrzymuje oczekiwanego ustępstwa lub gdy jego zachowanie jest ograniczane czy karcone. W momentach dobrego nastroju potrafi być miłe i czułe, jednak w sytuacjach wymagających podporządkowania zasadom bywa trudne i dokuczliwe.

Czynnik E: czynnik dominacji wskazuje, że badany przejawia silną skłonność do dominowania. Będzie miał problem z podporządkowywaniem się. Jest osobą w dużym stopniu myślącą niezależnie, twardą, surową, niesforną, buntowniczą i wymagającą uwagi, mającą silne tendencje do pewności siebie. Badacze wskazują, że w przypadku dzieci wysoki wskaźnik dominacji pozostaje w związku z nieposłuszeństwem, nieposzanowaniem autorytetu.

Czynnik F: Wyniki wskazują na silne natężenie cech takich jak: beztroska, gadulstwo, podniesiony nastrój, wylewność, żwawość i szybkość. Badany jest osobą pogodną, radosną i przejawiającą beztroskę.

Czynnik G, który w przypadku badanego jest na niskim poziomie, jest wskaźnikiem kontrolowanego raczej, niż emocjonalnego zachowania się. Badany w dużym stopniu posiada cechy takie jak: niewyrobiony, niedojrzały charakter, bycie lekkomyślnym, niewytrwałym, łatwo rezygnującym, niecierpliwym, ciągle się czegoś domagającym. Osoby takie niechętnie podejmują wysiłek, są skore do popełniania wykroczeń, mają lekceważący stosunek do zobowiązań wobec ludzi oraz nie można na nich liczyć. Wynik ten silnie koreluje ze skłonnością do kłamstwa i brakiem panowania nad sferą emocjonalną.

Czynnik H: Wyniki badanego wskazują na bardzo wysoki poziom cech badanych przez ten czynnik, czyli: śmiałość, przedsiębiorczość, podejmowanie ryzyka, impulsywność i lekkomyślność. Osoba taka jest aktywna, otwarcie interesuje się przeciwną płcią, reaguje adekwatnie na sytuacje, jest towarzyska, wesoła, przyjazna, lubiąca kontakty towarzyskie. Chłopiec będzie miał artystyczne zainteresowania oraz problemy z dostrzeganiem oznak niebezpieczeństw. Osoba taka bierze czynny udział w życiu, lecz prywatnie będzie uważana za wielomówną, rozwlekłą i niewrażliwą.

Czynnik I: Badany jest osobą umiarkowanie wrażliwą, czułą, wymagającą, niecierpliwą, subiektywną, zależną, szukającą pomocy, w mniejszym stopniu twardą, cyniczną. Jest osobą w średnim stopniu artystycznie wybredną, bogatą w wyobraźnię ze skłonnością do

przesadzania, kierującą się intuicją, wymagającą uwagi, troski, lekkomyślną, lękliwą, hipochondryczną, pieścącą się ze sobą.

Czynnik J: Badany będzie robić wszystko na swój sposób i poddawać zjawiska ocenie intelektualnej. Jest osobą samowystarczalną, grymaśnie przeciwstawiającą się, neurastenicznie męczącą, często odczuwającą skrępowanie wewnętrzne.

Osoby te działają według własnych zasad. Cechuje je wybredność oraz intelektualny indywidualizm. Dokładnie analizują swoje błędy i poszukują sposobów ich naprawienia. Miewają trudności z zapomnieniem o niewłaściwych interakcjach z innymi. Posiadają unikalne poglądy, które różnią się od opinii grupy, starają się je zachować dla siebie, aby uniknąć dyskusji. Są świadome, że mają mniej przyjaciół.

Czynnik N: Wyniki wskazują, że badanego cechuje bardzo duża refleksyjność, przenikliwość, ścisłość, dokładność w myśleniu i zręczność. Przeważa myślenie realistyczne. Chłopiec w dużym stopniu będzie zwracał uwagę na względy towarzyskie, jednak będzie chłodny i nie angażujący się. Osoba bardzo wybredna pod względem estetyki, zna nie tylko samego siebie, ale też innych i ich wartości.

Są to osoby o jasnym i zdyscyplinowanym myśleniu podchodzą do problemów w sposób realistyczny, dostosowując swoje strategie do konkretnej sytuacji.

Wynik badania czynnika O wskazuje, że badany ma pewne skłonności do obwiniania się i czynienia sobie wyrzutów. Osoba taka ma tendencje do martwienia się, niepokojenia się, przeżywania lęku, obniżonego samopoczucia, skłonności do depresji i płaczu. Jest osobą w średnim stopniu przejawiającą takie cechy, jak: wrażliwość, czułość i drażliwość. Ma tendencje do denerwowania się. Będzie osobą w umiarkowanym stopniu: wymagającą, małostkową, drobiazgową, hipochondryczną, z objawami fobii, skłonnościami do melancholii, mającą różne humory, osamotnioną, czy przeżywającą przykrości. Może być postrzegany czasem jako odludek.

Bardzo niskie wyniki badania czynnika Q3 wskazują, że chłopiec często nie panuje nad sobą, słabo siebie kontroluje, ma małe poczucie własnego „ja”. Ten biegun czynnika Q3 wskazuje na niekontrolowaną uczuciowość, seksualizm, pobudliwość, oraz na odmowę realizowania wymogów kulturowych.

W ostatnim z czynników, Q4, badany uzyskał wysoki wynik, co wskazuje, że w dużym stopniu będzie przejawiać wysokie napięcie nerwowe, czy dręczyć się bez uzasadnionego powodu, przejawiać oznaki niepokojenia się, frustracji. Będzie zdawał sobie sprawę, że jest krytykowany przez rodziców za niedbałość czy brak ambicji.



Uzyskany profil CPQ pozwala na lepsze zrozumienie indywidualnego sposobu funkcjonowania dziecka i stanowi istotne uzupełnienie diagnozy psychologicznej.

#### 4.2.5 Skale Inteligencji Stanford-Binet (SB5)

Kolejnym narzędziem diagnostycznym zastosowanym w badaniu była Skala Inteligencji Stanford-Binet 5, umożliwiająca ocenę ogólnego poziomu funkcjonowania intelektualnego dziecka oraz jego profilu zdolności poznawczych.

W tabeli 13 zaprezentowano wyniki Iwo w poszczególnych skalach i indeksach testu Stanford-Binet 5. Zestawiono sumy wyników przeliczonych, odpowiadające im wyniki standaryzowane, centyle oraz przedziały ufności.

**Tabela 13**

*Wyniki Iwo w teście Stanford-Binet 5 (SB5)*

Skala / Indeks	Suma wyników przeliczonych	Wynik standaryzowany (IQ)	Centyl	Przedział ufności (95%)
IQ Niewerbalne (NW IQ)	52	102	58	94–110
IQ Werbalne (W IQ)	50	100	50	92–108
Pełnoskalowe IQ (IQ)	102	101	53	95–107
Rozumowanie płynne (RP)	25	116	84	102–124
Wiedza (W)	23	109	72	198–117
Rozumowanie ilościowe (RI)	16	88	23	79–100
Przetwarzanie wzrokowo-przestrzenne (PWP)	18	94	34	84–106
Pamięć robocza (PR)	20	100	50	89–111

Opis wyników:

Ogólna sprawność intelektualna badanej mierzona Skalą Inteligencji Stanford-Binet 5 plasuje się na poziomie inteligencji przeciętnej. Wyniki szczegółowe uzyskane przez osobę badaną wskazują, że rozwój jej funkcji intelektualnych przebiega nieharmonijnie w obszarze werbalnym. Analiza psychogramu wskazuje, że Iwo na poziomie ponadprzeciętnym opanował



umiejętność sprawnego rozwiązywania zadań logicznych, polegających na odkrywaniu relacji, w jakich pozostają względem siebie różne obiekty.

Bardzo sprawnie wykrywa zmiany, którym podlegają kolejne elementy ciągu. Bardzo dobrze radzi sobie z rozpoznawaniem relacji pomiędzy elementami układu. Umiejętnie rozpoznaje reguły względem wzorca w zadaniu. Z łatwością dostrzega istotne elementy bądź nieścisłości określonych sytuacji. Prezentowany przez badanego poziom wiedzy ogólnej gromadzonej zarówno w toku edukacji formalnej jak i będący efektem stymulacji środowiskowo-kulturowej (m.in. oddziaływania środowiska rodzinnego) wskazuje na właściwą stymulację rozwoju. Wskaźnik ten świadczy o prawidłowym zakresie wiedzy proceduralnej oraz wiedzy ogólnej o otaczającym świecie oraz umiejętności jej werbalizowania. Czynniki te wciąż rozwija się w stopniu większym niż inne przez większą część życia, dlatego też może przyczyniać się do sukcesu edukacyjnego w dorosłości. Ocena rozumowania ilościowego interpretowanego jako umiejętność rozwiązywania problemów i zadań matematycznych rozwija się na poziomie podobnym do reprezentowanego przez większość rówieśników uczennicy. Badany opisany czynnik lepiej rozwinął w obszarze niewerbalnym, czyli tym, który wymaga mniejszego udziału języka. Iwo prawidłowo radzi sobie z zadaniami wzrokowo-przestrzennymi. Dostrzega wzory i zależności w materiale wizualnym. Uzyskany wynik wskazuje również na prawidłową orientację przestrzenną i rozumienie pojęć związanych z tym obszarem. Na poziomie przeciętnym plasuje się zakres pamięci roboczej. Świadczy to o prawidłowym rozwoju tej kategorii procesów pamięciowych, w których różnorodne informacje umieszczone w pamięci krótkotrwałej są sprawdzane, grupowane i przekształcane. Dobra sprawność pamięci roboczej stanowi warunek efektywnej pracy umysłowej nad różnorodnymi zadaniami.

Dodatkowa analiza pogłębiająca standardową interpretację wyników przeprowadzonego badania wykazała, że do mocnych stron osoby badanej zaliczyć można:

- uwewnętrznione rozważanie możliwych rozwiązań,
- fluencja werbalna,
- szybkie przypominanie słów i wyjaśnień,

do słabych zaś:

- tworzenie konwencjonalnych rozwiązań.

#### **4.2.6 Test Łączenia Punktów (TMT)**

Kolejnym elementem diagnozy, poszerzającym obraz funkcjonowania poznawczego dziecka, był Test Łączenia Punktów (TMT), umożliwiający ocenę zmian w zakresie tempa



pracy, uwagi i elastyczności poznawczej przed oraz po terapii uwagi słuchowej metodą prof. A. Tomatisa.

W teście Łączenia Punktów (TMT) Iwo przed terapią audiopsychofonologiczną metodą prof. Alfreda Tomatisa uzyskał wyniki mieszczące się w granicach typowych dla jego wieku, choć z pewnymi sygnałami wymagającymi uwagi. W części A czas wykonania wyniósł 48 sekund, przy 2 błędach, co wskazuje na dobre tempo pracy, ale jednocześnie na pewien pośpiech prowadzący do pomyłek. W części B chłopiec osiągnął wynik 1 minuta i 44 sekundy, popełniając 1 błąd. Podczas badania był skupiony, choć zauważalny był pewien chaos w sposobie wykonywania zadania – Iwo pracował szybko, ale nie zawsze w pełni uporządkowanie, co skutkowało koniecznością korekty błędów.

Po zakończeniu terapii wyniki Iwo uległy poprawie. W części A czas skrócił się do 44 sekund, a zadanie zostało wykonane całkowicie bezbłędnie, co świadczy o lepszej kontroli uwagi i dokładniejszym stylu pracy. W części B czas wyniósł 1 minutę i 40 sekund, również bezbłędnie. Podczas drugiego badania chłopiec skupił się, przez co jego praca była uporządkowana i mniej chaotyczna niż wcześniej.

W kontekście codziennego funkcjonowania wyniki te mogą wskazywać na poprawę w zakresie dokładności i samokontroli podczas wykonywania zadań wymagających koncentracji oraz logicznego porządkowania działań. Już przed terapią tempo pracy Iwo mieściło się w normie, natomiast po terapii zauważalna jest zmiana jakościowa, większa staranność i brak błędów przy zachowanym dobrym tempie. Tego rodzaju poprawa sprzyja efektywnemu uczeniu się, lepszemu planowaniu działań i radzeniu sobie z zadaniami wymagającymi precyzji i skupienia.

#### **4.2.7 ACE-III**

W celu całościowej oceny funkcjonowania dziecka zastosowano test ACE-III, umożliwiający szczegółową analizę poszczególnych obszarów funkcji poznawczych

W pierwszym badaniu Iwo uzyskał 76 pkt na 100 możliwych, co wskazuje na obniżenie w zakresie funkcji poznawczych, szczególnie w obszarach uwagi (13/18) oraz pamięci (13/26). Podczas badania chłopiec był bardzo rozproszony, wiercił się, kręcił, miał trudności z utrzymaniem koncentracji i prawdopodobnie przełożyło się to na niski wynik w tych obszarach.

Profil wyników sugerował trudności w zakresie koncentracji uwagi oraz zapamiętywania materiału, przy jednoczesnym bardzo dobrym poziomie funkcji językowych (25/26) i fluencji słownej (12/14).



W badaniu kontrolnym, przeprowadzonym po prawie pięciu miesiącach terapii uwagi słuchowej metodą Tomatisa, Ivo uzyskał wynik 92 pkt na 100 możliwych. Oznacza to poprawę o 16 pkt w stosunku do badania pierwszego.

**Tabela 14**

*Tabela porównawcza wyników ACE III*

<b>Funkcja poznawcza</b>	<b>Wynik I badania</b>	<b>Wynik II badania</b>	<b>Różnica</b>
Uwaga	13/18	16/18	+3
Pamięć	13/26	23/26	+10
Fluencja	12/14	13/14	+1
Język	25/26	25/26	0
Funkcje wzrokowo-przestrzenne	13/16	15/16	+2
<b>Wynik ogólny ACE-III</b>	<b>76/100</b>	<b>92/100</b>	<b>+16</b>

#### Wnioski

Analiza porównawcza wyników wskazuje na wyraźną poprawę we wszystkich ocenianych obszarach funkcji poznawczych. Największy progres odnotowano w zakresie pamięci (+10 pkt) oraz uwagi (+3 pkt), co świadczy o lepszej zdolności koncentracji, zapamiętywania i odtwarzania informacji. Zmniejszyła się również podatność na rozproszenie, a zachowanie chłopca podczas badania było spokojniejsze i bardziej skupione.

Poprawie uległy funkcje wzrokowo-przestrzenne (+2 pkt), wskazując na lepsze radzenie sobie z zadaniami konstrukcyjnymi i analizą przestrzeni. Fluencja słowna utrzymała się na wysokim poziomie, a funkcje językowe pozostały stabilne i bardzo dobre (25/26).

Łącznie wynik ogólny ACE-III wzrósł z 76 do 92 punktów, co potwierdza skuteczność zastosowanej terapii uwagi słuchowej metodą Tomatisa. Zmiany jakościowe obserwowane podczas badania, większe skupienie, spokojniejsze zachowanie, mniejsze rozproszenie, są spójne z poprawą w wynikach ilościowych. Ostateczny wynik 92 pkt mieści się w zakresie normy i nie wskazuje na istotne odchylenia rozwojowe, co świadczy o bardzo dobrej sprawności poznawczej dziecka.

#### **4.2.8 Inwentarz Stanu i Cechy Lęku dla Dzieci STAIC**

W celu uchwycenia emocjonalnego wymiaru funkcjonowania dziecka wykorzystano kwestionariusz STAI-C, który mierzy lęk aktualny (C-1), jak i lęk jako względnie stałą cechę



osobowości (C-2). Kwestionariusz STAIC przeprowadzono w dwóch punktach czasowych – przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu – co pozwoliło na analizę zmian.

**Tabela 15**

*Wyniki Iwa w kwestionariuszu STAIC*

Skala	Etap badania	Wynik surowy	95% PU (wynik surowy)	Centyl	95% PU (centyl)	Sten	95% PU (sten)
C1 – lęk jako stan	Przed terapią	30	25–35	69	41–85	7	5–8
	Po terapii	28	23–33	60	27–80	6	4–7
C2 – lęk jako cecha	Przed terapią	35	30–40	78	58–90	7	6–8
	Po terapii	28	23–33	47	16–71	5	3–7

Przed terapią Iwo uzyskał w skali C1 wynik 30 (centyl 69, sten 7), co świadczy o podwyższonym poziomie lęku sytuacyjnego. W skali C2 wynik 35 (centyl 78, sten 7) wskazywał na podwyższoną tendencję do reagowania lękiem.

Po terapii odnotowano spadki w obu wymiarach: C1 obniżyło się do 28 (centyl 60, sten 6), a C2 spadło do 28 (centyl 47, sten 5). Oznacza to wyraźne przesunięcie z poziomu podwyższonego do przeciętnego.

Uzyskane rezultaty wskazują na pozytywny efekt terapii, szczególnie w redukcji lęku cechowego. W praktyce może to przekładać się na większą stabilność emocjonalną chłopca, mniejszą podatność na reagowanie napięciem w codziennych sytuacjach oraz lepszą zdolność adaptacji w środowisku szkolnym i rówieśniczym. Obniżenie lęku sytuacyjnego (C1) sugeruje, że Iwo łatwiej radzi sobie w nowych lub stresujących okolicznościach, co może sprzyjać większej otwartości na doświadczenia edukacyjne. Z kolei redukcja lęku cechowego (C2) wskazuje na zmniejszenie tendencji do przeżywania lęku w różnych kontekstach, co w konsekwencji może wspierać rozwój pewności siebie, koncentracji uwagi oraz zdrowszych relacji społecznych.

Wnioski z badania są spójne z obserwacjami mamy oraz deklaracjami samego chłopca, którzy zauważają u niego większą stabilność emocjonalną i mniejszą podatność na lęk w codziennych sytuacjach.

#### 4.2.9 Test Figury Złożonej Rey-Osterristh's

W celu oceny funkcjonowania wzrokowo–przestrzennego i pamięciowego zastosowano Figurę Złożoną Reja (RCFT). Narzędzie to umożliwia analizę m.in. percepcji wzrokowej, pamięci wzrokowej, zdolności analizy i syntezy wzrokowo-przestrzennej, planowania, organizacji oraz kontroli uwagi. Badanie obejmuje zarówno reprodukcję ze wzoru, jak i reprodukcję z pamięci.

W przypadku Iwa przed terapią reprodukcja ze wzoru (6'50'') wskazywała na duże trudności w zachowaniu proporcji i organizacji przestrzennej. Rysunek był wykonywany w sposób fragmentaryczny, „po kawałkach”, choć większość elementów figury została odwzorowana, często w postaci zniekształconej lub przesuniętej. Reprodukacja z pamięci (0'56'') była bardzo uproszczona, zawierała jedynie nieliczne elementy i świadczyła o trudnościach w utrzymaniu koncentracji na zadaniu.

Po terapii audio-psycho-fonologicznej obie próby uległy wyraźnej poprawie. Reprodukacja ze wzoru (3'10'') charakteryzowała się większą spójnością, płynnością i dokładnością odwzorowania elementów, przy jednoczesnym skróceniu czasu wykonania. Reprodukacja z pamięci (1'48'') zawierała znaczną większość elementów figury, odwzorowanych w sposób bardziej proporcjonalny i uporządkowany, co wskazuje na poprawę pamięci wzrokowej oraz koncentracji uwagi.

#### Tabela 16

*Tabela wyników Iwa*

Próba	Przed terapią	Po terapii
Reprodukacja ze wzoru	27/36	34/36
Reprodukacja z pamięci	5/36	28/36

Porównanie wyników przed i po terapii audio-psycho-fonologicznej wskazuje na bardzo wyraźny progres.

Reprodukacja ze wzoru: poprawa z 27/36 na 34/36 punktów – dziecko zaczęło pracować szybciej, całościowo, z większą precyzją i płynnością.



Reprodukcja z pamięci: wzrost z 5/36 do 28/36 punktów – niezwykle istotna zmiana, wskazująca na znaczne usprawnienie pamięci wzrokowej oraz zdolności organizacji przestrzennej.

Jakościowo widać przejście od stylu fragmentarycznego i chaotycznego do strategii globalnej i bardziej konsekwentnej. U dziecka zwiększyła się koncentracja, poprawiła kontrola grafomotoryczna, a rysunek stał się bardziej proporcjonalny i uporządkowany.

Uzyskane rezultaty pozwalają wnioskować, że terapia miała bardzo korzystny wpływ na percepcję wzrokową, pamięć, organizację przestrzenną i uwagę Iwa.

#### **4.2.10 Krzywa uczenia się Łurii**

Aby lepiej zilustrować zmiany zachodzące w procesie uczenia się i zapamiętywania, przeprowadzono badanie krzywej uczenia się według Łurii. Narzędzie to pozwala ocenić dynamikę zapamiętywania materiału słownego, sposób jego utrwalania oraz retencję po upływie czasu.

Podczas badania Iwo przejawiał znaczną pobudliwość ruchową, jednocześnie wykazywał duże zaangażowanie i motywację. W pierwszej próbie zapamiętał 5 słów, w drugiej – 6, w trzeciej – 7. W tej samej próbie pojawiła się intruzja (dodał słowo spoza listy), ale szybko się poprawił, korygując błąd. W czwartej próbie odtworzył 6 słów, a w piątej – 8. W próbie odroczonej również uzyskał wynik 8 słów. Krzywa miała przebieg nieregularny, z lekkim spadkiem w czwartej próbie, co wskazuje na pewne trudności w utrzymaniu stabilnego poziomu koncentracji, ale retencja była stosunkowo dobra.

Po terapii nastąpiła wyraźna poprawa. (Rysunek 35) Już w pierwszej próbie Iwo zapamiętał 7 słów, w drugiej i trzeciej osiągnął wynik maksymalny – 10 słów. Aby uniknąć efektu przeuczenia, nie przeprowadzono czwartej i piątej próby. W próbie odroczonej odtworzył 9 słów, co potwierdza znacząco lepszą retencję niż przed terapią. W trakcie badania był skupiony, nie pojawiły się intruzje, a proces zapamiętywania przebiegał szybko i efektywnie.

#### **Podsumowanie porównawcze**

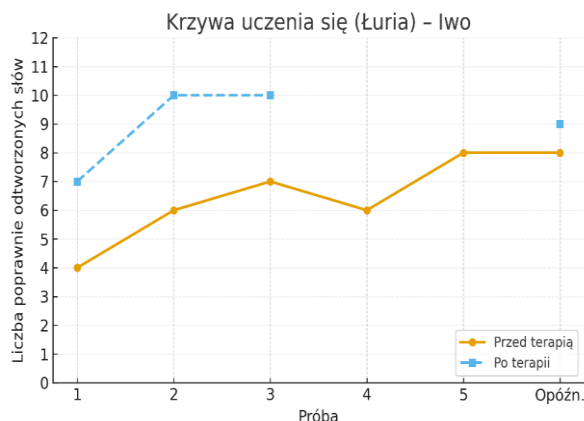
- Przed terapią: duża pobudliwość ruchowa, motywacja obecna, ale wyniki nieregularne, pojawiła się intruzja, krzywa z lekkim spadkiem, retencja umiarkowana (8 słów).
- Po terapii: bardziej stabilne zachowanie, szybkie osiągnięcie wyniku maksymalnego (10 słów), bardzo dobra retencja (9 słów), brak intruzji, lepsza koncentracja.



Można stwierdzić, że terapia przyczyniła się do znaczącej poprawy efektywności uczenia się pamięciowego oraz stabilizacji procesów uwagi, co widoczne jest zarówno w jakości krzywej uczenia się, jak i w poziomie retencji.

### Rysunek 35

*Porównanie krzywej uczenia się Iwo przed i po terapii*



#### 4.2.11 Test Pamięci Wzrokowej Bentona

Do oceny pamięci wzrokowej Iwa wykorzystano Test Pamięci Wzrokowej Bentona, który pozwala na ocenę zdolności utrzymywania i odtwarzania materiału wzrokowego z pamięci krótkotrwałej, a także jakości organizacji percepcyjno-przestrzennej. Badanie przeprowadzono dwukrotnie, przed terapią audio-psychofonologiczną metodą Alfreda Tomatisa (wersja D, ekspozycja 10 sekund) oraz po jej zakończeniu (wersja D, ekspozycja 10 sekund). Ze względu na sześciomiesięczny odstęp pomiędzy pomiarami zastosowano tę samą wersję testu, aby zapewnić możliwie największą rzetelność porównań.

Przed terapią Iwo uzyskał 2 prawidłowe odwzorowania na 10 możliwych, co stanowiło wynik niski. Liczba błędów wyniosła 10 i odpowiadała 3. stenowi (wynik poniżej przeciętnej). Analiza jakościowa ujawniła liczne trudności: rotacje figur (wielokrotne odwrócenia), zastępowanie figur głównych innymi, zniekształcenia figur (zarówno po stronie lewej, jak i prawej), błędne odwzorowania elementów wewnętrznych, pominięcie lewej figury głównej, pominięcie figury peryferyjnej prawej, a także całkowity brak próby odtworzenia jednej z figur (dziecko stwierdziło, że jej nie pamięta). Wyniki wskazywały na poważne trudności w zakresie percepcji i organizacji wzrokowo-przestrzennej oraz utrzymywania materiału w pamięci krótkotrwałej.



Po terapii Iwo uzyskał 5 prawidłowych odwzorowań na 10 możliwych, co mieściło się w zakresie przeciętnym. Liczba błędów spadła do 7 i odpowiadała 4. stenowi (wynik poniżej przeciętnej, ale bliższy normy). W odróżnieniu od badania sprzed terapii, Iwo podjął próbę narysowania wszystkich figur. Nie wystąpiły sytuacje całkowitej rezygnacji z odwzorowania. Najczęściej obserwowane trudności dotyczyły rotacji figur, zniekształceń (zarówno prawej, jak i lewej figury głównej) oraz błędnych odwzorowań elementów wewnętrznych.

U Iwa zaobserwowano wyraźną poprawę — zarówno w liczbie poprawnych odwzorowań, jak i w redukcji błędów. Zanik sytuacji, w której dziecko całkowicie zrezygnowało z próby odwzorowania, wskazuje na większą pewność i lepsze uruchamianie procesów pamięciowych. To jakościowe przejście od unikania zadań do podejmowania wszystkich prób jest szczególnie istotnym wskaźnikiem skuteczności terapii. Choć nadal utrzymują się błędy w zakresie rotacji i odwzorowywania elementów wewnętrznych, to poprawa wyników mieści się w normie przeciętnej i świadczy o korzystnym wpływie terapii. Można przypuszczać, że progres ten wiąże się z dojrzeniem procesów percepcyjno-pamięciowych, lepszą organizacją materiału wzrokowego w pamięci operacyjnej oraz bardziej efektywną współpracą obu półkul mózgowych w zakresie integracji bodźców przestrzennych.

### Tabela 17

#### *Wyniki Iwa w Teście Pamięci Wzrokowej Bentona*

Etap badania	Liczba poprawnych odwzorowań	Liczba błędów	Poziom wg norm liczby poprawnych odwzorowań	Poziom wg norm liczby błędów
Przed terapią	2 / 10	10	Niski	3 sten (poniżej przeciętnej)
Po terapii	5 / 10	7	Przeciętny	4 sten (poniżej przeciętnej)

#### **4.2.12 Podsumowanie**

Wyniki wszystkich przeprowadzonych testów neuropsychologicznych jednoznacznie wskazują na poprawę funkcjonowania poznawczego Iwa po terapii audio-psycho-fonologicznej metodą Tomatisa. Zmiany dotyczą w szczególności pamięci, uwagi, regulacji emocjonalnej



oraz organizacji percepcyjno-przestrzennej, co zostało potwierdzone zarówno w analizach ilościowych, jak i jakościowych.

Również w codziennym funkcjonowaniu zauważono wyraźne różnice. Matka podkreśla zmniejszenie ruchliwości i labilności emocjonalnej, lepsze kontakty syna z rówieśnikami i dorosłymi oraz ustąpienie tików nerwowych. Iwo stał się spokojniejszy, bardziej skoncentrowany i uporządkowany. Także w zakresie grafiki pisma, która uległa wyraźnej poprawie. Zmniejszyła się jego nadwrażliwość słuchowa i psychoruchowa, a sam chłopiec podkreśla, że nauka przychodzi mu łatwiej. W szkole potrafi się lepiej skupić, a w domu doświadcza bardziej życzliwej atmosfery. Znalazł także kolegów, z którymi utrzymuje regularny kontakt.

Wskazane jest kontynuowanie terapii audio-psycho-fonologicznej, a także dalsze wzmacnianie koncentracji i regulacji emocjonalnej, podtrzymywanie zdobytych umiejętności szkolnych oraz wspieranie relacji rówieśniczych. Ważne jest również systematyczne motywowanie Iwa do pracy, stopniowe zwiększanie jego samodzielności oraz pielęgnowanie pozytywnego obrazu własnej osoby.

### **4.3 Przypadek 3: Milena**

#### **4.3.1 Charakterystyka przypadku**

Milena została zgłoszona do poradni 4 dni przed swoimi ósmymi urodzinami. Głównym powodem wizyty były nasilone trudności szkolne, w zakresie czytania, pisania i koncentracji uwagi. Mama wskazywała, że córka ma duży problem z rozumieniem czytanych tekstów, podczas przepisywania i pisania zjada litery, opuszcza je, a czytając – pomija lub przekręca wyrazy, np. zamiast „półka” czyta „bułka”, uznając oba słowa za tożsame. Wyniki testów słuchowych Neuroflow wypadały u niej znacznie gorzej niż rok wcześniej, a mimo stosowania systemu FM (specjalny zestaw mikrofon–słuchawki, który pomaga dziecku lepiej słyszeć głos nauczyciela, niezależnie od hałasu w otoczeniu) nie obserwowano oczekiwanej poprawy. Dziewczynka w czasie rozmów i zajęć bywała rozproszona, chaotyczna, ciągle zadawała pytania niezwiązane z tematem i przejawiała nadruchliwość psychoruchową. Skracala dystans społeczny, łatwo przekraczała granice, próbowała oszukiwać czy odwracać uwagę od tematu. Cechowała ją impulsywność i szybkie zniechęcanie się, a podejmując się zadań, z góry przewidywała porażkę.

Ciąża przebiegała z powikłaniami. U mamy rozpoznano cukrzycę ciążową, jednak nie wymagała podawania insuliny. Mama pracowała do szóstego miesiąca ciąży, a jej praca zawodowa była bardzo stresująca. W tym okresie konieczne było przyjmowanie przez mamę

antybiotyków. Milena była ułożona główkowo, a poród odbył się siłami natury, z zastosowaniem oksytocyny. Dziewczynka urodziła się owinięta pępowiną, z masą ciała 4600 g i długością 61 cm. W skali Apgar otrzymała kolejno 4, 5, 6 i 7 punktów. Stwierdzono zamartwicę urodzeniową oraz porażenie spłotu barkowego, a także żółtaczkę wymagającą fototerapii. W szpitalu pozostawała przez 10 dni. Kontrole lekarskie w późniejszym okresie nie wskazywały na poważniejsze powikłania.

Porażenie spłotu barkowego oznacza uszkodzenie nerwów odpowiadających za ruch i czucie ręki i barku. Choć nie wpływa ono bezpośrednio na intelekt dziecka, może powodować osłabienie siły mięśniowej, ograniczenie zakresu ruchów i trudności w wykonywaniu precyzyjnych czynności manualnych. Może to pośrednio przekładać się na funkcjonowanie w szkole, szczególnie w obszarze pisania i innych aktywności wymagających sprawności manualnej. W przypadku Mileny od wczesnego dzieciństwa prowadzono rehabilitację, turnusy i pobyty sanatoryjne, dzięki czemu stan stopniowo się poprawiał, choć nadal wymaga wsparcia terapeutycznego.

W pierwszym roku życia Milena była hospitalizowana z powodu zapalenia oskrzeli. W kolejnych latach zmagła się z nawracającymi anginami, które ustąpiły dopiero około ósmego roku życia. Rozwój ruchowy przebiegał z opóźnieniem. Siadanie nastąpiło około dziewiątego miesiąca, raczkowanie i chodzenie dopiero w osiemnastym miesiącu życia. Rozwój mowy również był opóźniony. Do drugiego roku życia dziewczynka nie mówiła, następnie używała pojedynczych słów i komunikowała się głównie poprzez wskazywanie. Jej mowa długo pozostawała niezrozumiała, a proste zdania zaczęła budować dopiero tuż przed czwartymi urodzinami. Od drugiego roku życia wymagała wsparcia logopedy.

Zainteresowania Mileny obejmują głównie aktywność ruchową, lubi jazdę na hulajnodze i pływanie. Występuje u niej nadwrażliwość dotykowa – niechętnie poddaje się obcinaniu paznokci, włosów, a czesania szczególnie nie toleruje. Nie ma natomiast problemów z jedzeniem ani snem. W kontaktach rówieśniczych ma koleżanki, choć lepiej odnajduje się w towarzystwie chłopców. Nauczycielka w przedszkolu nie zgłaszała rodzicom większych trudności, jednak w szkole pojawiły się wyraźne sygnały dotyczące problemów w zakresie czytania i pisania. Matematyka sprawia jej trudności przy przekraczaniu progu dziesiątkowego, liczy głównie na palcach. Niechętnie się uczy, nie lubi czytać ani sprzątać, natomiast chętnie przejmuje rolę przewodzącą. Nie wymaga farmakoterapii.

W trakcie terapii Milena od początku chętnie uczestniczyła w zajęciach, choć jej praca była początkowo chaotyczna i nacechowana nadruchliwością. Wymagała częstego powtarzania



poleceń, łatwo się rozpraszała, jednak stopniowo zaczęła się wyciszać i pracować uważniej. Po trzydziestu sesjach, z zastosowaniem głosu matki, wyraźnie poprawiła się jej koncentracja i reakcje emocjonalne. W kolejnych etapach, w ramach specjalnie dobranego programu terapeutycznego, obserwowano dalsze zmiany – każdy cykl przynosił progres. Pomimo rezygnacji ze stosowania systemu FM Milena zaczęła lepiej różnicować fonemy i dźwięki. Przełożyło się to na poprawę pisania ze słuchu, a także na czytanie, pisanie i liczenie. Pod koniec terapii była spokojniejsza, bardziej systematyczna i skoncentrowana, a jej wyniki w szkole uległy zdecydowanemu polepszeniu.

#### 4.3.2 Test Uwagi Słuchowej

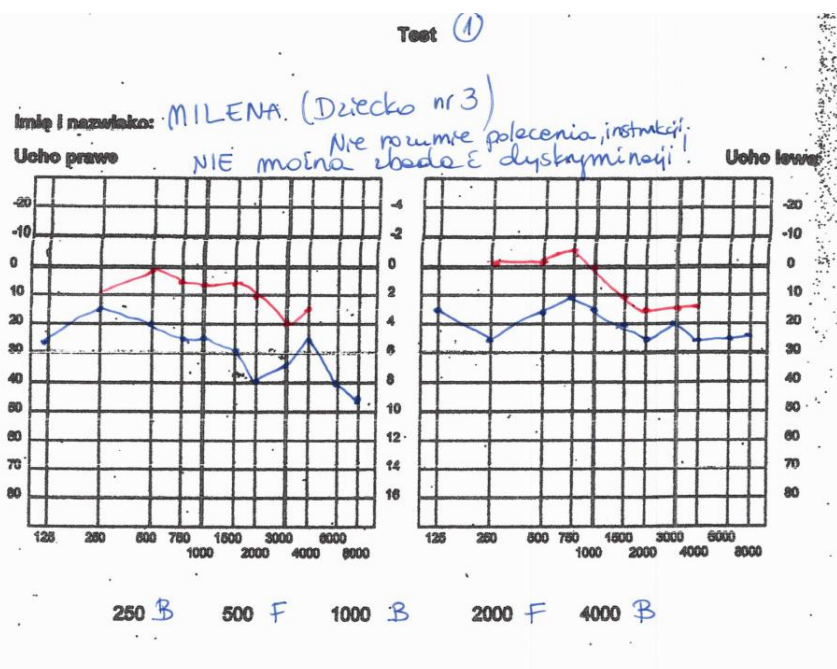
Wyniki testów uwagi słuchowej stanowią dopełnienie dotychczasowych analiz, pokazując kierunek i zakres zmian, jakie następowały w funkcjonowaniu dziecka podczas terapii.

Podczas każdego testu audio-psycho-fonologicznego wykonano badania: uwagi słuchowej zewnętrznej, uwagi słuchowej wewnętrznej, dyskryminacji percepcji i lateralizacji.

Podczas pierwszego badania uwagi słuchowej (Rysunek 36) stwierdzono:

#### Rysunek 36

##### Test uwagi słuchowej Mileny przed terapią



W badaniu uwagi słuchowej przeprowadzonym u Mileny wstępne wyniki wskazywały na istotne trudności w funkcjonowaniu układu nerwowego. Podczas pierwszego badania

zaobserwowano lateralizację lewouszną na częstotliwości 250 Hz. Wiąże się to z tendencją do lękowości, potrzebą kontroli, niskiej koncentracji uwagi i wyłapywaniem negatywnych informacji z otoczenia; 1000 Hz - wskazuje na dużą wrażliwość emocjonalną i empatię, a także podatność na somatyczne reakcje stresowe (np. ze strony układu pokarmowego); oraz 4000 Hz. Powoduje to wrażliwość w sposobie myślenia i silne nacechowanie emocjonalne procesów poznawczych. Nie było wówczas możliwości zbadania selektywności percepcji, ponieważ dziewczynka nie rozumiała polecenia i nie była w stanie wykonać zadania.

Krzywe słuchowe w obu uszach miały tendencję opadającą (tzw. krzywe negatywne), co wskazuje na nieprawidłowe funkcjonowanie układu nerwowego. Krzywa kostna przebiegała wyraźnie powyżej krzywej powietrznej, co powoduje silne skupienie na świetle wewnętrznym i własnych przeżyciach. Obraz ten potwierdzały dodatkowe wskaźniki. Wysoka antena na 125 Hz wskazywała na problemy z koncentracją uwagi, a położenie anteny kostnej na 250 Hz świadczyło o dużej ruchliwości i nadmiarze energii, przy jednoczesnych trudnościach w zapamiętywaniu i dokańczaniu zadań. Znaczące spadki w części odpowiadającej za komunikację i mowę wskazują na trudności w komunikowaniu się oraz w nauce czytania i pisania. Obraz całościowy sugerował bardzo poważne nieprawidłowości w funkcjonowaniu układu nerwowego, wpływające zarówno na naukę, jak i codzienne funkcjonowanie.

Po pierwszym badaniu zastosowano 30 sesji 1,5 godzinnych z wykorzystaniem głosu matki. Badanie kontrolne wykazało poprawę. Krzywe wyraźnie się podniosły. Nadal nie było możliwe wykonanie testu dyskryminacji percepcji. Po kolejnych 10 sesjach dziewczynka podjęła próbę wykonania zadania, co samo w sobie wskazywało na postęp. Jednak wynik nadal świadczył o całkowicie zamkniętej kurtynie emocjonalnej. Równocześnie w krzywych słuchowych nadal obserwowano wzrosty, świadczące o poprawie integracji słuchowej. Łącznie przeprowadzono 70 sesji 1,5 godzinnych (wliczając w to pierwsze 30 sesji z głosem mamy). Po każdej serii badań odnotowywano poprawę, co znajdowało potwierdzenie nie tylko w wynikach testów, a także w relacjach Mileny i jej mamy.

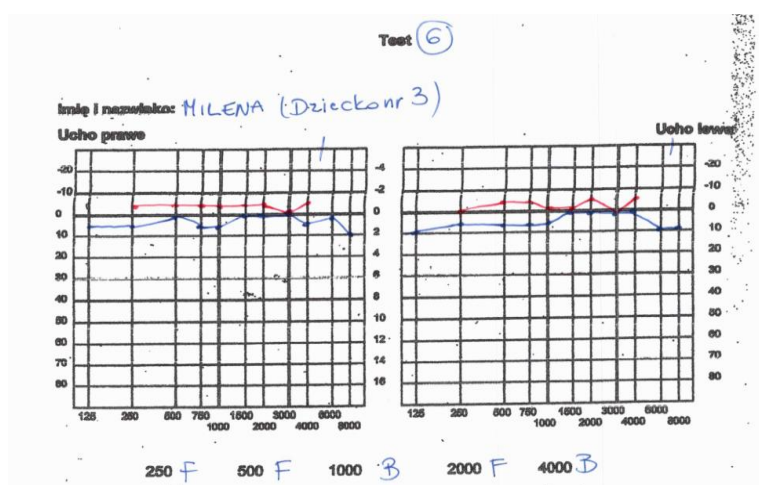
W badaniu końcowym (Rysunek 37) stwierdzono utrzymującą się lateralizację lewouszną na częstotliwości 1000 Hz i 4000 Hz, co nadal wskazuje na silną emocjonalność dziewczynki i podatność na przeżywanie emocji w procesach poznawczych. Kurtyna emocjonalna była praktycznie otwarta, z wyjątkiem niewielkich ograniczeń pomiędzy 4000–6000 Hz w uchu prawym i 6000–8000 Hz w uchu lewym. Krzywe powietrzna i kostna miały kształt zbliżony do wzorca. Jedynie w strefie wyższych procesów mentalnych widoczne były nieznaczne obniżenia, wskazujące na konieczność dalszego wspierania dynamiki pracy mózgu



i intelektu. Na krzywej powietrznej widoczna jest nadal antena świadcząca o skłonności do problemów z koncentracją uwagi oraz o podwyższonej wrażliwości na bodźce z otoczenia. Może to utrudniać skupienie się w warunkach szkolnych. Niewielkie obniżenia widoczne w układzie wskazują również na to, że Milena nadal będzie mieć pewne trudności w radzeniu sobie z emocjami.

## Rysunek 37

### Test uwagi słuchowej Mileny po terapii



Analiza wskazuje na bardzo wyraźną poprawę w stosunku do pierwszego badania – zarówno w zakresie koncentracji, komunikacji, jak i regulacji emocji. Milena z osoby pochopnej, impulsywnej i nadmiernie wrażliwej stała się dzieckiem bardziej uważnym, lepiej radzącym sobie w kontaktach społecznych, z większą dojrzałością emocjonalną i poznawczą. Potwierdzają to zarówno wyniki badań, jak i obserwacje oraz relacje samej dziewczynki i jej mamy.

### 4.3.3 Badanie QEEG:

Ilościowa analiza EEG została wykorzystana jako metoda oceny aktywności bioelektrycznej mózgu w poszczególnych zakresach częstotliwości. Badanie to pozwoliło na porównanie parametrów przed i po terapii, umożliwiając obiektywną ocenę zmian w funkcjonowaniu ośrodkowego układu nerwowego.

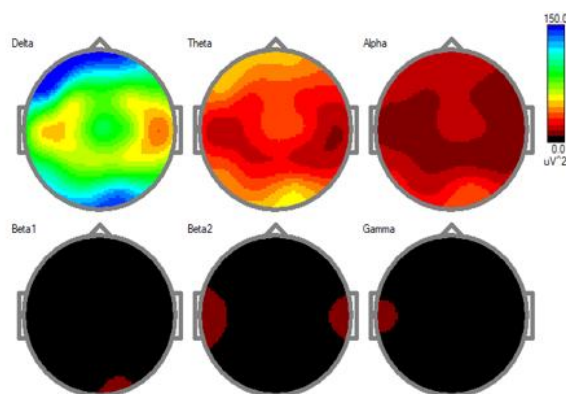
Przed terapią (Rysunek 38) widoczna była przewaga fal wolnych – szczególnie w zakresie delta i theta – zaznaczona w postaci podwyższonej mocy (chłodne barwy)

w obszarach czołowych i skroniowych. Obraz ten sugerował nadmierną aktywność typową dla stanów obniżonej czujności oraz trudności w zakresie koncentracji i przetwarzania poznawczego. Pasma alfa, charakterystyczne dla zrównoważonego czuwania i relaksacji, wykazywało wyraźny niedobór (ciepłe barwy, słabe i nieregularne rozmieszczenie). Może to wskazywać na brak równowagi pomiędzy relaksacją a gotowością do działania. W zakresie beta i gamma dominowały bardzo niskie wartości sugerując obniżoną gotowość układu nerwowego do szybkiego przetwarzania bodźców i słabszą integrację funkcji poznawczych.

Po terapii (Rysunek 39) obraz uległ zmianie. Zauważalna jest redukcja nadmiaru fal wolnych (delta, theta) w przednich obszarach mózgu, co można interpretować jako przejaw większej stabilizacji neurofizjologicznej i lepszej organizacji aktywności korowej. Pasma alfa stało się bardziej widoczne i równomiernie rozmieszczone, zwłaszcza w rejonach potylicznych. Świadczy to o poprawie równowagi pomiędzy stanem relaksacji, a gotowością do działania. W zakresie beta pojawiła się bardziej wyraźna i spójna aktywność (zmniejszenie niedoboru), sugerując wzrost zdolności do koncentracji, analizy i szybszego reagowania na bodźce. Pasma gamma również wykazało korzystniejsze zmiany. Nadal stosunkowo słabe, ale przybrało bardziej stabilny charakter, co można interpretować jako oznakę poprawy integracji procesów poznawczych.

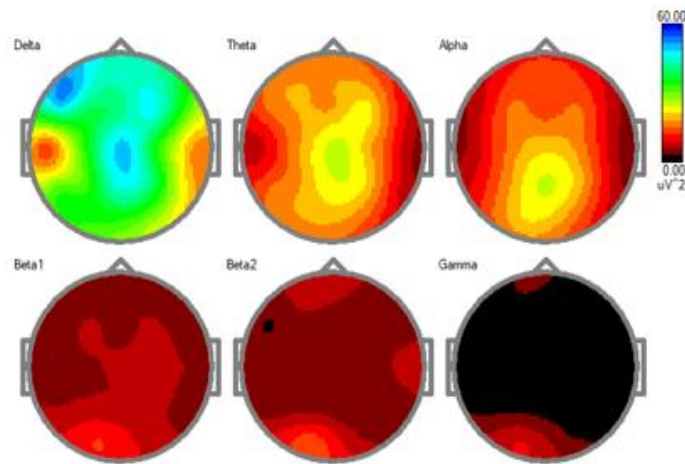
## Rysunek 38

*Mapy EEG Mileny dla zakresów pasm przed terapią*



## Rysunek 39

### Mapy mocy widma EEG dla zakresów pasm po terapii

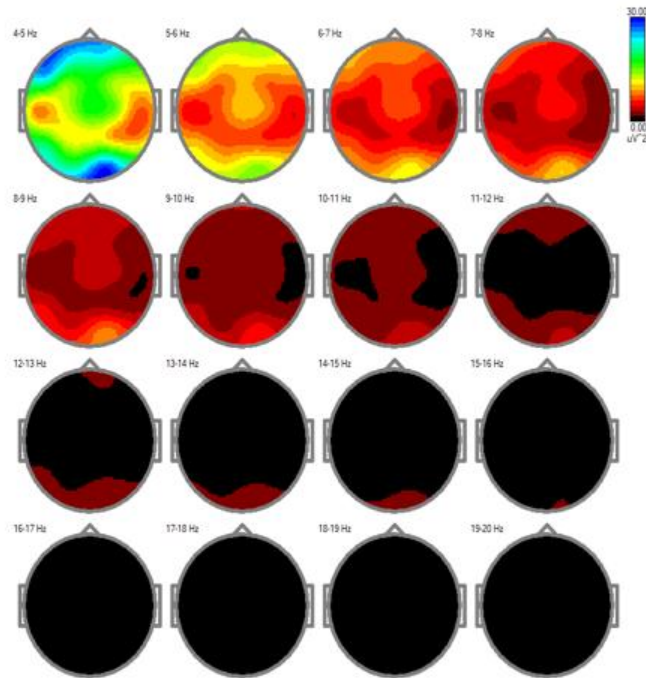


Dodatkowych informacji dostarczają mapy szczegółowe (Rysunek 40 i Rysunek 41), opracowane z podziałem na węższe zakresy częstotliwości (np. 4–5 Hz, 5–6 Hz, 6–7 Hz). To właśnie one najlepiej obrazują proces zmian. Przed terapią widoczna była przewaga aktywności w niższych podzakresach fal wolnych, co uwidacznia się w obecności chłodnych barw oznaczających nadmiar mocy. Wskazuje to na dominację rytmów theta kosztem wyższych częstotliwości.

Po terapii obserwuje się przesunięcie i wyrównanie tego wzorca. Nadmiar fal wolnych ulega zmniejszeniu (redukcja obszarów niebieskich), a aktywność stopniowo przenosi się w stronę wyższych częstotliwości. Jednocześnie niedobory w zakresie pasma alfa i beta, zaznaczone wcześniej barwami ciepłymi, stają się mniej nasilone. Taki obraz można interpretować jako oznakę dojrzewania aktywności bioelektrycznej mózgu, bardziej efektywnej organizacji pracy sieci neuronalnych oraz poprawę w zakresie procesów uwagi i funkcji poznawczych.

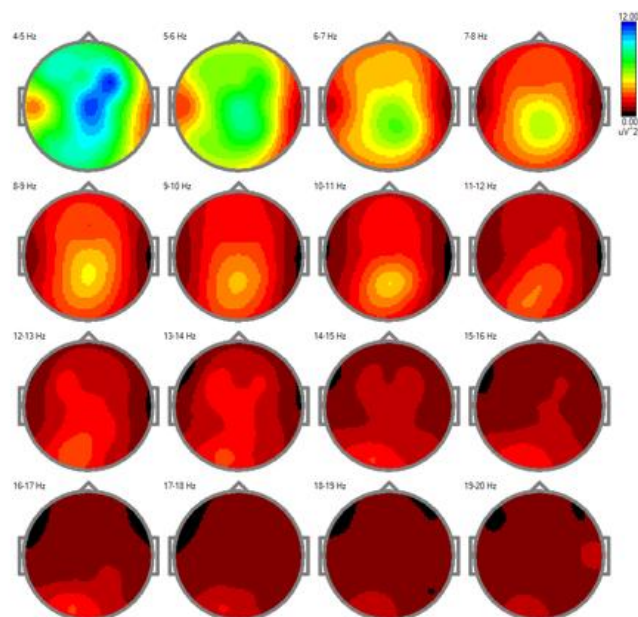
## Rysunek 40

Mapy EEG Mileny dla zakresów pasm przed terapią



## Rysunek 41

Mapy EEG Mileny dla zakresów pasm po terapii



Podsumowując, wyniki QEEG Mileny wskazują na zmniejszenie nadmierowej aktywności fal wolnych i wzrost aktywności pasm alfa i beta. Można to odnieść do poprawy stabilności procesów uwagi oraz dojrzałszej organizacji funkcji poznawczych po zakończonej terapii. Kolejnym etapem analizy było porównanie schematów koherencji EEG, pozwalających ocenić jakość i równowagę połączeń funkcjonalnych pomiędzy obszarami kory mózgowej.

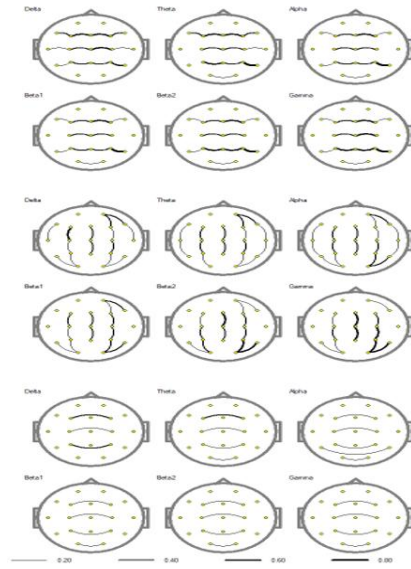
Przed terapią schemat koherencji (Rysunek 42) wskazywał na wyraźne zaburzenia spójności pomiędzy poszczególnymi obszarami mózgu. W niższych pasmach częstotliwości (delta, theta) obserwowano nierównomierne i miejscami nadmierne połączenia, co sugeruje zbyt silną synchronizację fal wolnych, typową dla niedojrzałej organizacji czynności neuronalnych. W zakresie alfa i beta połączenia były mniej wyraźne i nieuporządkowane. Mogło to odzwierciedlać trudności w integracji procesów poznawczych i regulacji uwagi. Całościowo obraz ten wskazywał na brak równowagi pomiędzy obszarami przednimi i tylnymi oraz pomiędzy półkulami.

Po terapii (Rysunek 43) widoczna jest poprawa w organizacji wzorców koherencji. Połączenia w pasmach delta i theta uległy normalizacji, nie obserwuje się już nadmiernej, nieadekwatnej synchronizacji. W zakresie alfa zaznaczyła się bardziej harmonijna i równomierna spójność pomiędzy obszarami, co można wiązać z lepszą regulacją procesów uwagi i relaksacji. W paśmie beta obecne są bardziej wyraźne i uporządkowane połączenia sugerujące poprawę integracji międzyobszarowej w zakresie funkcji poznawczych i kontroli zachowania. Ogólny obraz koherencji po terapii wskazuje na bardziej dojrzałą, stabilną i zrównoważoną współpracę półkul oraz obszarów korowych.



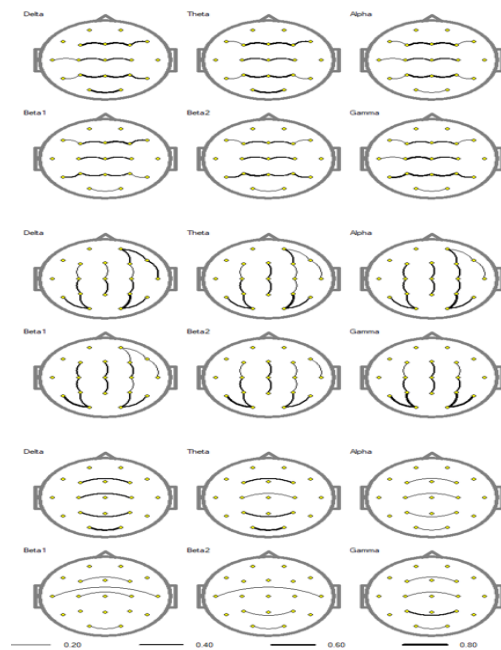
## Rysunek 42

*Schemat koherencji EEG Mileny przed terapią*



## Rysunek 43

*Schemat koherencji EEG Mileny po terapii*



Porównanie schematów koherencji EEG przed i po terapii uwagi słuchowej metodą prof. A. Tomatisa u Mileny ukazuje wyraźne zmniejszenie nadmierowej synchronizacji w falach wolnych oraz wzrost uporządkowanej spójności w pasmach alfa i beta. Zmiany te można interpretować jako przejaw dojrzewania funkcji integracyjnych mózgu, co przekłada się na poprawę zdolności uwagowych i poznawczych.

Uzupełnieniem analizy koherencji jest ocena mocy widma EEG, która pozwala ilościowo określić siłę aktywności w poszczególnych pasmach częstotliwości i ujawnia wyraźne różnice między badaniami przed i po terapii.

Przed terapią (Tabela 18) dominowały fale wolne – szczególnie w zakresie delta i theta – których wartości były podwyższone w wielu lokalizacjach (m.in. Fp1, Cz, O1, O2). Taki obraz wskazywał na przewagę aktywności typowej dla niedojrzałej organizacji funkcjonalnej mózgu i mogło wiązać się z obniżoną czujnością oraz trudnościami w koncentracji. Pasma alfa było słabiej wyrażone, szczególnie w rejonach potylicznych, a aktywność beta i gamma miała nieregularny, rozproszony charakter. Mogło to mieć wpływ na obniżoną gotowość do przetwarzania bodźców i słabszą integrację funkcji poznawczych.

Po terapii (Tabela 19) obserwuje się wyraźne zmniejszenie mocy fal wolnych (delta, theta) niemal we wszystkich obszarach, co wskazuje na poprawę stabilizacji neurofizjologicznej i bardziej dojrzały profil aktywności mózgowej. Jednocześnie w paśmie alfa widoczny jest wzrost mocy w rejonach potylicznych (O1, O2) odpowiadający typowemu i dojrzałemu rozkładowi tego rytmu przy oczach otwartych. Pasma beta wykazuje miejscami wyższą aktywność, zwłaszcza w obszarach tylnych, świadczący o poprawie zdolności koncentracji i szybszego przetwarzania informacji. W zakresie gamma dostrzegalna jest tendencja do większej stabilności, choć wyniki te należy interpretować ostrożnie ze względu na możliwy wpływ artefaktów mięśniowych.

### Tabela 18

*Tabela mocy widma EEG dla zakresów pasm przed terapią*

	Delta	Delta	Theta	Theta	Alpha	Alpha	Beta1	Beta1	Beta2	Beta2	Gamma	Gamma
	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz
Fp1-Ref	134.5	1.95	43.4	3.91	18.8	6.84	3.7	13.67	2.8	19.53	1.1	29.30
Fp2-Ref	126.7	1.95	43.6	3.91	19.3	6.84	5.2	13.67	3.2	19.53	1.3	29.30
F7-Ref	138.2	1.95	44.8	3.91	17.9	6.84	3.5	13.67	2.4	19.53	0.9	29.30



F3-Ref	66.3	1.95	27.3	3.91	13.0	6.84	3.4	13.67	2.6	19.53	0.9	29.30
Fz-Ref	78.5	1.95	33.1	3.91	16.2	6.84	3.8	13.67	2.3	19.53	0.7	29.30
F4-Ref	59.6	1.95	25.9	3.91	12.9	6.84	3.4	13.67	2.2	19.53	0.8	29.30
F8-Ref	75.1	1.95	27.2	3.91	10.2	6.84	2.8	13.67	2.2	19.53	1.0	29.30
T3-Ref	57.0	1.95	16.6	3.91	9.7	6.84	4.9	19.53	12.0	25.39	9.2	30.27
C3-Ref	54.4	1.95	23.0	3.91	11.8	6.84	3.1	13.67	2.4	19.53	0.9	29.30
Cz-Ref	93.6	1.95	35.0	3.91	17.7	6.84	3.6	13.67	2.2	19.53	0.7	29.30
C4-Ref	75.4	1.95	29.0	3.91	16.1	6.84	3.7	13.67	2.2	19.53	0.9	29.30
T4-Ref	37.6	1.95	14.3	3.91	8.4	6.84	5.9	13.67	9.3	20.51	4.8	29.30
T5-Ref	96.4	1.95	36.0	3.91	20.9	6.84	5.7	13.67	3.7	19.53	1.4	29.30
P3-Ref	65.5	1.95	22.3	3.91	12.3	6.84	3.2	13.67	2.4	19.53	0.9	29.30
Pz-Ref	65.1	1.95	22.8	3.91	12.9	6.84	3.1	13.67	2.1	19.53	0.7	29.30
P4-Ref	58.2	1.95	18.4	3.91	10.7	6.84	3.3	13.67	2.5	20.51	1.2	29.30
T6-Ref	69.8	1.95	21.2	3.91	12.1	6.84	3.9	13.67	3.6	19.53	2.0	29.30
O1-Ref	106.8	1.95	37.7	3.91	20.6	6.84	5.4	13.67	3.6	19.53	1.5	29.30
O2-Ref	127.5	1.95	52.0	3.91	34.9	6.84	7.6	13.67	6.8	19.53	3.4	29.30

**Tabela 19***Tabela mocy widma EEG dla zakresów pasm po terapii*

	Delta	Delta	Theta	Theta	Alpha	Alpha	Beta1	Beta1	Beta2	Beta2	Gamma	Gamma
	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz
Fp1-Ref	44.45	1.95	17.56	3.91	13.20	7.81	5.18	13.67	7.67	22.46	2.96	29.30
Fp2-Ref	44.19	1.95	17.20	3.91	12.92	6.84	4.91	13.67	5.71	19.53	2.21	29.30
F7-Ref	50.24	1.95	16.66	3.91	9.23	6.84	3.54	13.67	3.02	19.53	0.62	29.30
F3-Ref	38.50	1.95	18.08	3.91	15.73	6.84	6.43	13.67	5.04	19.53	1.09	29.30
Fz-Ref	40.39	1.95	18.06	3.91	13.42	6.84	5.12	13.67	3.23	19.53	0.69	29.30
F4-Ref	45.52	1.95	22.24	3.91	15.31	6.84	6.80	13.67	4.79	19.53	1.03	29.30
F8-Ref	35.93	1.95	13.08	3.91	9.24	6.84	4.24	13.67	4.04	20.51	0.75	29.30
T3-Ref	13.56	1.95	7.72	3.91	6.79	6.84	4.53	19.53	4.34	20.51	0.62	29.30
C3-Ref	32.26	1.95	16.77	3.91	15.63	6.84	5.47	13.67	4.03	19.53	0.84	29.30
Cz-Ref	49.36	1.95	24.99	3.91	20.16	6.84	6.42	13.67	3.84	19.53	0.90	29.30
C4-Ref	33.86	1.95	18.68	3.91	16.05	6.84	6.30	13.67	4.33	20.51	0.95	29.30
T4-Ref	17.54	1.95	7.35	3.91	5.60	6.84	5.75	19.53	7.05	20.51	0.68	30.27
T5-Ref	32.73	1.95	15.89	3.91	12.26	6.84	6.45	13.67	4.67	19.53	2.41	29.30
P3-Ref	31.34	1.95	17.50	3.91	17.99	6.84	6.42	13.67	4.09	19.53	1.22	29.30



Pz-Ref	45.68	1.95	23.41	3.91	24.68	6.84	6.53	13.67	3.67	19.53	0.96	29.30
P4-Ref	38.19	1.95	20.48	3.91	19.02	6.84	6.77	15.63	4.10	19.53	1.14	29.30
T6-Ref	23.77	1.95	10.62	3.91	10.07	6.84	5.40	13.67	4.01	19.53	1.51	29.30
O1-Ref	33.28	1.95	18.28	3.91	20.73	6.84	11.94	15.63	13.20	24.41	8.79	29.30
O2-Ref	30.07	1.95	16.61	3.91	16.80	6.84	8.13	13.67	6.66	19.53	3.48	29.30

Podsumowując, porównanie powyższych zbiorów danych opisujących moc widma EEG Mileny przed i po terapii wskazuje na:

- zmniejszenie nadmiernej aktywności fal wolnych,
- wyraźniejsze i typowe rozmieszczenie rytmu alfa w rejonach potylicznych,
- wzrost uporządkowanej aktywności w paśmie beta,
- dążenie do większej stabilności w zakresie pasma gamma.

Zmiany te można uznać za przejaw dojrzewania oraz lepszej organizacji czynności bioelektrycznej mózgu. Potencjalnie przekłada się to na poprawę koncentracji, stabilność procesów uwagi i efektywniejsze funkcjonowanie poznawcze.

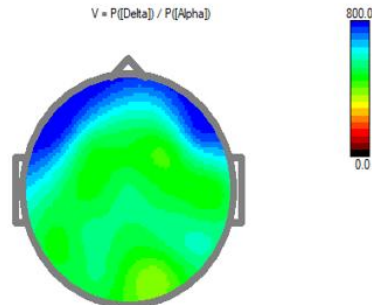
Dane z tabel mocy widma uzupełniono analizą relacji pomiędzy wybranymi pasmami EEG o współczynniki Delta/Alpha i Theta/Beta1, gdyż dostarczają one istotnych informacji na temat dojrzałości pracy mózgu oraz mechanizmów uwagi i uczenia się. Z tego względu w dalszej części zestawiono je przed i po terapii.

Mapa relacji współczynnika Delta/Alpha przed terapią (Rysunek 44) pokazuje wyraźną przewagę fal delta nad aktywnością alfa. Dominują w niej obszary o barwach chłodnych, szczególnie w rejonach czołowych i centralnych. Taki obraz sugeruje, że procesy związane z czuwaniem, relaksem i gotowością do aktywności poznawczej były osłabione przez nadmierną obecność fal wolnych. Mogło to skutkować obniżoną wydolnością poznawczą, trudnościami z utrzymaniem koncentracji oraz szybszym zmęczeniem podczas wysiłku intelektualnego.

Po terapii (Rysunek 45) widoczny jest spadek wartości współczynnika Delta/Alpha. Kolorystyka przesunęła się w stronę barw cieplejszych, co świadczy o zmniejszeniu dominacji fal wolnych i względnym wzroście aktywności alfa, zwłaszcza w obszarach potylicznych. Obraz ten można interpretować jako bardziej harmonijną i dojrzałą organizację czynności mózgu. Zmniejszenie przewagi delty nad alfą sprzyja lepszej regulacji stanu czuwania, skuteczniejszemu skupieniu uwagi i większej gotowości do uczenia się.

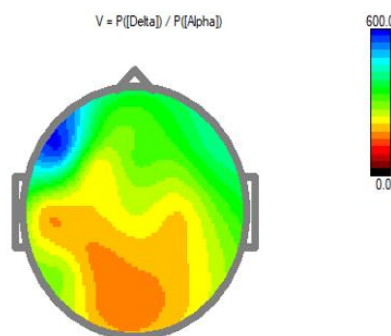
## Rysunek 44

Mapy relacji mocy widma EEG Mileny  $V = P([\text{Delta}]) / P([\text{Alpha}])$  przed terapią



## Rysunek 45

Mapy relacji mocy widma EEG Mileny  $V = P([\text{Delta}]) / P([\text{Alpha}])$  po terapii



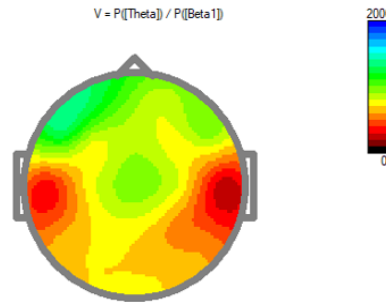
Mapa relacji współczynnika Theta/Beta1 przed terapią (Rysunek 46) pokazuje wyraźnie podwyższone wartości tego stosunku. Na mapie dominują chłodne barwy, szczególnie w rejonach czołowych i centralnych. Świadczy to o przewadze fal theta nad aktywnością beta1. Taki obraz pokazuje trudności w zakresie koncentracji, mniejszą kontrolą nad procesami uwagi oraz wolniejszym tempem przetwarzania informacji. Podwyższony stosunek Theta/Beta1 opisywany jest w literaturze jako wskaźnik obniżonej gotowości poznawczej i niższej efektywności w zadaniach wymagających dłuższego skupienia.

Po terapii (Rysunek 47) obserwuje się wyraźne obniżenie wartości współczynnika Theta/Beta1. Kolorystyka mapy przesunęła się w stronę barw cieplejszych. Świadczy to o redukcji przewagi fal theta nad beta1. Rytm beta1 nabrał większego znaczenia, szczególnie w obszarach przednich. Można to interpretować jako poprawę zdolności do utrzymania uwagi, lepszą kontrolę funkcji wykonawczych oraz bardziej efektywne przetwarzanie informacji.

Zmiana ta potwierdza korzystny wpływ terapii na regulację procesów uwagi i zdolność uczenia się.

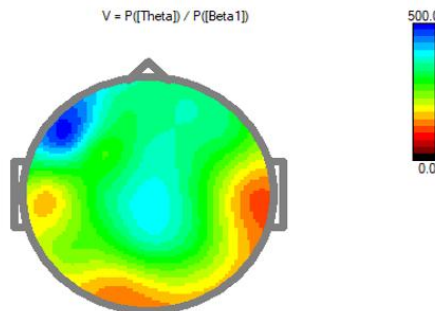
#### Rysunek 46

Mapy relacji mocy widma EEG Mileny  $V = P([\text{Theta}]) / P([\text{Beta1}])$  przed terapią



#### Rysunek 47

Mapy relacji mocy widma EEG Mileny  $V = P([\text{Theta}]) / P([\text{Beta1}])$  po terapii



Porównanie map relacji mocy widma EEG u Mileny wskazuje, że zarówno w stosunku Delta/Alpha, jak i Theta/Beta1, po terapii audio-psycho-fonologicznej metodą prof. Tomatisa odnotowano wyraźną poprawę. Zmniejszyła się przewaga fal wolnych (delta, theta) nad aktywnością związaną z czuwaniem i procesami poznawczymi (alfa, beta1). Uzyskany obraz sugeruje korzystną reorganizację czynności bioelektrycznej mózgu, sprzyjającą lepszej koncentracji, bardziej skutecznej regulacji uwagi oraz dojrzałszemu i zrównoważonemu funkcjonowaniu mózgu w codziennych zadaniach. Zmiany te wskazują oznakę dojrzewiania

procesów neuronalnych, które stanowią podstawę sprawniejszego uczenia się, regulacji emocji i rozwoju poznawczego dziecka.

**Podsumowanie:**

Analiza wyników QEEG Mileny przed i po terapii metodą prof. Tomatisa wykazała istotne zmiany w aktywności bioelektrycznej mózgu. Zaobserwowano redukcję nadmiarowej aktywności fal wolnych (delta, theta), wyraźniejsze i bardziej typowe rozmieszczenie rytmu alfa w obszarach potylicznych oraz wzrost uporządkowanej aktywności beta1, sprzyjającej procesom koncentracji i uwagi. W relacjach między pasmami odnotowano normalizację wskaźników Delta/Alpha i Theta/Beta1, co wskazuje na korzystniejsze proporcje pomiędzy aktywnością wolnofalową a falami charakterystycznymi dla czuwania i procesów poznawczych. Zauważono również tendencję do większej stabilności w paśmie gamma. Można to interpretować jako przejaw lepszej integracji procesów poznawczych. Wyniki te potwierdzają pozytywny wpływ terapii na dojrzewanie i reorganizację czynności mózgu, sprzyjającą skuteczniejszej regulacji uwagi, poprawie zdolności uczenia się, równowadze emocjonalnej oraz ogólnemu rozwojowi poznawczemu dziecka.

**4.3.4 Children’s Personality Questionnaire (CPQ)**

W ramach diagnozy wykorzystano również Kwestionariusz CPQ, który pozwala na ocenę profilu poznawczo-osobowościowego dziecka.

Poniżej w tabeli 4.3.3 przedstawiono zestawienie wyników surowych (A+B) oraz ich przeliczenie na skalę stave uzyskanych przez Milenę w Kwestionariuszu CPQ.

**Tabela 20**

*Wyniki Mileny w Kwestionariuszu CPQ (wyniki surowe A+B oraz stave)*

Czynnik	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	N	O	Q3	Q4
Wynik surowy (A+B)	7	5	4	2	6	3	4	5	8	6	2	5	5	5
Stave	4	2	2	2,5	4	3	2	3	4	4	3	3,5	2	4

Analiza wyników czynników A, B, C i D pozwala stwierdzić, że Milena w znacznym stopniu przejawia takie cechy jak przyjacielskość, serdeczność, ma małe skłonności do przejmowania się, jest dobroduszną, życzliwą, uczynną i posłuszną. Rezultaty badań wskazują, że jest osobą szukającą kontaktu z ludźmi, zainteresowana ich sprawami, towarzyską, ufną i beztroską. Będzie mało dokładna podczas pracy, za to w dużym stopniu skora do śmiechu



i mająca umiejętności łatwego przystosowywania się i wychodzenia naprzeciw. Inteligencja na dolnej granicy poziomu przeciętnego.

Wyniki badań wskazują, że dziewczynka będzie osoba raczej niestałą emocjonalnie, przejawiającą niską tolerancję na frustrację, dużą zmienność postaw i zainteresowań. Jest osobą pobudliwą, często nadmiernie żywą, aktywną. Często będzie próbowała unikać lub próbować uwolnić się od odpowiedzialności. Przejawia tendencje do zamartwiania się, ma skłonności do narażania się na niebezpieczeństwa lub wypadki. Może częściej od innych dzieci przejawiać niezadowolenie z rodziny i szkoły, będzie przejawiać trudności w spokojnym zachowaniu się, panowaniu nad sobą, czy przestrzeganiu dobrych zwyczajów zachowania się. Będzie miała także tendencje do zaburzeń w obszarze żołądka i snu, nieuzasadnionych obaw, natrętnych myśli i innych nieokreślonych skarg na zdrowie.

Wyniki badania wskazują, że temperament badanej w sposób umiarkowany przejawia takie cechy jak: pobudliwość, drażliwość, łagodność, niecierpliwość, domaganie się uwagi. Badana w średnim stopniu będzie rozważna, spokojna, skora do zazdrości, podkreślająca własne ja, egoistyczna, skłonna do nieuwagi. Także takie cechy charakteru jak: ujawnianie symptomów nerwowości czy to, że nie można na niej polegać w krytycznych momentach występuje w nasileniu średnim.

Czynnik E: czynnik dominacji wskazuje, że Milena przejawia silną skłonność do dominowania, będzie miała problem z podporządkowywaniem się. Jest osobą w dużym stopniu myślącą niezależnie, twardą, surową, niesforną, buntowniczą i wymagającą uwagi. Jest osobą mającą silne tendencje do pewności siebie. W przypadku dzieci wysoki wskaźnik dominacji pozostaje w związku z nieposłuszeństwem, nieposzanowaniem autorytetu.

Czynnik F: Wyniki wskazują na średnie natężenie cech takich jak: beztroska, gadulstwo, podwyższony nastrój, wylewność, żwawość i szybkość. Badana jest osobą umiarkowanie pogodną, radosną i przejawiającą beztroskę.

Czynnik G, który w przypadku badanej jest na niskim poziomie, jest wskaźnikiem kontrolowanego raczej, niż emocjonalnego zachowania się. Milena w nasileniu posiada cechy takie, jak: niewyrobiony, niedojrzały charakter, lekkomyślność, niewytrwałą, łatwo rezygnującą, niecierpliwą, ciągle się czegoś domagającą. Badania wskazują, że osoby takie niechętnie podejmują wysiłek, są skore do popełniania wykroczeń, mają lekceważący stosunek do zobowiązań wobec ludzi oraz nie można na nich liczyć. Wynik ten silnie koreluje ze skłonnością do kłamstwa, i brakiem panowania nad sferą emocjonalną.



Czynnik H: Wyniki badanej wskazują na średni poziom cech badanych przez ten czynnik, czyli: śmiałości, przedsiębiorczości, ryzykanctwa, impulsywności i lekkomyślności. Osoba taka przejawia umiarkowany poziom wymienionych cech: aktywności, zainteresowania przeciwną płcią, właściwych relacji z innymi, wesołości, przyjaźni, kontakty towarzyskie. Dziewczynka będzie miała w umiarkowanym zakresie zainteresowania artystyczne oraz problemy z dostrzeganiem oznak niebezpieczeństw.

Czynnik I: Badana jest osobą raczej wrażliwą, czułą, wymagającą, niecierpliwą, subiektywną, zależną, szukającą pomocy. W mniejszym stopniu twardą i cyniczną. Jest osobą w dużym stopniu artystycznie wybredną, bogatą w wyobraźnię ze skłonnością do przesadzania, kierującą się intuicją, wymagającą uwagi, troski, lekkomyślną, lękliwą, hipochondryczną, pieszczącą się ze sobą.

Czynnik J: Badana często będzie robić wszystko na swój sposób i poddawać zjawiska ocenie intelektualnej. W dużym stopniu będzie osobą samowystarczalną, grymasnie przeciwstawiającą się, neurastenicznie męczącą, często odczuwającą skrępowanie wewnętrzne.

Osoby te zazwyczaj preferują działanie według własnych zasad. Cechuje je wybredność oraz intelektualny indywidualizm. Dokładnie analizują swoje błędy i poszukują sposobów ich naprawienia. Miewają trudności z zapomnieniem o niewłaściwych interakcjach z innymi. Posiadają unikalne poglądy, które różnią się od opinii grupy, starają się je zachować dla siebie, aby uniknąć dyskusji. Są świadome, że mają mniej przyjaciół.

Czynnik N: Wyniki wskazują, że badaną cechuje bardzo duża refleksyjność, przenikliwość, dokładność w myśleniu i zręczność. Przeważa myślenie realistyczne. Dziewczynka w dużym stopniu będzie zwracała uwagę na względy towarzyskie, jednak będzie chłodna i nie bardzo angażująca się. Osoba bardzo wybredna pod względem estetyki, zna nie tylko samą siebie, ale też innych i ich wartości.

Osoby o jasnym i zdyscyplinowanym myśleniu podchodzą do problemów w sposób realistyczny, dostosowując swoje strategie do konkretnej sytuacji.

Wynik badania czynnika O wskazuje, że badana na skłonności do obwiniania się i czynienia sobie wyrzutów. Osoba taka ma tendencje do martwienia się, niepokojenia się, przeżywania lęku, obniżonego samopoczucia, skłonność do depresji i płaczu. Jest wrażliwa, czuła i drażliwa, łatwo się denerwuje. Będzie osobą wymagającą, małostkową, drobiazgową, hipochondryczną, z objawami fobii, skłonna do melancholii, mająca różne humory, osamotniona, przeżywająca przykrości. Może być postrzegana czasem jako odludek.



Niskie wyniki badania czynnika Q3 wskazują, że dziewczynka często nie panuje nad sobą, słabo siebie kontroluje, ma niskie poczucie tożsamości. Ten biegun czynnika Q3 wskazuje na niekontrolowaną uczuciowość, seksualizm, pobudliwość, oraz na odmowę realizowania wymogów kulturowych.

W ostatnim z czynników, Q4, Milena uzyskała wysoki wynik, co wskazuje, że w dużym stopniu będzie przejawiać wysokie napięcie nerwowe, czy dręczyć się bez powodu, przejawiać oznaki niepokoju, frustracji. Będzie zdawała sobie sprawę, że jest ganiona przez rodziców za niedbałość czy brak ambicji.

Otrzymane wyniki CPQ wpisują się w całościowy obraz funkcjonowania dziecka, pozwalając na lepszą interpretację jego mocnych stron oraz obszarów wymagających dalszej pracy terapeutycznej

#### 4.3.5 Skale Inteligencji Stanford-Binet (SB5)

Kolejnym narzędziem diagnostycznym zastosowanym w badaniu była Skala Inteligencji Stanford-Binet 5, umożliwiająca ocenę ogólnego poziomu funkcjonowania intelektualnego dziecka oraz jego profilu zdolności poznawczych.

W tabeli X zaprezentowano wyniki Mileny w poszczególnych skalach i indeksach testu Stanford-Binet 5. Zestawiono sumy wyników przeliczonych, odpowiadające im wyniki standaryzowane, centyle oraz przedziały ufności.

**Tabela 21**

*Wyniki Mileny w teście Stanford-Binet 5 (SB5)*

Skala / Indeks	Suma wyników przeliczonych	Wynik standaryzowany (IQ)	Centyl	Przedział ufności (95%)
IQ Niewerbalne (NW IQ)	33	77	6	71-86
IQ Werbalne (W IQ)	45	93	32	86-102
Pełnoskalowe IQ (IQ)	78	84	14	79-91
Rozumowanie płynne (RP)	17	91	27	81-104
Wiedza (W)	15	86	18	78-97
Rozumowanie ilościowe (RI)	14	82	12	74-95

Skala / Indeks	Suma wyników przeliczonych	Wynik standaryzowany (IQ)	Centyl	Przedział ufności (95%)
Przetwarzanie wzrokowo- przestrzenne (PWP)	15	85	16	76-98
Pamięć robocza (PR)	17	90	27	81-103

Ogólna sprawność intelektualna badanej mierzona Skalą Inteligencji Stanford-Binet 5 plasuje się na poziomie inteligencji niższej niż przeciętna. Zaznacza się istotna statystycznie różnica pomiędzy obszarem niewerbalnym a werbalnym, na korzyść obszaru werbalnego. Oznacza to, że osoba badana lepiej radzi sobie z zadaniami poznawczymi wymagającymi większego udziału języka. Rozwój intelektualny w obszarze werbalnym plasuje się na poziomie inteligencji przeciętnej, zaś w obszarze niewerbalnym na poziomie pogranicza niepełnosprawności intelektualnej. Wyniki szczegółowe uzyskane przez osobę badaną tworzą harmonijny profil rozwoju poszczególnych funkcji intelektualnych. Analiza psychogramu wskazuje, że Milena na poziomie adekwatnym do wieku opanowała umiejętność sprawnego rozwiązywania zadań logicznych, polegających na odkrywaniu relacji, w jakich pozostają względem siebie różne obiekty. Potrafi wykrywać zmiany, którym podlegają kolejne elementy ciągu. Dobrze radzi sobie z rozpoznawaniem relacji pomiędzy elementami układu. Rozpoznaje reguły względem wzorca w zadaniu, dostrzega istotne elementy bądź nieścisłości określonych sytuacji. Prezentowany przez badaną poziom wiedzy ogólnej gromadzonej zarówno w toku edukacji formalnej jak i będący efektem stymulacji środowiskowo-kulturowej (m.in. oddziaływania środowiska rodzinnego) świadczy o właściwej stymulacji rozwoju. Wskaźnik ten świadczy o prawidłowym zakresie wiedzy proceduralnej oraz wiedzy ogólnej o otaczającym świecie oraz umiejętności jej werbalizowania.

Czynnik ten wciąż rozwija się w stopniu większym niż inne przez większą część życia, dlatego też może przyczyniać się do sukcesu edukacyjnego w dorosłości. Badana opisany czynnik lepiej rozwinęła w obszarze werbalnym, czyli tym, który wymaga większego udziału języka. Ocena rozumowania ilościowego rozumianego jako umiejętność rozwiązywania problemów i zadań matematycznych rozwija się na poziomie niższym niż przeciętny. Wynik taki świadczy o pewnych trudnościach w zakresie rozumienia pojęcia liczby, szacowania i/lub rozwiązywania zadań i dokonywania pomiarów. Milena gorzej niż rówieśnicy radzi sobie z zadaniami

wzrokowo-przestrzennymi. Może mieć kłopot z dostrzeganiem wzorów i zależności w materiale wizualnym. Uzyskany wynik wskazuje również na możliwe trudności z orientacją przestrzenną i rozumieniem pojęć związanych z tym obszarem. Na poziomie przeciętnym plasuje się zakres pamięci roboczej. Świadczy to o prawidłowym rozwoju tej kategorii procesów pamięciowych, w których różnorodne informacje umieszczone w pamięci krótkotrwałej są sprawdzane, grupowane i przekształcane. Dobra sprawność pamięci roboczej stanowi warunek efektywnej pracy umysłowej nad różnorodnymi zadaniami.

#### **4.3.6 Test Łączenia Punktów (TMT)**

Kolejnym elementem diagnozy, poszerzającym obraz funkcjonowania poznawczego dziecka, był Test Łączenia Punktów (TMT), umożliwiający ocenę zmian w zakresie tempa pracy, uwagi i elastyczności.

W teście Łączenia Punktów (TMT) Milena przed terapią audio-psycho-fonologiczną metodą prof. Alfreda Tomatisa uzyskała wyniki wskazujące na trudności w zakresie uwagi, elastyczności poznawczej i kontroli poznawczej. W części A czas wyniósł 98 sekund, a zadanie zostało wykonane bezbłędnie. Wskazuje to na dość powolne, ale staranne tempo pracy. W części B wynik okazał się znacznie słabszy – 198 sekund oraz aż 16 błędów, które musiały być korygowane przy pomocy badającego. Tak duża liczba pomyłek świadczyła o trudnościach w utrzymaniu sekwencji, przełączaniu uwagi i kontroli nad zadaniem. Podczas badania dziewczynka podejmowała wysiłek, ale miała wyraźne problemy z samodzielnym utrzymaniem poprawnego przebiegu pracy.

Po terapii Tomatisa uzyskane wyniki Mileny uległy poprawie. W części A czas skrócił się do 70 sekund, a zadanie nadal zostało wykonane bezbłędnie, co potwierdza lepszą szybkość i utrzymanie dokładności. W części B czas skrócił się do 140 sekund, a liczba błędów zmniejszyła się do 3, które dziewczynka poprawiła przy wsparciu. Choć trudności w bardziej złożonej części testu nadal są obecne, ich nasilenie jest zdecydowanie mniejsze niż przed terapią.

W kontekście codziennego funkcjonowania wyniki te świadczą o poprawie koncentracji, tempa pracy oraz zdolności kontroli poznawczej. Milena zyskała większą samodzielność w radzeniu sobie z zadaniami wymagającymi przełączania uwagi, co ma znaczenie zarówno w nauce szkolnej, jak i w sytuacjach codziennych. Redukcja liczby błędów oraz krótszy czas pracy wskazują na rozwój funkcji wykonawczych, większą stabilność poznawczą i skuteczniejsze strategie działania.



#### 4.3.7 ACE III

W celu całościowej oceny funkcjonowania dziecka zastosowano również test ACE-III, umożliwiającą szczegółową analizę różnych obszarów funkcji poznawczych

W pierwszym badaniu Milena uzyskała 59 pkt na 100 możliwych, co wskazuje na obniżenie w zakresie funkcji poznawczych, szczególnie uwagi (11/18) oraz pamięci (13/26). Podczas badania była rozkojarzona, zamyślona, wymagała częstego przywoływania do zadania, a także często przerywała, wtrącając historie z życia codziennego lub opowiadając o tym, czym zajmowała się w ostatni weekend. Profil wyników sugerował trudności w utrzymaniu koncentracji, zapamiętywaniu materiału oraz niższą fluencję słowną (9/14) i funkcje językowe (15/26).

W badaniu kontrolnym, przeprowadzonym po terapii uwagi słuchowej metodą Tomatisa, Milena uzyskała 78 pkt na 100 możliwych. Oznacza to poprawę o 19 pkt w stosunku do badania pierwszego. Podczas drugiej próby była dużo bardziej kontaktowa, skupiona na zadaniu i zdecydowanie szybciej pracowała.

#### Tabela 22

Tabela porównawcza wyników – ACE III

Funkcja poznawcza	Wynik I badania	Wynik II badania	Różnica
Uwaga	11/18	14/18	+3
Pamięć	13/26	16/26	+3
Fluencja	9/14	12/14	+3
Język	15/26	22/26	+7
Funkcje wzrokowo-przestrzenne	11/16	14/16	+3
Wynik ogólny ACE-III	59/100	78/100	+19

Analiza porównawcza wyników wskazuje na poprawę we wszystkich obszarach funkcji poznawczych. Największy postęp odnotowano w zakresie funkcji językowych (+7 pkt), co świadczy o znacznym wzroście kompetencji w rozumieniu i ekspresji językowej. Poprawie uległy także:

- uwaga (+3 pkt) – lepsze skupienie i utrzymywanie koncentracji,
- pamięć (+3 pkt) – sprawniejsze zapamiętywanie i odtwarzanie informacji,



- fluencja (+3 pkt) – większa swoboda w tworzeniu wypowiedzi,
- funkcje wzrokowo-przestrzenne (+3 pkt) – lepsze radzenie sobie z zadaniami konstrukcyjnymi.

Ostateczny wynik 78 pkt potwierdza istotną poprawę oraz skuteczność zastosowanej terapii uwagi słuchowej metodą Tomatisa. Zmiany jakościowe obserwowane podczas drugiego badania – większe skupienie, kontaktowość i szybsze tempo pracy – są spójne z poprawą ilościową. Choć wynik nadal pozostaje poniżej pełnej normy, wskazuje na dynamiczny rozwój i znaczące wyrównanie deficytów poznawczych.

#### 4.3.8 Inwentarz Stanu i Cechy Lęku dla Dzieci STAIC

W celu uchwycenia emocjonalnego wymiaru funkcjonowania dziecka wykorzystano kwestionariusz STAI-C, który mierzy zarówno lęk aktualny (C-1), jak i lęk jako względną stałą cechę osobowości (C-2). Kwestionariusz STAI-C przeprowadzono w dwóch punktach czasowych – przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu – co pozwoliło na analizę porównawczą.

**Tabela 23**

*Wyniki STAIC Mileny (lat 8) przed i po terapii*

Skala	Etap badania	Wynik surowy	95% PU (wynik surowy)	Centyl	95% PU (centyl)	Sten	95% PU (sten)
C1 – lęk jako stan	Przed terapią	29	24–34	65	41–87	7	5–7
	Po terapii	25	20–30	47	6–70	5	2–7
C2 – lęk jako cecha	Przed terapią	39	34–44	88	73–95	8	7–9
	Po terapii	35	30–40	77	53–90	7	6–8

Analiza wyników STAIC Mileny wykazała, że przed terapią poziom lęku sytuacyjnego (C1) plasował się w zakresie podwyższonym (wynik stenowy = 7, centyl 65). Po terapii odnotowano spadek do wartości przeciętnych (sten = 5, centyl 47), co wskazuje na redukcję lęku



odczuwanego w bieżących sytuacjach. W odniesieniu do lęku jako cechy (C2) przed terapią uzyskano wynik wysoki (sten = 8, centyl 88), a po terapii nastąpiło obniżenie do wartości podwyższonych (sten = 7, centyl 77). Otrzymane rezultaty sugerują, że terapia audio-psychofonologiczna metodą Tomatisa przyniosła poprawę zarówno w zakresie lęku sytuacyjnego, jak i cechowego, przy czym zmiana była bardziej wyraźna w wymiarze lęku jako stanu. Interpretacja wyników testu STAI-C jest zgodna z relacjami rodziców Mileny, wskazującymi na obniżenie poziomu lęku w codziennym funkcjonowaniu dziecka.

#### 4.3.9 Test Figury Złożonej Rey-Osterristh's

W celu oceny funkcjonowania wzrokowo-przestrzennego i pamięciowego zastosowano Figurę Złożoną Reja (RCFT). Narzędzie to bada m.in. percepcję wzrokową, pamięć wzrokową, zdolność analizy i syntezy wzrokowo-przestrzennej, planowanie, organizację oraz kontrolę uwagi. Analizie poddano zarówno reprodukcję ze wzoru, jak i reprodukcję z pamięci, przed i po terapii audio-psychofonologicznej metodą prof. A. Tomatisa.

W przypadku Mileny przed terapią reprodukcja ze wzoru (4'49'') zawierała liczne elementy, jednak rozmieszczone w sposób chaotyczny i nieproporcjonalny, co utrudniało zachowanie spójności całości. Reprodukcja z pamięci (2'12'') była bardzo fragmentaryczna – obejmowała jedynie pojedyncze detale, pozbawione globalnej struktury.

Po terapii audio-psychofonologicznej obie próby uległy wyraźnej poprawie. Reprodukcja ze wzoru była bardziej czytelna i uporządkowana, z większą liczbą elementów (ok. 5 punktów więcej), mimo że nadal widoczne były trudności w zachowaniu proporcji. Największy progres nastąpił w reprodukcji z pamięci (2'20''), gdzie pojawił się obrys całej figury oraz liczne elementy wewnętrzne, co przełożyło się na wzrost wyniku o ok. 12 punktów i świadczy o znaczącej poprawie pamięci wzrokowej oraz organizacji przestrzennej.

#### Tabela 24

*Tabela wyników testu figury Reya*

Próba	Przed terapią	Po terapii
Reprodukcja ze wzoru	~18/36 pkt	~23/36 pkt
Reprodukcja z pamięci	~8/36 pkt	~20/36 pkt

Porównanie wyników Mileny przed i po terapii audio-psychofonologicznej wykazują progres. W reprodukcji ze wzoru poprawiła się dokładność i spójność rysunku, a liczba elementów wzrosła o około 5 punktów. Największe zmiany dotyczyły jednak reprodukcji



z pamięci – z poziomu bardzo fragmentarycznego (8/36 punktów) Milena osiągnęła wynik około 20/36 punktów, odtwarzając obrys całej figury oraz liczne elementy wewnętrzne. Oznacza to istotną poprawę pamięci wzrokowej, analizy i syntezy wzrokowo-przestrzennej oraz zdolności organizacyjnych.

#### **4.3.10 Krzywa uczenia się Łurii**

Aby lepiej zilustrować zmiany zachodzące w procesie uczenia się i zapamiętywania, przeprowadzono badanie krzywej uczenia się według Łurii. Narzędzie to pozwala ocenić dynamikę zapamiętywania materiału słownego, sposób jego utrwalania oraz retencję po upływie czasu.

U Mileny obserwowano znaczne trudności w zakresie koncentracji oraz organizacji pracy podczas badania. Dziecko było wyraźnie rozkojarzone, miało problem z utrzymaniem uwagi i poprawnym powtarzaniem słów. Zdarzało się, że podejmowała próby mówienia jeszcze w trakcie czytania listy przez badającego, co zaburzało proces uczenia się i powodowało chaos. W pierwszej próbie zapamiętała 3 słowa, w drugiej – 4, w trzeciej – 6, w czwartej – ponownie tylko 4, a w piątej – 7. W próbie odroczonej odtworzyła 5 słów. Charakterystyczne było także pojawienie się intruzji (w pierwszej próbie dodała jedno nieprezentowane słowo). Krzywa miała nieregularny przebieg, ze spadkiem w czwartej próbie, co potwierdza trudności w stabilnym zapamiętywaniu i wskazuje na obciążenia wynikające głównie z rozproszenia uwagi.

Po terapii nadal widoczne było, że Milena potrzebuje więcej czasu na wykonanie zadania, a każda próba wiązała się z dużym wysiłkiem i napięciem emocjonalnym. (Rysunek 4.3.13) Widać było również, że proces powtarzania zajmuje jej sporo energii, jednak przebieg krzywej był już bardziej uporządkowany. W pierwszej próbie odtworzyła 4 słowa, w drugiej – 6, w trzeciej – 6, w czwartej – 7, w piątej – 8, a w próbie odroczonej – 6. Oznacza to wyraźny, choć stopniowy przyrost materiału, bez gwałtownych spadków, co świadczy o bardziej stabilnym procesie uczenia się niż przed terapią. Nie obserwowano intruzji ani powtarzania przed zakończeniem prezentacji listy, co sugeruje lepszą kontrolę uwagi.

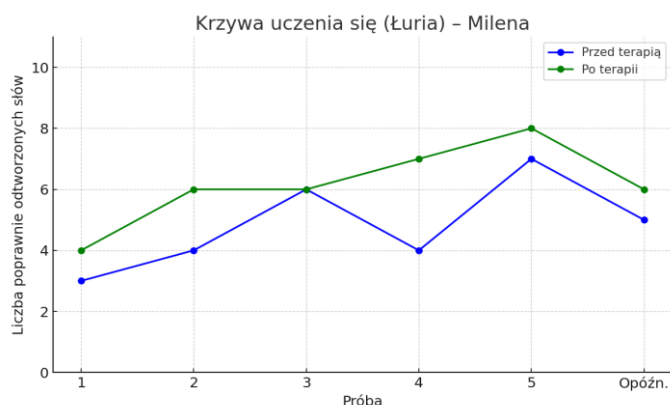
Podsumowanie porównawcze

- Przed terapią: bardzo rozkojarzona, próby chaotyczne, pojawiła się intruzja, nieregularna krzywa z gwałtownymi spadkami, słaba retencja (5 słów).
- Po terapii: nadal potrzebuje więcej czasu i męczy ją proces powtarzania, ale zapamiętuje w sposób bardziej stabilny, widoczny stopniowy przyrost, brak intruzji, retencja poprawiła się (6 słów).

Można stwierdzić, że terapia wpłynęła na usprawnienie koncentracji uwagi i bardziej systematyczny przebieg procesu uczenia się, choć tempo pracy Mileny pozostaje wolniejsze i wymaga dalszego wspierania.

### Rysunek 48

*Porównanie krzywej uczenia się Mileny przed i po terapii*



#### 4.3.11 Test Pamięci Wzrokowej Bentona

Do oceny pamięci wzrokowej Mileny wykorzystano Test Pamięci Wzrokowej Bentona, który pozwala na ocenę zdolności utrzymywania i odtwarzania materiału wzrokowego z pamięci krótkotrwałej, a także jakości organizacji percepcyjno-przestrzennej. Badanie przeprowadzono dwukrotnie – przed terapią audio-psychofonologiczną metodą Alfreda Tomatisa (wersja D, ekspozycja 10 sekund) oraz po jej zakończeniu (wersja D, ekspozycja 10 sekund). Ze względu na sześciomiesięczny odstęp pomiędzy pomiarami zastosowano tę samą wersję testu, aby zapewnić możliwie największą rzetelność porównań.

Przed terapią Milena uzyskała 2 prawidłowe odwzorowania na 10 możliwych, a liczba błędów wyniosła 14, co odpowiadało 4. stenowi (wynik niski). Analiza jakościowa wykazała, że w trzech przypadkach badana nie podjęła w ogóle próby odtworzenia figury – mimo ekspozycji nie powstał żaden rysunek. W pozostałych próbach zauważono częste i nasilone trudności, takie jak: zniekształcenia figur głównych (szczególnie po stronie prawej), brak odtworzenia figur peryferyjnych, zastępowanie jednej figury inną, pomijanie lewej i prawej figury głównej oraz błędne odwzorowania elementów wewnętrznych.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że zdecydowana przewaga błędów dotyczyła prawej strony rysunków, co może wskazywać na trudności w zakresie percepcji przestrzennej, lateralizacji uwagi lub osłabionej integracji półkulowej. Można przypuszczać, że Milena



przejawiała cechy wskazujące na osłabioną percepcję i organizację informacji pochodzących z prawej strony pola widzenia, co może być związane z nierównomiernym zaangażowaniem półkul mózgowych w proces przetwarzania bodźców wzrokowych.

Po terapii Milena uzyskała 3 prawidłowe odwzorowania na 10 możliwych, co w jej wieku mieściło się już w zakresie przeciętnym. Liczba błędów zmniejszyła się wyraźnie – z 14 do 9 – co odpowiada 5. stenowi (wynik przeciętny). W odróżnieniu od badania sprzed terapii, Milena podjęła próbę narysowania wszystkich figur, a różnice pomiędzy stroną prawą a lewą nie były aż tak widoczne. Wystąpiło jedno pominięcie całej figury głównej. Najczęściej pojawiające się trudności dotyczyły zniekształceń figur głównych i peryferyjnych.

Podsumowując, u Mileny odnotowano istotne zmniejszenie liczby błędów oraz poprawę jakości odwzorowań. Ogólna liczba poprawnych odwzorowań wzrosła jedynie nieznacznie, to zmiana mieści się już w normie wiekowej, a dodatkowo poprawiła się dokładność i spójność odwzorowania. Można to interpretować jako korzystny efekt terapii, przejawiający się w lepszej organizacji procesów percepcyjno-pamięciowych i redukcji deficytów przestrzennych. Warto podkreślić, że po terapii zanikła wcześniejsza przewaga błędów po stronie prawej, co może świadczyć o większej spójności międzypółkulowej oraz poprawie w zakresie dostrzegania i przetwarzania bodźców wzrokowych z prawej strony pola widzenia.

#### **Tabela 4.3.8.**

*Wyniki Mileny w Teście Pamięci Wzrokowej Bentona (wersja D, ekspozycja 10 sekund)*

Etap badania	Liczba poprawnych odwzorowań	Liczba błędów	Poziom wg norm liczby poprawnych odwzorowań	Poziom wg norm liczby błędów
Przed terapią	2 / 10	14	Niski	4 sten (poniżej przeciętnej)
Po terapii	3 / 10	9	Przeciętny	5 sten (w normie)

#### **4.3.12 Podsumowanie**

Jak wskazują opisane wyżej wyniki testów, u Mileny po zakończeniu terapii metodą Tomatisa odnotowano wyraźną poprawę w zakresie funkcjonowania poznawczego i emocjonalnego.

Szczególnie cenne są obserwacje mamy, która zauważyła, że córka lepiej radzi sobie w szkole, jest bardziej skupiona i chętniej podejmuje naukę. Milena samodzielnie siada do

odrabiania lekcji, wykazuje większą systematyczność i koncentrację, a jej impulsywność znacząco się zmniejszyła. Stała się bardziej odpowiedzialna i dojrzała, co przejawia się również w codziennym funkcjonowaniu. Poprawiła się jej zdolność słuchowego różnicowania wyrazów nawet w trudnych warunkach akustycznych, a ustąpienie nadwrażliwości dotykowej umożliwiło jej większą swobodę w codziennych decyzjach, np. w zakresie ubioru. Sama Milena podkreśla, że łatwiej jest jej się uczyć, polubiła szkołę i dostrzega wyraźne efekty terapii. Choć nadal występują pewne trudności w przyswajaniu wiedzy, dziewczynka z większą wiarą w siebie podejmuje nowe wyzwania.

Poprawa znalazła odzwierciedlenie także w wynikach szkolnych, które uległy zdecydowanemu polepszeniu.

Wskazane jest kontynuowanie terapii audio-psycho-fonologicznej metodą Tomatisa, a także dalsze wspieranie Mileny w rozwijaniu systematyczności, pamięci roboczej i funkcji wykonawczych. W pracy szkolnej szczególnie istotne będzie stosowanie jasnych struktur i przejrzystych instrukcji, które ułatwią organizację materiału i kontrolę nad jego przyswajaniem. Ważne jest również wzmacnianie poczucia odpowiedzialności i samodzielności dziewczynki poprzez pozytywne wzmacnianie jej wysiłku oraz nagradzanie postępów, co będzie wspierało budowanie stabilnego obrazu własnej osoby i dalszy rozwój poznawczy.

#### **4.4. Przypadek 4: Maksym**

##### **4.4.1 Charakterystyka przypadku**

Maksym trafił do naszej się do poradni mając 11 lat, głównie z powodu trudności w nauce, silnych zaburzeń emocjonalnych oraz problemów z koncentracją uwagi. Dodatkowym czynnikiem istotnym w jego przypadku jest diagnoza neurofibromatozy typu 1 (NF1) — choroby genetycznej, w której dochodzi do powstawania zmian nerwowych oraz guzów w różnych częściach ciała, także w obrębie układu nerwowego. W NF1 obserwuje się często obniżone funkcje poznawcze: trudności w skupieniu uwagi, uczeniu się, zapamiętywaniu, a także w funkcjach wzrokowo-przestrzennych. U Maksyma nakłada się na inne wyzwania edukacyjne i emocjonalne, jakich doświadcza.

Ciąża Maksyma była owocem bardzo trudnych okoliczności. Mama pochodzi z Ukrainy, doświadczyła sytuacji traumatycznej związanej z poczęciem dziecka. Przez całą ciążę żyła w silnym stresie i ogromnym napięciu. Poród miał miejsce w terminie, siłami natury, po podaniu leków wywołujących akcję porodową. Poród był trudny i interwencyjny: użyto kleszczy, stwierdzono małą ilość wód płodowych. To dodatkowo potęgowało stres mamy.

Maksym urodził się z oceną Apgar 9, waga: 3400 g. W jego wczesnym rozwoju mama zauważała szybkie osiągnięcie niektórych umiejętności: chodził już około 9. miesiąca życia, szybko zaczął mówić, chociaż nie raczkował.

Kiedy mieszkał na Ukrainie, miał harmonijne relacje z rówieśnikami. Podwórko pełne dzieci, wspólne zabawy, akceptacja społeczna. Po przeprowadzce do Polski doświadczał izolacji, w klasie bywał źle traktowany, wyzywany, popychany. Każdego ranka towarzyszyły mu objawy psychosomatyczne: wymioty, ból brzucha. Bycie w nowym środowisku, bariera językowa i społeczna stworzyły u niego poczucie odrzucenia i wzmogły jego lęki oraz emocjonalną niestabilność.

W trakcie terapii audio-psycho-fonologicznej metodą Tomatisa zaobserwowano zestaw zmian. Na początku terapii Maksym wykazywał silną pobudliwość psychoruchową, impulsywność, trudność w podporządkowywaniu się regułom oraz tendencję do powtarzania tych samych tematów, jeśli czuł się niezrozumiany. Po sesjach wyciszających zauważono pierwsze zmiany: większą spokojność, chęć współpracy, lepsze radzenie sobie z emocjami. W miarę postępu programu, dostosowanego między innymi do wyników badań uwagi słuchowej, jego zdolność koncentracji ulegała stopniowej poprawie. Istotne jest, że tiki nerwowe, wcześniej częste, systematycznie słabły, aż w końcu ustąpiły. Również objawy psychosomatyczne, takie jak poranne wymioty wynikające z lęku, zdarzały się coraz rzadziej.

Mimo znaczącego postępu, poprawa w funkcjach poznawczych i szkolnych nie jest jeszcze zadawalająca. Umiejętność komunikacji pisemnej nadal sprawia trudność, zwłaszcza gdy wymagana jest większa precyzja i pisanie dłuższych tekstów. Wyniki w nauce, choć lepsze niż przed terapią, pozostają nierówne. Wskazuje to, że wpływ na nie ma nie tylko sama terapia, ale również czynniki związane z chorobą NF1, wcześniejszym stresem traumatycznym oraz doświadczeniami szkolnymi.

Podsumowując, obserwacje wskazują, że terapia przyniosła realne korzyści: większą stabilność emocjonalną, lepszą koncentrację, ustąpienie tików nerwowych, zmniejszenie objawów psychosomatycznych, poprawę funkcjonowania szkolnego. Jednak ze względu na złożoność czynników (chorobowych, środowiskowych, wcześniejszych doświadczeń) nadal konieczne jest wsparcie i monitorowanie, by utrzymać i pogłębić osiągnięte zmiany.

#### **4.4.2 Test uwagi słuchowej**

Wyniki testów uwagi słuchowej stanowią uzupełnienie dotychczasowych analiz, pokazując kierunek i zakres zmian, jakie następowały w funkcjonowaniu dziecka podczas terapii.

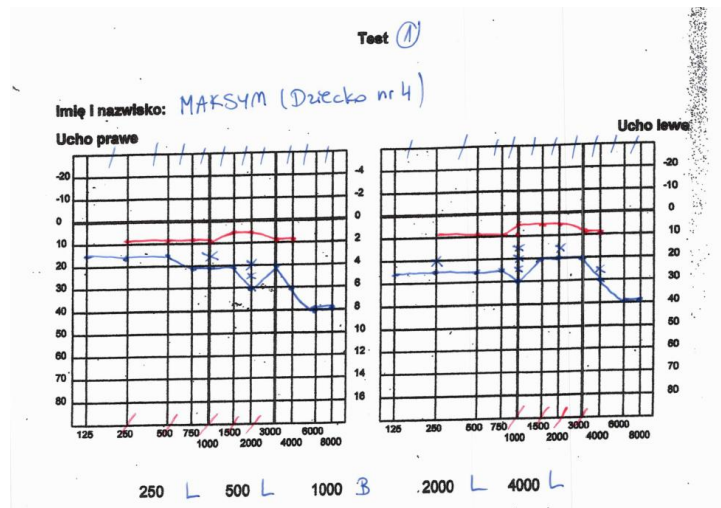
Podczas każdego testu audio-psycho-fonologicznego wykonano badania: uwagi słuchowej



zewnętrznej, uwagi słuchowej wewnętrznej, dyskryminacji percepcji i lateralizacji.  
Podczas pierwszego badania uwagi słuchowej (Rysunek 49) stwierdzono:

## Rysunek 49

### *Test uwagi słuchowej Maksyma przed terapią*



Pierwsze badanie uwagi słuchowej przeprowadzone u Maksyma wykazało lateralizację lewouszną we wszystkich analizowanych przedziałach częstotliwości. Na 250 Hz wynik ten wskazywał na lękowość, potrzebę kontroli i obniżoną koncentrację uwagi, na 500 Hz – impulsywność i nadpobudliwość, na 1000 Hz – nadmierną wrażliwość i podatność na somatyczne reakcje stresowe, a na 2000 Hz i 4000 Hz – silne nacechowanie emocjonalne w sposobie komunikacji i myślenia. Kurtyna emocjonalna (selektywność percepcji) pozostawała całkowicie zamknięta, co świadczy o ograniczonym kontakcie ze światem zewnętrznym i przyjmowaniu postawy obserwatora.

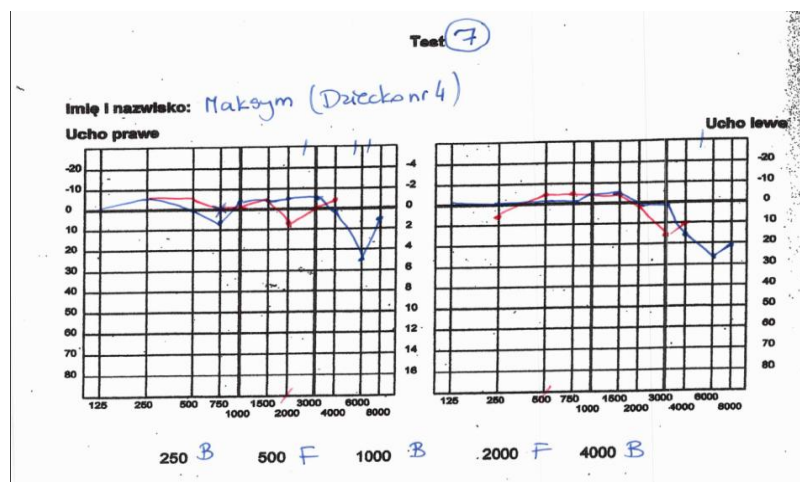
Krzywe słuchowe miały tendencję obniżoną (profil negatywny). Krzywa kostna przebiegała powyżej krzywej powietrznej w obu uszach, co wskazuje na skupienie na świecie wewnętrznym i własnych przeżyciach emocjonalnych. Występowały liczne błędy przestrzenne – w krzywej powietrznej (świadczące o niepełnej integracji procesów poznawczych) oraz w krzywej kostnej (świadczące o silnym stresie i napięciu układu nerwowego). Obecne były także kokony komunikacyjne, które potwierdzały trudności w komunikacji werbalnej i pisemnej. W strefie wyższych procesów mentalnych stwierdzono znaczne obniżenie.

Wskazuje to na osłabioną dynamikę pracy mózgu i szybkie męczenie się przy wysiłku intelektualnym.

Ze względu na silne napięcia i stres początkowo zastosowano program wyciszający, a następnie terapię z wykorzystaniem głosu matki. Łącznie przeprowadzono 60 sesji metodą Tomatisa. Po każdej serii podczas badań kontrolnych obserwowano stopniową poprawę: otwieranie się kurtyny emocjonalnej, podnoszenie krzywych słuchowych i zmniejszanie liczby błędów przestrzennych. Proces został częściowo zakłócony hospitalizacją (zabieg z narkozą), jednak mimo to ostatnie badanie kontrolne wykazało znaczący progres (Rysunek 50)

## Rysunek 50

*Test uwagi słuchowej Maksyma po terapii*



Wyniki końcowe wskazały na pojawienie się prawouszności na częstotliwościach 500 i 2000 Hz. Kurtyna emocjonalna była otwarta, z niewielkimi zamknięciami w wybranych zakresach częstotliwości. Krzywe powietrzna i kostna były blisko siebie i położone były wysoko, choć utrzymywała się tendencja negatywna. W strefie przedsionkowej krzywe miały zbyt wysokie wartości, co może sprzyjać nadwrażliwości słuchowej. W obszarze procesów mentalnych wyniki były zdecydowanie lepsze niż w badaniu początkowym, choć nadal niższe od oczekiwanych, co powoduje trudności w nauce, zapamiętywaniu i automatyzacji.

Całościowa analiza wskazuje na bardzo wyraźną poprawę – zmniejszenie liczby błędów, otwarcie kurtyny emocjonalnej, lepszą integrację słuchową oraz poprawę koncentracji, komunikacji i radzenia sobie z emocjami. Zmiany te potwierdzają zarówno wyniki innych badań diagnostycznych, jak i obserwacje matki oraz samego Maksyma, który podkreśla, że nauka stała się dla niego łatwiejsza, a poziom stresu i napięcia wyraźnie się zmniejszył.

#### **4.4.3 Badanie QEEG:**

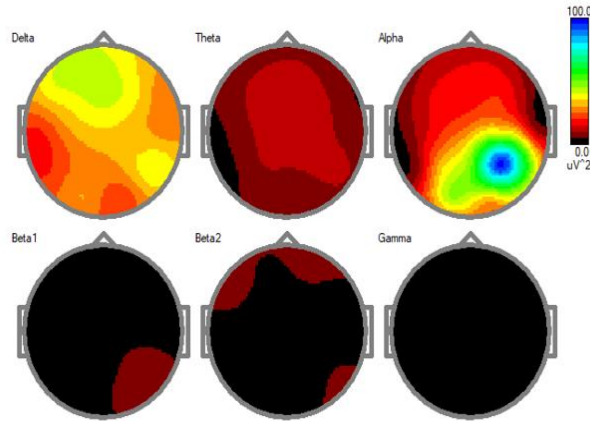
Ilościowa analiza EEG została wykorzystana jako metoda oceny aktywności bioelektrycznej mózgu w poszczególnych zakresach częstotliwości. Badanie to pozwoliło na porównanie parametrów przed i po terapii, umożliwiając obiektywną ocenę zmian w funkcjonowaniu ośrodkowego układu nerwowego.

Przed terapią (Rysunek 51) widoczna była przewaga fal wolnych – szczególnie w zakresie delta i theta – zaznaczona w postaci podwyższonej mocy (chłodne barwy) w obszarach czołowych i skroniowych. Obraz ten sugerował nadmierną aktywność typową dla stanów obniżonej czujności oraz trudności w zakresie koncentracji i przetwarzania poznawczego. Pasma alfa, charakterystyczne dla zrównoważonego czuwania i relaksacji, wykazywało wyraźny niedobór (ciepłe barwy, słabe i nieregularne rozmieszczenie), co mogło wskazywać na brak równowagi pomiędzy relaksacją a gotowością do działania. W zakresie beta i gamma dominowały bardzo niskie wartości, co sugerowało obniżoną gotowość układu nerwowego do szybkiego przetwarzania bodźców i słabszą integrację funkcji poznawczych.

Po terapii (Rysunek 52) obraz uległ zmianie. Zauważalna jest redukcja nadmiaru fal wolnych (delta, theta) w przednich obszarach mózgu, co można interpretować jako przejaw większej stabilizacji neurofizjologicznej i lepszej organizacji aktywności korowej. Pasma alfa stało się bardziej widoczne i równomiernie rozmieszczone – zwłaszcza w rejonach potylicznych – co świadczy o poprawie równowagi pomiędzy stanem relaksacji a gotowością do działania. W zakresie beta pojawiła się bardziej wyraźna i spójna aktywność (zmniejszenie niedoboru), co może sugerować wzrost zdolności do koncentracji, analizy i szybszego reagowania na bodźce. Pasma gamma również wykazało korzystniejsze zmiany. Choć nadal stosunkowo słabe, przybrało bardziej stabilny charakter, co można interpretować jako oznakę poprawy integracji procesów poznawczych.

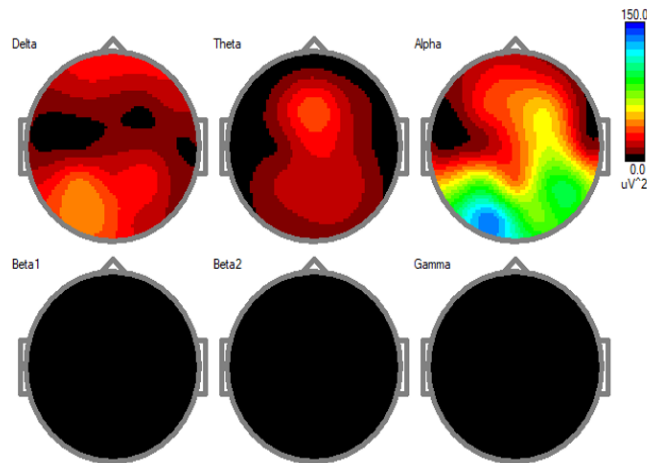
## Rysunek 51

*Mapy EEG Maksyma dla zakresów pasm przed terapią*



## Rysunek 52

*Mapy EEG Maksyma dla zakresów pasm po terapii*

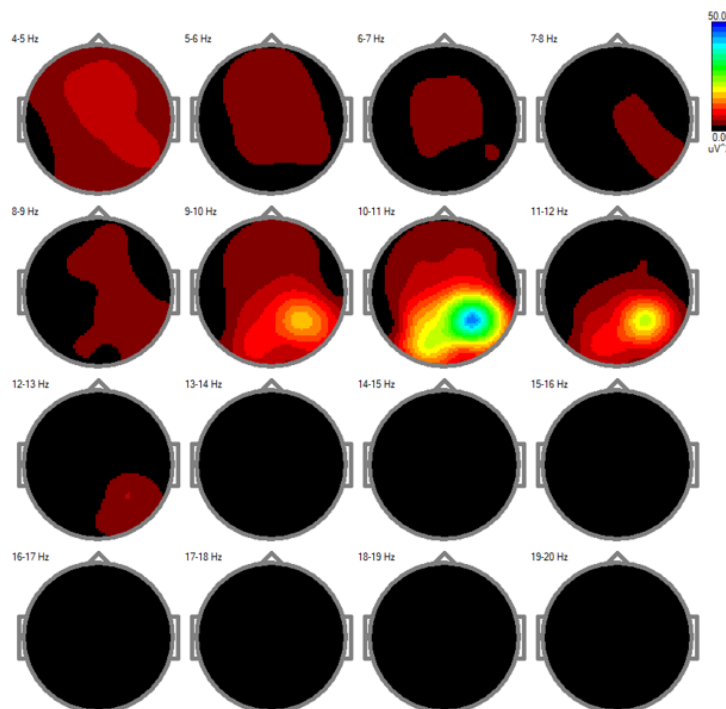


Dodatkowych informacji dostarczają mapy szczegółowe (Rysunek 53 i 54), opracowane z podziałem na węższe zakresy częstotliwości (np. 8–9 Hz, 9–10 Hz, 10–11 Hz). To właśnie one najlepiej obrazują proces zmian. Przed terapią widoczna była przewaga aktywności w niższych podzakresach fal wolnych (zaznaczona chłodnymi barwami), co wskazywało na nadmiar aktywności theta kosztem wyższych częstotliwości.

Po terapii obserwuje się przesunięcie i wyrównanie tego wzorca. Aktywność stopniowo przenosi się w stronę wyższych częstotliwości (mniejszy nadmiar fal wolnych, redukcja niebieskich obszarów). Niedobory w zakresie pasma alfa i beta (ciepłe barwy) ulegają częściowemu zmniejszeniu. Taki obraz można interpretować jako oznakę dojrzewania aktywności bioelektrycznej mózgu, bardziej efektywną organizację pracy sieci neuronalnych oraz poprawę w zakresie procesów uwagi i funkcji poznawczych.

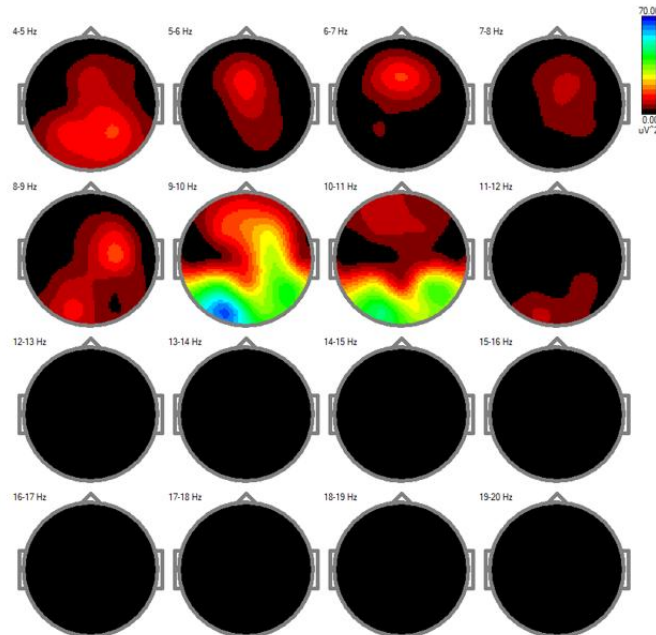
### Rysunek 53

*Mapy EEG Maksyma dla zakresów pasm przed terapią*



## Rysunek 54

### Mapy EEG Maksyma dla zakresów pasm po terapii



Podsumowując, wyniki QEEG Maksyma wskazują na zmniejszenie nadmierowej aktywności fal wolnych oraz wyraźniejsze zaznaczenie aktywności w zakresie pasma alfa, co można wiązać z częściową poprawą w zakresie procesów uwagi i regulacji poznawczej po zakończonej terapii. Nadal jednak widoczne są obszary, w których aktywność beta pozostaje stosunkowo niska, co może sugerować, że mechanizmy związane z koncentracją i szybszym przetwarzaniem informacji wymagają dalszego wspierania.

Kolejnym etapem analizy było porównanie schematów koherencji EEG, pozwalających ocenić jakość i równowagę połączeń funkcjonalnych pomiędzy obszarami kory mózgowej. Przed terapią schemat koherencji (Rysunek 55) wskazywał na liczne zaburzenia spójności pomiędzy poszczególnymi obszarami mózgu. W pasmach wolnych (delta, theta) obserwowano nierównomierne i miejscami nadmierne połączenia, co sugeruje zbyt silną synchronizację aktywności i brak dojrzałej równowagi neurofizjologicznej. W zakresie alfa i beta połączenia były mniej wyraźne i rozproszone, co mogło odzwierciedlać trudności w integracji procesów uwagi, kontroli poznawczej i regulacji emocjonalnej.

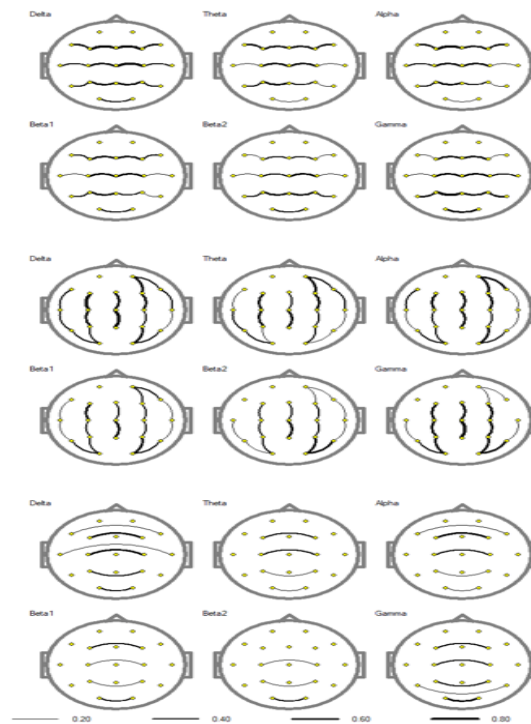
Po terapii (Rysunek 56) widoczna jest częściowa poprawa organizacji wzorców koherencji. Połączenia w zakresie fal wolnych uległy osłabieniu, co można interpretować jako krok w stronę normalizacji i redukcję nadmiernej synchronizacji. W paśmie alfa pojawiła się większa spójność między obszarami, szczególnie w rejonach tylnych, co sugeruje lepszą

regulację uwagi i stanów relaksacji. Jednak w zakresie beta poprawa jest mniej jednoznaczna. Połączenia nie są jeszcze w pełni uporządkowane, a ich siła pozostaje ograniczona. Może to wskazywać na potrzebę dalszej stymulacji dla wzmocnienia procesów szybkiej analizy i integracji poznawczej.

Całościowo obraz koherencji Maksyma po terapii wskazuje na postępujące dojrzewanie sieci neuronalnych i większą równowagę pomiędzy półkulami, choć niektóre obszary, szczególnie związane z aktywnością beta, wymagają dalszej pracy, w celu uzyskania pełnej stabilizacji i optymalizację funkcjonowania.

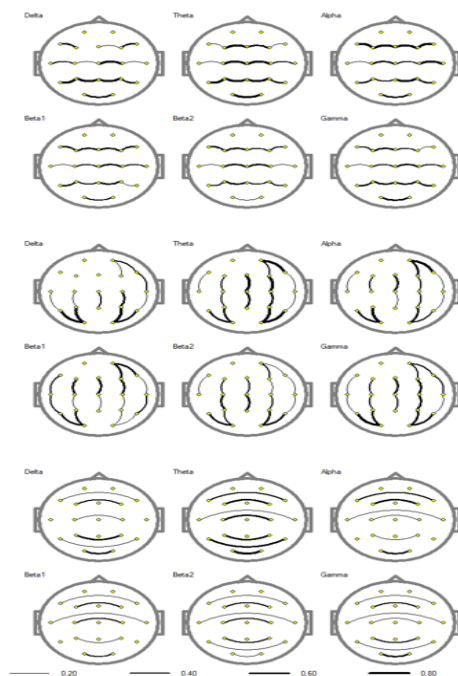
## Rysunek 55

*Schemat koherencji EEG Maksyma przed terapią*



## Rysunek 56

### *Schemat koherencji EEG Maksyma po terapii*



Porównanie schematów koherencji EEG przed i po terapii uwagi słuchowej metodą Tomatisa u Maksyma wskazuje na zmniejszenie nadmiernej synchronizacji w falach wolnych oraz pojawienie się bardziej uporządkowanej spójności w paśmie alfa. W zakresie beta poprawa była częściowa. Połączenia nie są jeszcze w pełni harmonijne, ale obraz po terapii sugeruje postępującą organizację i dojrzewanie funkcji integracyjnych mózgu. Zmiany te mogą sprzyjać poprawie zdolności uwagowych i lepszej regulacji procesów poznawczych. Uzupełnieniem analizy koherencji jest ocena mocy widma EEG, która pozwala ilościowo określić siłę aktywności w poszczególnych pasmach częstotliwości i ujawnia wyraźne różnice między badaniami przed i po terapii.

Przed terapią (Tabela 26) dominowały fale wolne – szczególnie w zakresie delta i theta – których wartości były podwyższone w wielu lokalizacjach (np. Fp1, Cz, O1, O2). Taki obraz wskazuje na przewagę aktywności charakterystycznej dla niedojrzałej organizacji funkcjonalnej mózgu, co mogło wiązać się z obniżoną czujnością i trudnościami w koncentracji. Pasma alfa było wyraźnie osłabione, szczególnie w rejonach tylnych, a aktywność beta i gamma miała nieregularny i słaby charakter, co sugeruje obniżoną gotowość do przetwarzania bodźców oraz mniej efektywną integrację funkcji poznawczych.

Po terapii (Tabela 27) zaobserwowano wyraźne zmniejszenie mocy fal wolnych (delta, theta) w większości obszarów, co świadczy o poprawie stabilizacji neurofizjologicznej i bardziej dojrzałym profilu aktywności mózgowej. Jednocześnie w paśmie alfa widoczny jest wzrost mocy w rejonach potylicznych (O1, O2), co odpowiada typowemu, dojrzałszemu rozkładowi tego rytmu przy oczach otwartych. W paśmie beta pojawiła się bardziej spójna aktywność, zwłaszcza w obszarach tylnych, co sugeruje lepszą zdolność do koncentracji i szybszego przetwarzania informacji. Pasma gamma również wykazało korzystne zmiany, choć nadal jest stosunkowo słabe, lecz stabilne, co można interpretować jako oznakę stopniowej poprawy integracji procesów poznawczych.

### Tabela 26

*Tabela mocy widma EEG dla zakresów pasm przed terapią*

	Delta	Delta	Theta	Theta	Alpha	Alpha	Beta1	Beta1	Beta2	Beta2	Gamma	Gamma
	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz
Fp1-Ref	42.5	1.95	9.9	3.91	13.9	9.77	2.3	13.67	4.1	24.41	0.6	29.30
Fp2-Ref	38.5	1.95	10.0	3.91	15.2	9.77	2.8	13.67	6.9	24.41	0.9	29.30
F7-Ref	38.3	1.95	8.4	3.91	11.3	9.77	2.4	13.67	7.5	25.39	1.1	29.30
F3-Ref	38.6	1.95	11.5	3.91	17.2	9.77	2.7	13.67	3.4	25.39	0.7	29.30
Fz-Ref	42.1	1.95	12.1	3.91	17.8	9.77	2.8	13.67	3.0	19.53	0.6	29.30
F4-Ref	36.9	1.95	12.5	3.91	19.9	9.77	3.4	13.67	3.4	19.53	0.7	29.30
F8-Ref	29.2	1.95	6.9	3.91	11.4	9.77	2.5	13.67	3.9	25.39	1.3	30.27
T3-Ref	19.3	1.95	4.7	3.91	6.8	9.77	1.5	13.67	1.9	19.53	0.7	29.30
C3-Ref	30.1	1.95	10.3	3.91	18.6	9.77	2.5	13.67	2.4	19.53	0.6	29.30
Cz-Ref	34.6	1.95	12.8	3.91	28.6	9.77	3.2	13.67	2.5	19.53	0.6	29.30
C4-Ref	31.4	1.95	11.9	3.91	36.6	9.77	3.8	13.67	2.8	19.53	0.7	29.30
T4-Ref	27.1	1.95	7.2	3.91	12.3	9.77	3.3	13.67	3.1	19.53	1.0	29.30
T5-Ref	20.5	1.95	4.6	3.91	10.2	9.77	1.9	14.65	1.8	19.53	0.6	29.30
P3-Ref	25.6	1.95	9.4	3.91	31.7	9.77	3.8	13.67	2.7	19.53	0.6	29.30
Pz-Ref	28.1	1.95	10.2	3.91	48.6	9.77	3.8	13.67	2.5	19.53	0.6	29.30
P4-Ref	34.3	1.95	11.2	3.91	97.0	9.77	6.0	13.67	3.7	19.53	0.9	29.30
T6-Ref	39.9	1.95	11.3	3.91	64.1	9.77	6.5	13.67	5.2	19.53	1.8	29.30
O1-Ref	30.0	1.95	8.0	3.91	45.1	9.77	4.6	13.67	3.4	19.53	1.1	29.30
O2-Ref	20.7	1.95	6.9	3.91	35.3	9.77	5.2	13.67	4.2	19.53	1.8	29.30

**Tabela 27**

*Tabela mocy widma EEG dla zakresów pasm po terapii*

	Delta	Delta	Theta	Theta	Alpha	Alpha	Beta1	Beta1	Beta2	Beta2	Gamma	Gamma
	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz
Fp1-Ref	25.2	1.95	8.0	5.86	25.5	8.79	1.7	18.55	0.7	21.48	0.1	29.30
Fp2-Ref	22.8	1.95	7.4	3.91	23.5	8.79	2.3	18.55	0.5	19.53	0.1	38.09
F7-Ref	11.1	1.95	2.7	4.88	12.0	8.79	1.0	15.63	0.4	24.41	0.1	34.18
F3-Ref	10.0	1.95	17.8	5.86	28.0	8.79	2.4	17.58	0.8	24.41	0.1	32.23
Fz-Ref	10.3	3.91	36.3	5.86	40.6	8.79	2.5	18.55	0.5	23.44	0.1	33.20
F4-Ref	6.6	3.91	17.5	5.86	52.1	8.79	2.9	18.55	0.7	19.53	0.1	39.06
F8-Ref	17.6	0.98	7.3	3.91	20.5	8.79	2.0	18.55	0.5	19.53	0.1	33.20
T3-Ref	5.8	1.95	3.6	4.88	4.7	8.79	1.1	13.67	0.4	24.41	0.1	29.30
C3-Ref	5.2	3.91	8.2	5.86	11.2	8.79	1.7	17.58	0.7	25.39	0.1	30.27
Cz-Ref	11.8	3.91	24.9	4.88	32.6	8.79	2.5	17.58	0.6	25.39	0.2	36.13
C4-Ref	13.5	2.93	16.7	3.91	59.6	8.79	2.5	17.58	0.9	25.39	0.1	33.20
T4-Ref	6.5	2.93	3.5	3.91	15.6	8.79	2.1	13.67	1.0	26.37	0.2	30.27
T5-Ref	31.7	1.95	9.1	3.91	73.7	8.79	4.1	13.67	1.9	26.37	0.7	36.13
P3-Ref	40.0	2.93	17.1	3.91	75.8	8.79	3.9	13.67	1.1	25.39	0.2	38.09
Pz-Ref	25.8	3.91	18.9	3.91	41.5	8.79	2.6	16.60	0.8	25.39	0.2	38.09
P4-Ref	29.0	3.91	20.7	3.91	84.3	8.79	2.6	17.58	1.0	21.48	0.3	29.30
T6-Ref	15.4	3.91	12.2	3.91	93.5	8.79	3.0	18.55	2.8	21.48	0.5	29.30
O1-Ref	43.3	1.95	13.5	3.91	132.2	8.79	4.0	17.58	2.2	26.37	1.0	36.13
O2-Ref	22.2	3.91	15.9	3.91	73.2	8.79	1.9	17.58	1.7	19.53	0.7	29.30

Podsumowując, porównanie tabel mocy widma EEG przed i po terapii wykazują one:

- redukcję nadmierowej aktywności fal wolnych,
- wyraźniejsze i bardziej dojrzałe rozmieszczenie rytmu alfa w tylnych rejonach,
- wzrost uporządkowanej aktywności beta,
- tendencję do stabilizacji pasma gamma.

Zmiany te można interpretować jako przejaw dojrzewania i lepszej organizacji czynności bioelektrycznej mózgu, co potencjalnie przekłada się na poprawę funkcji uwagi oraz procesów poznawczych.

Dane z tabel mocy widma uzupełniono analizą relacji pomiędzy wybranymi pasmami EEG. Współczynniki Delta/Alpha i Theta/Beta1 dostarczają dodatkowych informacji na temat



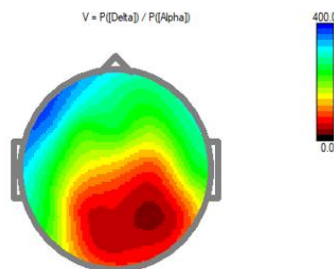
dojrzałości czynności bioelektrycznej mózgu oraz funkcji poznawczych związanych z uwagą i uczeniem się. W dalszej części rozdziału przedstawiono ich porównanie przed i po terapii.

Mapa relacji współczynnika Delta/Alpha przed terapią (Rysunek 57) wskazuje wyraźną przewagę aktywności fal wolnych delta nad falami alfa. Na rycinie dominują obszary chłodne (niebieskie i zielone), szczególnie w rejonach czołowych i centralnych. Taki obraz wskazuje, że procesy związane z czuwaniem, relaksacją i gotowością poznawczą (alfa) były osłabione przez nadmierną aktywność fal wolnych, co mogło skutkować trudnościami w koncentracji, obniżoną efektywnością przetwarzania informacji i szybszym męczeniem się podczas zadań wymagających uwagi.

Po terapii (Rysunek 58) widoczne jest wyraźne obniżenie wskaźnika Delta/Alpha. Kolorystyka mapy przesunęła się w stronę cieplejszych barw, co świadczy o zmniejszeniu przewagi fal wolnych. Rytm alfa uzyskał względnie większe znaczenie, zwłaszcza w obszarach potylicznych, co można interpretować jako dojrzałszy i bardziej zrównoważony profil pracy mózgu. Zmniejszenie dominacji fal delta sprzyja lepszej regulacji stanu czuwania, większej koncentracji uwagi i wyższej gotowości do uczenia się.

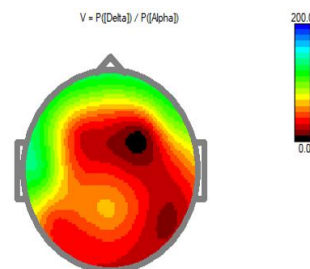
### Rysunek 57

*Mapy relacji EEG Maksyma  $V = P([Delta]) / P([Alpha])$  przed terapią*



### Rysunek 58

*Mapy relacji EEG Maksyma  $V = P([Delta]) / P([Alpha])$  po terapii*

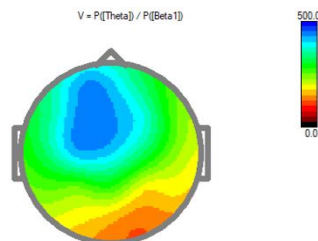


Mapa relacji współczynnika Theta/Beta1 przed terapią (Rysunek 59) wskazuje na wyraźnie podwyższone wartości tego stosunku. Na mapie dominują chłodne barwy (niebieskie i zielone), szczególnie w obszarach czołowych oraz centralnych. Taki obraz jest typowy dla nadmiernej przewagi fal theta nad aktywnością beta1 i może odzwierciedlać trudności w zakresie koncentracji, kontrolowania uwagi oraz spowolnione tempo przetwarzania informacji. Wysoki stosunek Theta/Beta1 to wskaźnik obniżonej gotowości poznawczej oraz gorszej efektywności w zadaniach wymagających długotrwałego skupienia.

Po terapii (Rysunek 60) obserwuje się znaczące obniżenie współczynnika Theta/Beta1. Kolorystyka mapy przesunęła się w stronę cieplejszych barw, co świadczy o redukcji fal theta względem beta1. Rytm beta1 zyskał większe znaczenie, szczególnie w obszarach przednich, co wskazuje na poprawę zdolności do utrzymania uwagi, lepszą kontrolę funkcji wykonawczych oraz bardziej efektywne przetwarzanie informacji. Zmiana ta potwierdza pozytywny wpływ terapii na procesy związane z regulacją uwagi i zdolnością uczenia się.

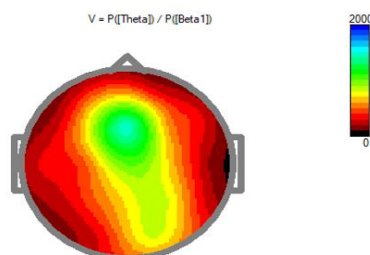
### Rysunek 59

Mapy relacji EEG Maksyma  $V = P([Theta]) / P([Beta1])$  przed terapią



### Rysunek 60

Mapy relacji EEG Maksyma  $V = P([Theta]) / P([Beta1])$  po terapii



Porównanie map relacji mocy widma EEG wskazuje, że zarówno w stosunku Delta/Alpha, jak i Theta/Beta1, po terapii metodą A. Tomatisa nastąpiła wyraźna poprawa. Zmniejszyła się przewaga fal wolnych (delta, theta) nad aktywnością charakterystyczną dla czuwania i funkcji poznawczych (alfa, beta1). Uzyskane wyniki świadczą o korzystnej reorganizacji czynności bioelektrycznej mózgu, sprzyjającej lepszej koncentracji, skuteczniejszej regulacji procesów uwagi oraz bardziej dojrzałemu i zrównoważonemu profilowi pracy mózgu w warunkach codziennego funkcjonowania. Zmiany te można interpretować jako przejaw dojrzenia procesów neuronalnych, które stanowią podstawę skuteczniejszego uczenia się, regulacji emocjonalnej oraz ogólnego rozwoju poznawczego dziecka.

Podsumowanie:

Analiza wyników QEEG przed i po terapii metodą A. Tomatisa u Maksyma wykazała istotne zmiany w czynności bioelektrycznej mózgu. Zaobserwowano redukcję nadmiarowej aktywności fal wolnych (delta, theta), bardziej wyraźne i dojrzałe rozmieszczenie rytmu alfa w tylnych rejonach oraz wzrost uporządkowanej aktywności beta1. Sprzyja to procesom uwagi i koncentracji. W relacjach pomiędzy pasmami odnotowano normalizację wskaźników Delta/Alpha i Theta/Beta1, wskazującą tym na korzystniejsze proporcje pomiędzy aktywnością wolnofalową, a falami związanymi z czuwaniem i funkcjami poznawczymi. Dodatkowo zauważono tendencję do stabilizacji aktywności w paśmie gamma, co może świadczyć o lepszej integracji procesów poznawczych. Wyniki te potwierdzają pozytywny wpływ terapii na dojrzenie i reorganizację czynności mózgu, sprzyjającą skuteczniejszej regulacji uwagi, poprawie zdolności uczenia się, regulacji emocjonalnej oraz ogólnemu rozwojowi poznawczemu dziecka.

#### ***4.4.4 Children's Personality Questionnaire (CPQ)***

W badaniach posłużono się Kwestionariuszem CPQ, dzięki któremu możliwe było określenie indywidualnego profilu funkcjonowania dziecka w zakresie cech poznawczych, emocjonalnych i temperamentu.

Poniżej w tabeli przedstawiono zestawienie wyników surowych (A+B) oraz ich przeliczenie na skalę stave uzyskanych przez Maksyma w Kwestionariuszu CPQ.



**Tabela 28**

*Wyniki Maksyma w Kwestionariuszu CPQ (wyniki surowe A+B oraz stave)*

Czynnik	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	N	O	Q3	Q4
Wynik surowy (A+B)	5	4	6	3	5	3	4	4	3	4	9	6	4	5
Stave	2	2	3	3	3	2	3	2,5	2	3	5	4	2	4

Wyniki badania wskazują, że chłopiec w znacznym stopniu przejawia takie cechy jak: upartość, sztywność zachowań, agresja i krytycyzm. Będzie dzieckiem niełatwym do wychowania. W kontaktach społecznych w dużym stopniu chłodny, twardy, pełen rezerwy, trzymający się na uboczu. Wyniki wskazują na dosyć silne skłonności do ponuractwa, płaczu, podejrzliwości i zazdrości. Wynik uzyskany w czynniku B Kwestionariusza CPQ sugeruje funkcjonowanie intelektualne w zakresie niższym od przeciętnego, co znajduje potwierdzenie w badaniu testem Stanforda–Bineta. Uzyskane rezultaty wskazują na występowanie trudności poznawczych, które mogą wpływać na codzienne funkcjonowanie chłopca.

Wynik Maksyma w czynniku C plasuje się dokładnie w obszarze przeciętnym, co oznacza, że nie wykazuje on ani wyraźnych cech związanych ze słabością emocjonalną, ani szczególnie silnej odporności psychicznej. W praktyce może to oznaczać, że jego zachowania i reakcje będą zróżnicowane. W jednych sytuacjach będzie przejawiał większą dojrzałość emocjonalną, spokój i zdolność dostosowywania się do faktów. W innych natomiast może ujawniać niższą tolerancję na frustrację, chwiejność postaw, czy tendencję do zamartwiania się. W rezultacie sposób radzenia sobie Maksyma z trudnościami jest zależny od kontekstu, wymagań środowiska, poziomu stresu, czy wsparcia jakie w danej chwili otrzymuje. Tego typu profil wskazuje na elastyczność, ale jednocześnie sugeruje, że dla utrzymania stabilności emocjonalnej istotne może być zapewnienie chłopcu przewidywalnych warunków, wsparcia w nabywaniu umiejętności samokontroli oraz możliwości rozwijania poczucia sprawstwa. Wynik ten mieści się w granicach normy, nie wskazując na nasilone trudności. Obrazuje przeciętny, zrównoważony rozwój w zakresie regulacji emocjonalnej.

Wynik Maksyma w czynniku D (temperament, pobudliwość) plasuje się w obszarze przeciętnym. Chłopiec nie wykazuje nadmiernej impulsywności, drażliwości, czy skłonności do gwałtownych reakcji, ale też przesadnej powściągliwości czy wycofania. W praktyce można oczekiwać, że jego zachowania będą zróżnicowane. W niektórych sytuacjach może ujawniać większą żywiołowość i potrzebę zwracania na siebie uwagi. W innych będzie reagował



spokojnie i w sposób bardziej powściągliwy. Tego rodzaju profil wskazuje na elastyczność funkcjonowania, a jednocześnie podkreśla, że reakcje Maksyma mogą być uzależnione od okoliczności, aktualnego nastroju czy poziomu wymagań środowiskowych. Neutralny wynik sugeruje, że chłopiec mieści się w typowym zakresie funkcjonowania temperamentu, nie prezentując nasilonych trudności ani w kierunku nadmiernej pobudliwości, ani pasywności. W codziennym funkcjonowaniu może to oznaczać, że potrafi odnaleźć się zarówno w sytuacjach wymagających większej aktywności, jak i w kontekstach oczekujących spokojniejszego, zrównoważonego zachowania.

Analiza wyników w czynniku E mieści się w obszarze przeciętnym, co wskazuje na brak wyraźnych tendencji ani do nadmiernej uległości, ani do silnej dominacji. Chłopiec potrafi podporządkować się wymaganiom, gdy sytuacja tego wymaga, a jednocześnie w innych okolicznościach przejawia samodzielność i własne zdanie. Profil ten świadczy o elastyczności w relacjach społecznych i zdolności do adekwatnego reagowania na różne wymagania otoczenia.

Wynik Maksyma w czynniku F (obniżone – wzmożone samopoczucie) plasuje się poniżej przeciętnego zakresu. Może to wskazywać na większą powagę, refleksyjność i ostrożność w działaniu, a także na mniejszą spontaniczność i beztroskę w codziennym funkcjonowaniu. Chłopiec częściej niż rówieśnicy może przeżywać trudności wewnętrznie, co sprzyja dokładności i skupieniu, ale jednocześnie może wiązać się z podatnością na zamartwianie się i obniżenie nastroju. Profil ten mieści się w granicach typowego rozwoju, jednak sygnalizuje potrzebę wspierania dziecka w rozwijaniu optymizmu i umiejętności radzenia sobie z napięciem emocjonalnym.

Wynik Maksyma w czynniku G plasuje się w zakresie przeciętnym. Oznacza to, że nie przejawia on jednoznacznej przewagi cech związanych ani z nadmierną lekkomyślnością i brakiem konsekwencji, ani z wyjątkową sumiennością i silnym podporządkowaniem zasadom. W praktyce może to oznaczać, że w codziennym funkcjonowaniu Maksym potrafi dostosować się do wymagań i obowiązków, jednak w sprzyjających okolicznościach może także pozwalać sobie na większą swobodę. Taki wynik świadczy o elastycznym podejściu – chłopiec potrafi zachować równowagę pomiędzy przestrzeganiem reguł a spontanicznością, co mieści się w granicach typowego rozwoju.

Wynik badanego w czynniku H plasuje się nieco poniżej przeciętnego zakresu. Oznacza to, że chłopiec może przejawiać większą ostrożność i powściągliwość w nowych sytuacjach społecznych, a także pewną rezerwę w kontaktach z rówieśnikami, czy dorosłymi. Może unikać



nadmiernego ryzyka i reagować z większą rozwagą niż dzieci bardziej otwarte i towarzyskie. Nie jest to jednak wynik skrajny, Wskazuje raczej na umiarkowaną nieśmiałość i potrzebę czasu do zaadaptowania się w nowych warunkach, aniżeli wycofanie. W warunkach szkolnych taki profil może przejawiać się trudnością w zabieraniu głosu na forum klasy, czy w nawiązywaniu nowych znajomości, ale sprzyja uważności i unikaniu zachowań impulsywnych. Wymaga to wspierania dziecka w budowaniu pewności siebie i odwagi społecznej, np. poprzez stopniowe włączanie go w aktywności grupowe.

Wynik Maksyma w czynniku I plasuje się poniżej średniej, co wskazuje na większą orientację na praktyczność, konkret i logiczne myślenie niż na subtelność emocjonalną czy artystyczną wrażliwość. Chłopiec może charakteryzować się bardziej rzeczowym, realistycznym podejściem do zadań, opierając się na faktach i jasnych zasadach, a w mniejszym stopniu na intuicji czy wyobraźni. Taki profil sprzyja dobrej organizacji i odporności na nadmierne rozproszenia emocjonalne, co może ułatwiać funkcjonowanie w zadaniach matematycznych, logicznych, czy wymagających systematyczności. Jednocześnie może ograniczać swobodę w twórczej ekspresji, czy wrażliwości estetycznej, co warto równoważyć poprzez stwarzanie okazji do rozwijania wyobraźni i kreatywności. Wynik ten mieści się w granicach typowego funkcjonowania, wskazując na przewagę konkretności i logiki nad delikatnością emocjonalną.

Interpretacja czynnika J pokazuje, że wynik plasuje się w zakresie przeciętnym. Oznacza to, że jego funkcjonowanie mieści się pomiędzy biegunem energiczności, ekspansji i chęci działania w grupie, a stroną bardziej powściągliwą i skłoną do refleksji nad sobą. Chłopiec nie wykazuje ani nadmiernej impulsywności i potrzeby zwracania na siebie uwagi, ani też wyraźnego wycofania, czy skłonności do nadmiernego ograniczania się. W praktyce szkolnej taki wynik sugeruje, że Maksym potrafi uczestniczyć w pracy zespołowej i podejmować inicjatywy, ale zachowuje jednocześnie umiarkowaną samodzielność i krytycyzm wobec otoczenia. Jego zachowanie może więc być elastyczne. Dostosowuje się do sytuacji, nie wchodząc w skrajności.

Wyniki Maksyma w czynniku N znajdują się wysoko, co wskazuje na wyraźnie rozwiniętą refleksyjność, przenikliwość i umiejętność jasnego, logicznego myślenia. Chłopiec charakteryzuje się zdolnością do realistycznej oceny sytuacji, uważnością wobec otoczenia oraz trafnym rozumieniem zarówno siebie, jak i innych. Może to przejawiać się w szkole jako umiejętność dostrzegania szczegółów, precyzyjnego analizowania problemów i większej ostrożności w podejmowaniu decyzji. Jednocześnie taki profil wiąże się z dystansem



emocjonalnym. Dziecko może mniej chętnie kierować się uczuciami, a bardziej logiką i chłodną oceną faktów. To sprzyja osiągnięciom w przedmiotach wymagających analitycznego myślenia, choć może ograniczać spontaniczne, serdeczne wchodzenie w relacje z rówieśnikami.

W zakresie czynnika O Maksym uzyskał wynik powyżej przeciętnego, co wskazuje na zwiększoną wrażliwość emocjonalną oraz podatność na obniżony nastrój, niepokój i poczucie winy. W sytuacjach szkolnych może to przejawiać się silniejszym napięciem przed oceną i reagowaniem lękiem na niepowodzenia, co może ograniczać jego swobodę działania. Jednocześnie taka wrażliwość sprzyja empatii i uważności wobec innych, wymaga jednak wsparcia w rozwijaniu poczucia własnej wartości i strategii radzenia sobie ze stresem. Pomocne może być wzmocnianie pozytywnych doświadczeń oraz tworzenie bezpiecznej atmosfery w pracy grupowej.

W zakresie czynnika Q3 Maksym prezentuje profil obniżony, co wskazuje na trudności w utrzymywaniu wysokiej samodyscypliny, a także w konsekwentnym kontrolowaniu emocji i zachowania. Chłopiec może przejawiać większą impulsywność i podatność na rozproszenie, co w warunkach szkolnych może utrudniać planowanie pracy, systematyczność czy kończenie zadań. Jednocześnie taki profil sprzyja spontaniczności i elastyczności w działaniu, ale wymaga ukierunkowanego wsparcia w rozwoju umiejętności organizacyjnych i samoregulacyjnych. Pomocne będą jasne zasady oraz stopniowe uczenie technik samokontroli i planowania.

Wynik Maksyma w czynniku Q4 jest podwyższony. Może to wskazywać na skłonność do przeżywania napięcia wewnętrznego, niecierpliwości i trudności w pełnym odprężeniu. W codziennym funkcjonowaniu chłopiec może szybciej reagować pobudzeniem, łatwiej się frustrować i mieć trudności z wyciszeniem się po sytuacjach stresowych. W środowisku szkolnym może to sprzyjać dynamice i aktywności, ale jednocześnie utrudniać wykonywanie zadań wymagających dłuższego skupienia. Wskazane jest wspieranie go w rozwijaniu umiejętności relaksacyjnych, kontroli emocji oraz nauce konstruktywnych sposobów rozładowywania napięcia.

Uzyskany profil CPQ pozwala na lepsze zrozumienie indywidualnego sposobu funkcjonowania dziecka i stanowi istotne uzupełnienie diagnozy psychologicznej.

#### **4.4.5 Skale Inteligencji Stanford-Binet (SB5)**

Kolejnym narzędziem diagnostycznym zastosowanym w badaniu była Skala Inteligencji Stanford-Binet 5. Narzędzie to umożliwia ocenę ogólnego poziomu funkcjonowania intelektualnego dziecka oraz jego profilu zdolności poznawczych.



W tabeli X zaprezentowano wyniki Alicji w poszczególnych skalach i indeksach testu Stanford–Binet 5. Zestawiono sumy wyników przeliczonych, odpowiadające im wyniki standaryzowane, centyle oraz przedziały ufności.

**Tabela 29**

*Wyniki Maksyma w teście Stanford–Binet 5 (SB5)*

Skala / Indeks	Suma wyników przeliczonych	Wynik standaryzowany (IQ)	Centyl	Przedział ufności (95%)
IQ Niewerbalne (NW IQ)	35	79	8	73-88
IQ Werbalne (W IQ)	37	83	12	77-92
Pełnoskalowe IQ (IQ)	72	80	9	75-87
Rozumowanie płynne (RP)	14	82	12	74-96
Wiedza (W)	11	74	4	68-87
Rozumowanie ilościowe (RI)	15	85	18	77-98
Przetwarzanie wzrokowo-przestrzenne (PWP)	17	91	27	81-103
Pamięć robocza (PR)	15	84	16	76-98

Ogólna sprawność intelektualna badanego mierzona Skalą Inteligencji Stanford-Binet 5 plasuje się na poziomie inteligencji niższej niż przeciętna. Wyniki szczegółowe uzyskane przez osobę badaną tworzą harmonijny profil rozwoju poszczególnych funkcji intelektualnych. Analiza psychogramu wskazuje, że chłopiec na poziomie niższym niż przeciętny opanował umiejętność rozwiązywania zadań logicznych, polegających na odkrywaniu relacji, w jakich pozostają względem siebie różne obiekty. Może mieć trudności z wykrywaniem zmian, którym podlegają kolejne elementy ciągu. Słabiej niż większość rówieśników radzi sobie z rozpoznawaniem relacji pomiędzy elementami układu. Może mieć trudności z rozpoznawaniem reguł względem wzorca w zadaniu, dostrzeganiem istotnych elementów bądź nieściśłości. Prezentowany przez badanego poziom wiedzy ogólnej gromadzonej zarówno w toku edukacji formalnej jak i będący efektem stymulacji środowiskowo-kulturowej (m.in. oddziaływania środowiska rodzinnego)



świadczy o trudnościach w tym obszarze rozwoju. Uzyskany wynik wskazuje na węższy niż oczekiwany w tym wieku zakres wiedzy proceduralnej oraz wiedzy ogólnej o otaczającym świecie i umiejętności jej werbalizowania. Czynniki te wciąż rozwija się w stopniu większym niż inne przez większą część życia, dlatego też intensywna stymulacja w tym obszarze może przyczynić się do zwiększania szans edukacyjnych. Ocena rozumowania ilościowego rozumianego jako umiejętność rozwiązywania problemów i zadań matematycznych rozwija się na poziomie niższym niż przeciętny. Wynik taki świadczy o pewnych trudnościach w zakresie rozumienia pojęcia liczby, szacowania i/lub rozwiązywania zadań oraz dokonywania pomiarów. Maksym prawidłowo radzi sobie z zadaniami wzrokowo-przestrzennymi. Dostrzega wzory i zależności w materiale wizualnym. Uzyskany wynik wskazuje również na prawidłową orientację przestrzenną i rozumienie pojęć związanych z tym obszarem. Na poziomie niższym niż przeciętny plasuje się zakres pamięci roboczej. Świadczy to o pewnych trudnościach w rozwoju tej kategorii procesów pamięciowych, w których różnorodne informacje umieszczone w pamięci krótkotrwałej są sprawdzane, grupowane i przekształcane. Dobra sprawność pamięci roboczej stanowi warunek efektywnej pracy umysłowej nad różnorodnymi zadaniami. W związku z tym deficyty w tym zakresie może przekładać się na trudności edukacyjne osoby badanej.

#### **4.4.6 Test Łączenia Punktów (TMT)**

Kolejnym elementem diagnozy, poszerzającym obraz funkcjonowania poznawczego dziecka, był Test Łączenia Punktów (TMT), umożliwiający ocenę zmian w zakresie tempa pracy, uwagi i elastyczności.

W teście Łączenia Punktów (TMT) Maksym przed terapią audiopsychofonologiczną metodą prof. Alfreda Tomatisa uzyskał bardzo dobre wyniki, wskazujące na tempo pracy i dobrą kontrolę uwagi. W części A czas wyniósł 31 sekund, a zadanie zostało wykonane bezbłędnie, co potwierdza wysoką szybkość i dokładność działania. W części B wynik wyniósł 1 minutę i 38 sekund, z jednym błędem, który chłopiec samodzielnie zauważył i poprawił. Świadczy to o rozwiniętej zdolności samokontroli i umiejętności korygowania własnych pomyłek w trakcie pracy.

Po terapii Maksym uzyskał wyniki potwierdzające dalszą poprawę. W części A czas skrócił się do 30 sekund, ponownie bez błędów. W części B zadanie zostało wykonane szybciej – w 1 minutę i 30 sekund – całkowicie bezbłędnie. Taki rezultat wskazuje na lepszą organizację pracy, jeszcze większą dokładność oraz sprawniejszą elastyczność poznawczą.



W kontekście codziennego funkcjonowania wyniki te sugerują, że Maksym potrafi koncentrować się na zadaniach i zachować wysoki poziom staranności, a jednocześnie poprawia swoje tempo pracy. Obserwowana zmiana jakościowa, zniwelowanie błędów i szybsze tempo, co świadczy o wzroście dojrzałości poznawczej oraz większej pewności w wykonywaniu zadań wymagających elastyczności uwagi i kontroli poznawczej.

#### **4.4.7 ACE-III**

W celu całościowej oceny funkcjonowania dziecka zastosowano również test ACE-III, umożliwiający szczegółową analizę poszczególnych obszarów funkcji poznawczych

W pierwszym badaniu Maksym uzyskał 67 pkt na 100 możliwych, co wskazuje na obniżenie wybranych funkcji poznawczych. Szczególnie widoczne były deficyty w zakresie funkcji językowych (11/26) oraz funkcji wzrokowo-przestrzennych (11/16). Podczas badania chłopiec sprawiał wrażenie senniejącego, zatopionego w swoich myślach, nie w pełni obecnego. Trudności w budowaniu zdań i swobodnym wypowiedzianiu się znalazły odzwierciedlenie w uzyskanych wynikach.

W badaniu kontrolnym, przeprowadzonym po cyklu terapii audiopsychologicznej, Maksym uzyskał 85 pkt na 100 możliwych. Oznacza to poprawę o 18 pkt względem pierwszego badania. W drugim badaniu chłopiec nadal był zamyślony i trudniej nawiązywał kontakt, jednak wykonywał zadania sprawniej i z większym zaangażowaniem niż podczas pierwszej próby.

### **Tabela 30**

*Tabela porównawcza wyników ACE III*

Funkcja poznawcza	Wynik I badania	Wynik II badania	Różnica
Uwaga	16/18	16/18	0
Pamięć	21/26	24/26	+3
Fluencja	8/14	11/14	+3
Język	11/26	19/26	+8
Funkcje wzrokowo-przestrzenne	11/16	15/16	+4
Wynik ogólny ACE-III	67/100	85/100	+18

Analiza porównawcza wyników wskazuje na istotną poprawę w kilku obszarach funkcji poznawczych. Największy progres dotyczył funkcji językowych (+8 pkt) oraz funkcji wzrokowo-przestrzennych (+4 pkt). Wskazuje to na lepsze radzenie sobie z zadaniami



wymagającymi tworzenia wypowiedzi oraz analizowania materiału wizualno-przestrzennego. Dodatkowo odnotowano poprawę w zakresie pamięci (+3 pkt) i fluencji słownej (+3 pkt). Wynik w obszarze uwagi pozostał na niezmiennym, wysokim poziomie (16/18).

Ostateczny wynik ogólny wzrósł z 67 do 85 pkt, co świadczy o dużym postępie w funkcjonowaniu poznawczym Maksyma i skuteczności zastosowanej terapii audio-psychofonologicznej. Choć nadal widoczne są pewne trudności w kontakcie i tendencja do „zamyślenia się”, to uzyskane efekty wskazują na znaczące wyrównywanie wcześniejszych deficytów i poprawę ogólnej sprawności poznawczej.

#### 4.4.8 Inwentarz Stanu i Cechy Lęku dla Dzieci STAIC

Kolejnym narzędziem diagnostycznym zastosowanym w badaniu był kwestionariusz STAI-C, umożliwiający ocenę poziomu lęku sytuacyjnego (C1) oraz lęku jako cechy (C2). W przypadku Maksyma istotny kontekst stanowi fakt, że chłopiec ze względu na chorobę często poddawany jest badaniom specjalistycznym, co może wpływać na sposób przeżywania sytuacji stresowych – zarówno podwyższając poziom lęku, jak i obniżając go poprzez traktowanie takich doświadczeń jako codziennej normy.

**Tabela 31**

*Wyniki STAIC*

Skala	Etap badania	Wynik surowy	95% PU (wynik surowy)	Centyl	95% PU (centyl)	Sten	95% PU (sten)
C1 – lęk jako stan	Przed terapią	47	42–52	95	90–98	9	8–10
	Po terapii	33	28–38	68	47–82	6	5–7
C2 – lęk jako cecha	Przed terapią	32	27–37	61	34–78	6	5–7
	Po terapii	30	25–35	51	23–70	6	4–7



Przed terapią Maksym uzyskał w skali C1 wynik 47 (centyl 95, sten 9), co wskazuje na bardzo wysoki poziom lęku sytuacyjnego. W skali C2 wynik 32 (centyl 61, sten 6) plasował się w granicach przeciętnych, sugerując umiarkowaną tendencję do reagowania lękiem w codziennym funkcjonowaniu.

Po terapii wyniki uległy obniżeniu. W skali C1 Maksym uzyskał wynik 33 (centyl 68, sten 6), co oznacza spadek z poziomu bardzo wysokiego do przeciętnego. W skali C2 wynik obniżył się do 30 (centyl 51, sten 6), utrzymując się w granicach przeciętnych, ale wskazując na nieco mniejszą skłonność do przeżywania lęku.

Zmiany te można interpretować jako efekt terapii sprzyjający redukcji napięcia emocjonalnego, co w codziennym funkcjonowaniu może przejawiać się większą odpornością chłopca na sytuacje stresowe, mniejszą liczbą reakcji lękowych w nowych kontekstach oraz łatwiejszym podejmowaniem aktywności szkolnych i społecznych. Biorąc pod uwagę częste doświadczenia medyczne Maksyma, obniżenie lęku sytuacyjnego wydaje się szczególnie istotne, ponieważ może ułatwiać mu radzenie sobie zarówno w środowisku szkolnym, jak i w trakcie badań specjalistycznych.

Uzyskane rezultaty znajdują potwierdzenie w relacjach rodziców i samego chłopca, którzy dostrzegają wyraźną poprawę w zakresie radzenia sobie z napięciem i przeżywaniem lęku.

#### **4.4.9 Test Figury Złożonej Rey-Osterristh's**

W celu oceny funkcjonowania wzrokowo–przestrzennego i pamięciowego zastosowano Figurę Złożoną Reja (RCFT). Narzędzie to bada m.in. percepcję wzrokową, pamięć wzrokową, zdolność analizy i syntezy wzrokowo-przestrzennej, planowanie, organizację oraz kontrolę uwagi. Analizie poddano zarówno reprodukcję ze wzoru, jak i reprodukcję z pamięci, przed i po terapii audio-psycho-fonologicznej metodą prof. A. Tomatisa.

W przypadku Maksyma przed terapią zauważalne było dość dokładne podejście do figury, jednak z licznymi przesunięciami i zaburzeniami proporcji. Reprodukacja ze wzoru wskazywała na obecność wielu elementów, ale rozlokowanych w niewłaściwych miejscach. Reprodukacja z pamięci była uboższa – obecne były wybrane detale, lecz brakowało globalnej struktury i spójności.

Po terapii audio-psycho-fonologicznej odnotowano niewielką poprawę w reprodukcji ze wzoru (ok. +2 punkty), widoczną głównie w większej dokładności niektórych linii. Większy progres nastąpił w reprodukcji z pamięci (ok. +5 punktów), gdzie pojawiło się więcej elementów i lepsza organizacja przestrzenna, choć nadal wynik pozostaje niski i świadczy o dużych trudnościach w zapamiętywaniu i odtwarzaniu całości figury.



**Tabela 32**

*Tabela wyników Figury złożonej Rey*

<b>Próba</b>	<b>Przed terapią</b>	<b>Po terapii</b>
Reprodukcja ze wzoru	22/36	24/36
Reprodukcja z pamięci	12/36	17/36

Wyniki Maksyma wskazują na częściową poprawę po terapii – szczególnie w zakresie pamięci wzrokowej, gdzie odtworzył większą liczbę elementów. Nadal jednak widoczne są trudności w zachowaniu proporcji, spójności oraz w strategii organizacyjnej. Zmiana, choć niewielka, sugeruje stopniowe dojrzewanie procesów percepcyjno-pamięciowych.

Ograniczony zakres poprawy może być związany z obecnością neurofibromatozy typu 1 (NF1), która predysponuje do zaburzeń percepcyjno-poznawczych i trudności w integracji wzrokowo-przestrzennej.

#### **4.4.10 Krzywa uczenia się Łurii**

Aby lepiej zilustrować zmiany zachodzące w procesie uczenia się i zapamiętywania, przeprowadzono badanie krzywej uczenia się według Łurii. Narzędzie to pozwala ocenić dynamikę zapamiętywania materiału słownego, sposób jego utrwalania oraz retencję po upływie czasu.

U Maksyma w badaniu przed terapią widoczne były umiarkowane postępy w zapamiętywaniu materiału słownego. W pierwszej próbie zapamiętał 4 słowa, w drugiej – 6, w trzeciej – 8, a w czwartej i piątej utrzymał wynik 8 słów. W próbie opóźnionej odtworzył jedynie 5 słów, co wskazuje na obniżoną retencję. Charakterystycznym zjawiskiem była perseweracja. Dziecko w każdej próbie, także w próbie odroczonej, dodawało słowo „słońce”. Sam zwracał uwagę, że wie, iż tego słowa nie ma na liście, a mimo to powtarzał je z uśmiechem, co może świadczyć o trudnościach w zakresie kontroli hamowania oraz selektywności uwagi. Zachowanie Maksyma podczas badania było spokojne, dziecko było zaangażowane i starało się, jednak obecność perseweracji oraz spadek w retencji wskazują na ograniczoną stabilność mechanizmów pamięciowych.

Po terapii audio-psycho-fonologicznej nastąpiła wyraźna poprawa. W pierwszej próbie Maksym zapamiętał 7 słów, w drugiej – 8, w trzeciej – 10, w czwartej – 9, a w piątej ponownie 10 słów. W próbie opóźnionej utrzymał wysoki wynik 8 słów, co stanowi znaczący wzrost w stosunku do badania sprzed terapii. Nie występowały już perseweracje, co świadczy o lepszej



kontroli procesów poznawczych i większej stabilizacji w zakresie uwagi oraz pamięci. Cały przebieg badania wskazuje na bardziej dojrzały profil funkcjonowania, lepszą dynamikę uczenia się i wyraźnie lepszą retencję materiału.

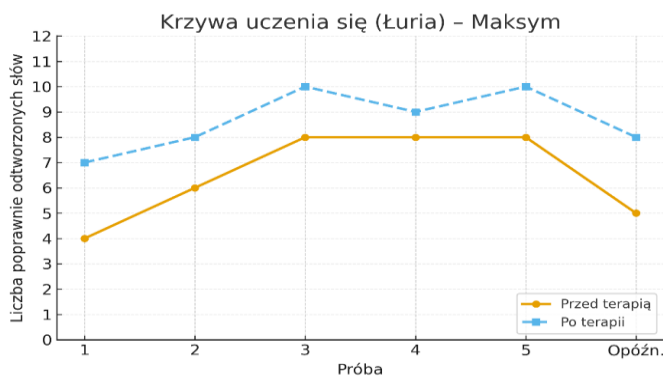
Podsumowanie porównawcze:

- Przed terapią: stopniowy wzrost do 3. próby, później plateau (8 słów), spadek w retencji (5 słów), obecność perseweracji („słońce”), ograniczona kontrola hamowania.
- Po terapii: wyższy poziom startowy (7 słów), szybki przyrost i osiągnięcie maksymalnych wartości (10 słów), lepsza stabilność zapamiętywania i wyraźnie lepsza retencja (8 słów), brak perseweracji.

Można stwierdzić, że terapia metodą A. Tomatisa przyczyniła się u Maksyma do poprawy dynamiki zapamiętywania materiału słownego, zwiększenia retencji oraz zmniejszenia objawów perseweracyjnych, co świadczy o bardziej dojrzałym i zrównoważonym profilu funkcjonowania poznawczego mimo obciążeń związanych z chorobą.

## Rysunek 61

*Porównanie krzywej uczenia się Maksyma przed i po terapii*



### 4.4.11 Test Pamięci Wzrokowej Bentona

Do oceny pamięci wzrokowej Maksyma wykorzystano Test Pamięci Wzrokowej Bentona, który pozwala na ocenę zdolności utrzymywania i odtwarzania materiału wzrokowego z pamięci krótkotrwałej, a także jakości organizacji percepcyjno-przestrzennej. Badanie przeprowadzono dwukrotnie – przed terapią audio-psycho-fonologiczną metodą Alfreda Tomatisa (wersja D, ekspozycja 10 sekund) oraz po jej zakończeniu (wersja D, ekspozycja 10 sekund). Ze względu na sześciomiesięczny odstęp pomiędzy pomiarami zastosowano tę samą wersję testu, aby zapewnić możliwie największą rzetelność porównań.



Przed terapią Maksym uzyskał 6 prawidłowych odwzorowań na 10 możliwych, co mieściło się w zakresie niskim. Liczba błędów wyniosła 5, co odpowiadało 4. stenowi (wynik poniżej przeciętnej). Analiza jakościowa wykazała, że w pracach Maksyma pojawiały się liczne rotacje. Dotyczyło to zarówno pojedynczych figur (np. prawej głównej), jak i całego rysunku. Dodatkowo wystąpiły błędy polegające na zastępowaniu figur głównych innymi, zarówno po stronie lewej, jak i prawej.

Po terapii Maksym uzyskał 7 prawidłowych odwzorowań na 10 możliwych, co mieściło się już w zakresie przeciętnym. Liczba błędów pozostała taka sama: 5, co odpowiadało nadal 4. stenowi (wynik poniżej przeciętnej). Utrzymywały się głównie błędy w zakresie rotacji oraz nieprawidłowości w odtwarzaniu figur głównych (zastępowanie inną). Choć poprawa w liczbie prawidłowych odwzorowań była zauważalna, nie przełożyła się na redukcję błędów jakościowych.

Podsumowując, u Maksyma zaobserwowano umiarkowany postęp – wzrosła liczba prawidłowych odwzorowań, co pozwoliło na uzyskanie wyniku mieszczącego się w normie przeciętnej. Niemniej jednak utrzymanie się tej samej liczby błędów, zwłaszcza w zakresie rotacji i błędnego odtwarzania figur głównych, wskazuje, że poprawa jest ograniczona. Można przypuszczać, że uzyskane rezultaty świadczą o stopniowym dojrzewaniu procesów percepcyjno-pamięciowych, jednak wciąż z obecnymi trudnościami w zakresie orientacji przestrzennej i organizacji materiału wzrokowego.

Warto zauważyć, że obserwowane błędy są spójne z typowymi trudnościami neurokognitywnymi opisywanymi u pacjentów z neurofibromatozą typu 1, zwłaszcza w obszarze funkcji wzrokowo-przestrzennych i integracji percepcyjno-pamięciowej.

### Tabela 33

#### *Wyniki Maksyma w Teście Pamięci Wzrokowej Bentona*

Etap badania	Liczba poprawnych odwzorowań	Liczba błędów	Poziom wg norm liczby poprawnych odwzorowań	Poziom wg norm liczby błędów
Przed terapią	6 / 10	5	Niski	4 sten (poniżej przeciętnej)
Po terapii	7 / 10	5	Przeciętny	4 sten (poniżej przeciętnej)

#### **4.4.12 Podsumowanie**

Na podstawie opisanych powyżej badań i testów stwierdzono, że terapia audio-psychofonologiczna metodą Tomatisa przyniosła u Maksyma znaczącą poprawę w wielu obszarach funkcjonowania poznawczego i emocjonalnego. Zmiany widoczne były zarówno w sferze pamięci, uwagi, koncentracji, jak i regulacji emocji.

Z relacji mamy wynika, że chłopiec ma obecnie znacznie mniej trudności w nauce, szybciej i efektywniej przyswaja nowe treści, a także chętniej podejmuje wysiłek edukacyjny. Widoczna jest poprawa w zakresie koncentracji, większa stabilność emocjonalna, lepsze radzenie sobie z frustracją i problemami dnia codziennego. Zauważono także ustąpienie nasilonych wcześniej tików nerwowych oraz zmniejszenie objawów psychosomatycznych, takich jak wymioty. Sam Maksym podkreśla, że łatwiej jest mu się uczyć i że potrafi lepiej skupić się na zadaniach, choć nadal pozostaje chłopcem dość skrytym i małymównym.

Należy jednak podkreślić, że ze względu na przewlekłą chorobę – neurofibromatozę typu 1 – Maksym nadal będzie zmagał się z wieloma trudnościami poznawczymi i emocjonalnymi. Schorzenie to istotnie obciąża układ nerwowy, wpływając na uwagę, pamięć, uczenie się oraz funkcje wzrokowo-przestrzenne. Terapia audio-psychofonologiczna pozwala jednak hamować destrukcyjny wpływ choroby, poprawiając jakość codziennego funkcjonowania i spowalniając pogłębianie się deficytów.

Zaleca się dalsze systematyczne wspieranie Maksyma w rozwijaniu strategii organizacyjnych i pamięciowych, ćwiczeniach koncentracji uwagi oraz funkcji wykonawczych, a także w utrwalaniu pozytywnych doświadczeń edukacyjnych i emocjonalnych. Istotne jest wzmacnianie jego motywacji, dostrzeganie wysiłku i nagradzanie postępów, co sprzyja budowaniu stabilnego obrazu własnej osoby. Wskazane pozostaje ograniczanie czasu ekranowego na rzecz aktywności ruchowych, poznawczych i społecznych, które wspierają równowagę emocjonalną i rozwój kompetencji. Kluczowe znaczenie ma również stosowanie jasnych struktur, krótkich instrukcji i stopniowe poszerzanie wymagań edukacyjnych w tempie dostosowanym do możliwości dziecka.

Rekomenduje się kontynuację terapii audio-psychofonologicznej metodą Tomatisa, jako istotnego czynnika wspierającego dalszy rozwój poznawczy i emocjonalny Maksyma

### **4.5 Przypadek 5: Tymoteusz**

#### **4.5.1 Charakterystyka przypadku**

Tymoteusz został zgłoszony do poradni w wieku 11 lat z powodu nasilonych trudności emocjonalnych, problemów w regulacji zachowania oraz trudności w nauce szkolnej.



Mama podkreślała, że chłopiec w ostatnim czasie stał się wyjątkowo wybuchowy i impulsywny. Gdy się na coś „nakręcał”, mówił w kółko o tym samym. Reagował nerwowo na różne sytuacje, z łatwością przerzucał winę na innych, a w rozmowie dominowały postawy negatywistyczne. Nauczycieli i obowiązki szkolne określał jako „głupie”, podobnie reagował przy odrabianiu lekcji, często podkreślając, że „nikt mu nie chce pomóc”. Towarzyszyła temu duża gadatliwość, ale przy braku umiejętności uważnego słuchania. Występowały wyraźne problemy z koncentracją uwagi, a także obniżona jakość pisma – grafika była nieczytelna i niechlujna. Chłopiec niechętnie czytał i popełniał liczne błędy ortograficzne. Choć dobrze spał, rodzice zauważali, że często mówił przez sen.

Ciąża przebiegała prawidłowo, mama miała dobre samopoczucie psychiczne, a dziecko było ułożone główkowo. Poród siłami natury został wywołany oksytocyną, był przedłużony i trwał 13 godzin od momentu odejścia wód płodowych. Noworodek urodził się z masą 3060 g i uzyskał 10 punktów w skali Apgar. Wystąpiła jedynie żółtaczka.

We wczesnym dzieciństwie, do 3. roku życia, często pojawiały się zapalenia oskrzeli i infekcje górnych dróg oddechowych. Chłopiec nie raczkował, a samodzielnie chodził około 14. miesiąca życia. Rozwój mowy przebiegał w normie. Ze względu na wadę wymowy konieczna była terapia logopedyczna oraz dwukrotne podcięcie wędzidełka językowego. W okresie przedszkolnym nauczyciele zwracali uwagę na trudności z podporządkowaniem się i słuchaniem poleceń. W relacjach z rówieśnikami Tymoteusz dobrze współpracował i nie przejawiał problemów społecznych. Wczesne prace plastyczne były na poziomie rówieśników.

W klasach początkowych czytanie i pisanie nie sprawiały mu większych trudności, poza sporadycznymi lustrzankami. Obecnie utrzymuje dobre relacje rówieśnicze, chętnie gra na komputerze i w gry planszowe, lubi jeździć na rowerze i grać w piłkę. Nie przepada za czytaniem książek, preferuje sytuacje, gdy ktoś czyta mu na głos. Ma o sobie dobre zdanie. Uważa się za chłopca ciekawego i otwartego na świat.

W trakcie terapii początkowo zastosowano sesje wyciszające, które okazały się bardzo potrzebne. Od początku chłopiec był ruchliwy, chaotyczny, próbował przeforsować swoje zdanie i reguły, miał trudność w podporządkowaniu się ustalonym zasadom. Dzięki sesjom wyciszającym zauważono poprawę. Po wprowadzeniu głosu matki w programie pojawiło się chwilowe pogorszenie. Rodzice zgłaszali, że w domu Tymoteusz stał się nadmiernie pobudzony, drażliwy i arogancki, łatwo się irytował i trudno było go zatrzymać w „nakręcaniu się” na określony temat. Mimo to w szkole nie odnotowywano wówczas skarg, które wcześniej były częste.



W kolejnych etapach programu, dostosowywanych indywidualnie do wyników badań uwagi słuchowej, zauważono dalsze korzystne zmiany. Stopniowo zmniejszała się pobudliwość psychoruchowa i nadwrażliwość na dźwięki tła. Chłopiec stawał się spokojniejszy, bardziej przyjazny i zaczął słuchać innych. Zmniejszyła się jego sztywność w trzymaniu się własnych racji, a w zamian pojawiła się gotowość do współpracy. Równolegle obserwowano poprawę w obszarze szkolnym – błędy ortograficzne, szczególnie wynikające z trudności słuchowych, pojawiały się coraz rzadziej, a grafika pisma uległa widocznej poprawie.

Całość obserwacji wskazuje, że w trakcie terapii Tymoteusz przeszedł proces stopniowej regulacji emocji i uwagi. Z dziecka wybuchowego, impulsywnego i negatywistycznego stawał się coraz bardziej uważny, spokojny i otwarty na współpracę, a zmiany te znajdowały swoje odzwierciedlenie w funkcjonowaniu szkolnym.

#### 4.5.2 Test uwagi słuchowej

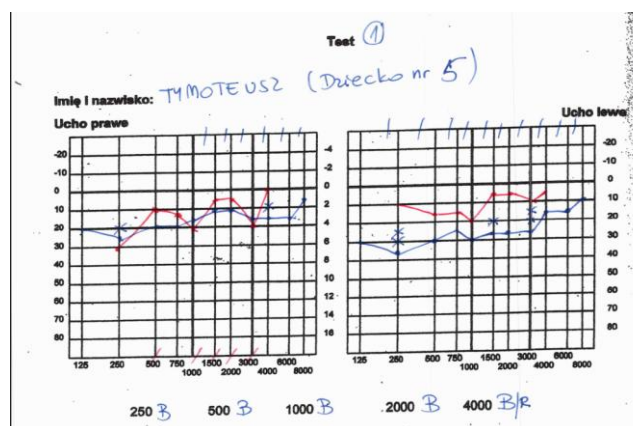
Wyniki testów uwagi słuchowej stanowią dopełnienie dotychczasowych analiz, pokazując kierunek i zakres zmian, jakie następowały w funkcjonowaniu dziecka podczas terapii.

Podczas każdego testu audio-psycho-fonologicznego wykonano badania: uwagi słuchowej zewnętrznej, uwagi słuchowej wewnętrznej, dyskryminacji percepcji i lateralizacji.

Podczas pierwszego badania uwagi słuchowej (Rysunek 62) stwierdzono:

#### Rysunek 62

*Test uwagi słuchowej Tymoteusza przed terapią*



W badaniu uwagi słuchowej przeprowadzonym u Tymoteusza wstępne wyniki wskazywały na liczne nieprawidłowości w funkcjonowaniu układu nerwowego. W zakresie lateralizacji stwierdzono przewagę lewego ucha na prawie wszystkich badanych

częstotliwościach. Taki profil sugerował lękowość, potrzebę kontroli, obniżoną koncentrację uwagi oraz tendencję do wylapywania negatywnych bodźców z otoczenia (250 Hz), impulsywność w zachowaniu i gestach (500 Hz), nadmierną emocjonalność i empatię, połączoną z podatnością na somatyczne reakcje stresowe (1000 Hz), a także komunikację silnie nacechowaną emocjami (2000 Hz).

Kurtyna emocjonalna pozostawała w całości zamknięta od częstotliwości 1000 Hz w uchu prawym wzwyż, a także w całym uchu lewym. Krzywe słuchowe były znacznie obniżone w stosunku do krzywej wzorcowej i oddalone od siebie, co wskazywało na zbyt niski poziom aktywacji mózgu, przez co nie mógł on funkcjonować w pełni swoich możliwości. Występowały liczne błędy przestrzenne zarówno na krzywej powietrznej, jak i kostnej, świadczące o napięciu i stresie w układzie nerwowym.

Analiza ucha lewego wykazała, że krzywa kostna przebiegała wyraźnie powyżej krzywej powietrznej. Sugeruje to silne skupienie na świecie wewnętrznym. Oddalenie krzywych w strefie przedsionkowej (odpowiedzialnej m.in. za motorykę dużą i małą, balans ciała, poczucie rytmu, emocje i zachowanie) wskazywało na trudności w zakresie koordynacji, regulacji emocji i organizacji zachowania. Obecność negatywnych radarów sugerowała nadpobudliwość psychoruchową, problemy z koncentracją uwagi, pochopność, rozpoczynanie działań bez ich kończenia oraz nadmierną wrażliwość na dźwięki tła. Skotom na 1000 Hz wskazywał dodatkowo na trudności w radzeniu sobie z emocjami.

W strefie komunikacji i mowy (1000–3000 Hz) obserwowano tzw. kokon komunikacyjny, który wiązał się z trudnościami w zakresie jasnej i skutecznej komunikacji, również w piśmie. W strefie wyższych czynności umysłowych odnotowano wzrost aktywności oraz obecność anteny na krzywej kostnej, wskazującej na motywację i chęć pokonywania trudności, a jednocześnie na upór. Dynamika pracy mózgu była stosunkowo dobra.

Analiza ucha prawego pokazała liczne błędy na krzywej kostnej, szczególnie w strefie emocji i komunikacji. Wskazywało na napięcie psychiczne i stres. Choć krzywe były obniżone względem wzorca, przebiegały blisko siebie. Podniesiona antena na 125 Hz sugerowała trudności z koncentracją, nadpobudliwość oraz nadmierną wrażliwość na dźwięki otoczenia, co w środowisku szkolnym przekładało się na rozpraszanie uwagi. Pik na 500 Hz wskazywał na silną potrzebę bycia postrzeganym pozytywnie, choć działało to na chłopca hamująco.

W związku ze stwierdzonymi trudnościami zastosowano terapię metodą Tomatisa – początkowo 10 sesji wyciszających, a następnie program z wykorzystaniem głosu matki. Po pierwszej serii 30 sesji badanie kontrolne wykazało otwarcie kurtyny emocjonalnej,

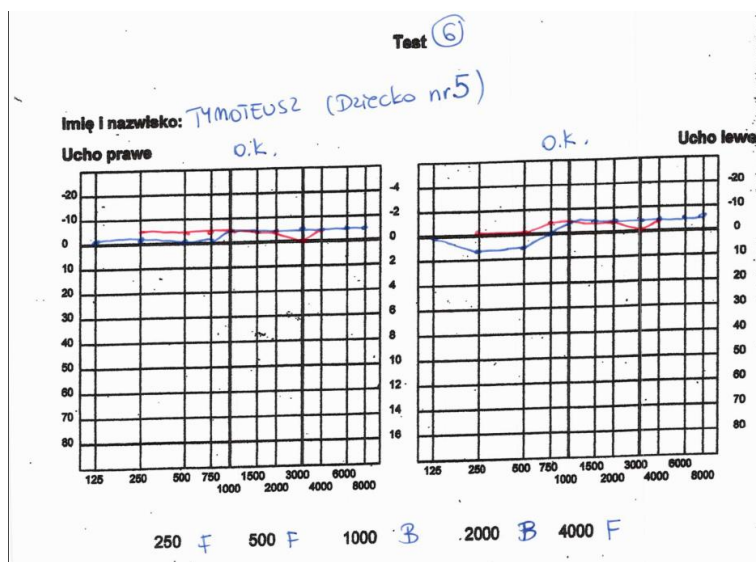


znaczące podniesienie krzywych słuchowych i zmniejszenie liczby błędów. Mimo to w części przedśionkowej nadal obserwowano błędy przestrzenne, wskazujące na utrzymujące się napięcia. Kolejne etapy terapii (łącznie 70 sesji po 1,5 godziny) przynosiły systematyczną poprawę – po każdej partii badań widoczny był progres, a program był dostosowywany indywidualnie do potrzeb Tymoteusza.

W ostatnim badaniu kontrolnym (Rysunek 63) stwierdzono przewagę prawouszności, przy czym lewouszność utrzymywała się na 1000 Hz (duża wrażliwość emocjonalna) oraz 2000 Hz (komunikacja nacechowana emocjami). Kurtyna emocjonalna była w pełni otwarta, a krzywe powietrzna i kostna przebiegały blisko siebie, praktycznie pokrywając się z krzywą wzorcową. Jedynymi trudnościami pozostającymi w obrazie funkcjonowania były anteny na 125 Hz, wskazujące na utrzymujące się problemy z koncentracją uwagi, nadpobudliwością psychoruchową i silną wrażliwością na dźwięki tła, które mogą rozpraszać chłopca w środowisku szkolnym.

### Rysunek 63

*Test uwagi słuchowej Tymoteusza po terapii*



Całościowa analiza wskazuje na bardzo wyraźną poprawę w zakresie funkcjonowania Tymoteusza – usprawnienie procesów integracji słuchowej, regulacji emocjonalnej i dynamiki pracy mózgu. Zmiany te potwierdzają wyniki innych badań diagnostycznych oraz obserwacje mamy i samego Tymoteusza.

### 4.5.3 Badanie QEEG

Ilościowa analiza EEG została wykorzystana jako metoda oceny aktywności bioelektrycznej mózgu w poszczególnych zakresach częstotliwości. Badanie to pozwoliło

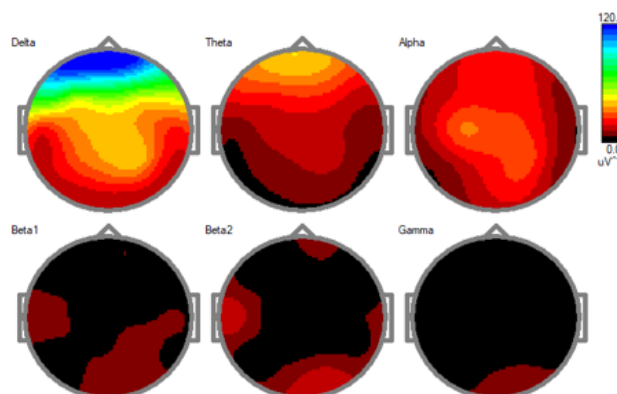
na porównanie parametrów przed i po terapii, umożliwiając obiektywną ocenę zmian w funkcjonowaniu ośrodkowego układu nerwowego.

Mapowanie mózgu w przypadku Tymoteusza wykazało korzystne zmiany po terapii uwagi słuchowej. Przed terapią obserwowano przewagę fal wolnych (delta, theta) w przednich rejonach mózgu, wskazujące na obniżoną czujność, łatwe męczenie się i trudności z koncentracją. Pasma alfa było słabo zaznaczone i nieregularne, a aktywność w zakresie beta i gamma przyjmowała bardzo niskie wartości, sugerujące ograniczoną gotowość układu nerwowego do szybkiego przetwarzania bodźców i osłabioną integrację funkcji poznawczych.

Po terapii widoczna jest redukcja nadmiaru fal wolnych oraz bardziej równomierne rozmieszczenie aktywności alfa, zwłaszcza w tylnych obszarach mózgu, co można interpretować jako poprawę równowagi pomiędzy relaksacją a gotowością do działania. Aktywność w zakresie beta i gamma stała się wyraźniejsza i bardziej spójna. Wskazuje to na wzrost zdolności do koncentracji, czujności i efektywnego przetwarzania informacji. Zmiany te można powiązać z codziennym funkcjonowaniem dziecka, przekładającym się na większą uważność, mniejsze poczucie rozproszenia oraz lepszą gotowość do nauki i podejmowania aktywności poznawczych.

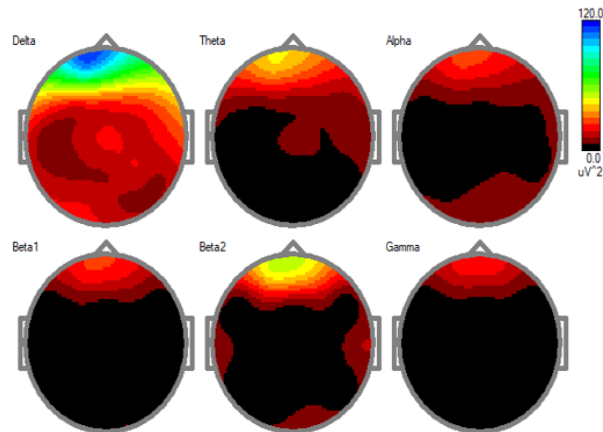
### Rysunek 64

*Mapy EEG Tymoteusza dla zakresów pasm przed terapią*



## Rysunek 65

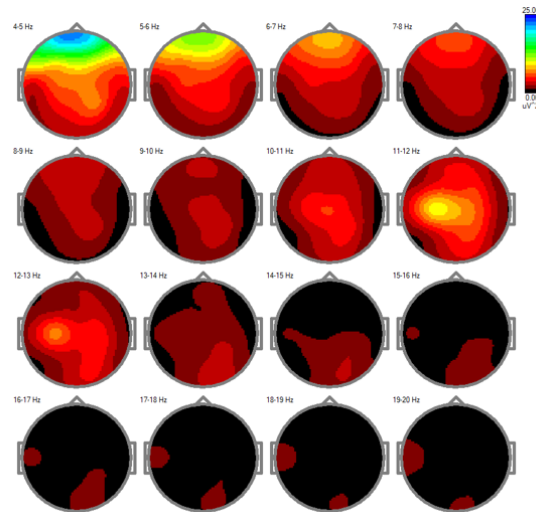
### Mapy EEG Tymoteusza dla zakresów pasm po terapii



Dodatkowych informacji dostarczają mapy szczegółowe Tymoteusza (Rysunek 66 i 67), opracowane z podziałem na węższe zakresy częstotliwości. Przed terapią widoczna była przewaga aktywności w niższych podzakresach fal wolnych. Uwidacznia się to w postaci chłodnych barw dominujących w rejonach czołowych i centralnych. Taki obraz wskazywał na nadmiar aktywności theta kosztem pasm wyższych. Mogło się to wiązać z mniejszą czujnością, obniżoną koncentracją oraz szybszym pojawianiem się zmęczenia podczas zadań wymagających wysiłku poznawczego. Po terapii zauważalne jest przesunięcie i wyrównanie tego wzorca. Aktywność stopniowo przenosi się w stronę wyższych częstotliwości, zmniejsza się nadmiar fal wolnych (redukcja obszarów niebieskich), a niedobory w zakresie pasma alfa i beta ulegają częściowemu zmniejszeniu. Można to interpretować jako oznakę dojrzenia bioelektrycznej aktywności mózgu, lepszej organizacji pracy sieci neuronalnych oraz większej gotowości do uczenia się i utrzymywania uwagi w codziennym funkcjonowaniu.

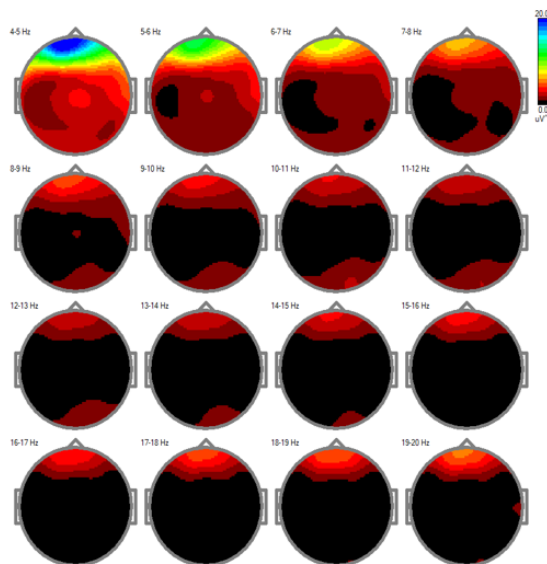
## Rysunek 66

Mapy EEG Tymoteusza dla zakresów pasm przed terapią



## Rysunek 67

Mapy EEG Tymoteusza dla zakresów pasm po terapii



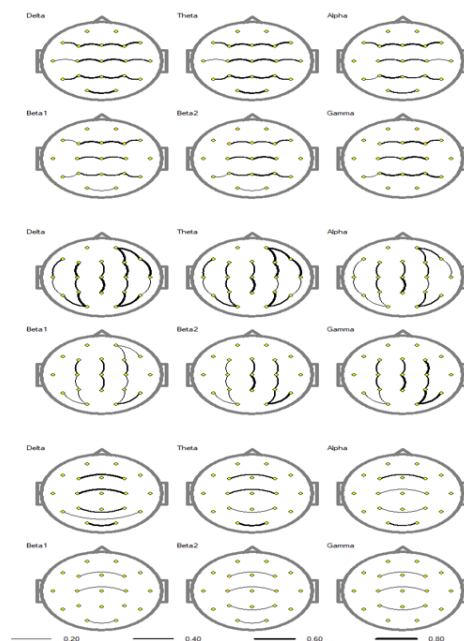
Podsumowując wyniki QEEG Tymoteusza wskazują na zmniejszenie nadmierowej aktywności fal wolnych oraz względny wzrost aktywności pasm alfa i beta. Kolejnym etapem analizy było porównanie schematów koherencji EEG, pozwalających ocenić jakość i równowagę połączeń funkcjonalnych pomiędzy obszarami kory mózgowej.

Przed terapią schemat koherencji (Rysunek 68) wskazywał na zaburzenia spójności pomiędzy różnymi rejonami mózgu. W niższych pasmach częstotliwości (delta, theta) obserwowano nadmierną synchronizację, która miała charakter nieregularny i rozproszony. Oznaczało to niedojrzałą organizację funkcji neuronalnych. W zakresie alfa i beta połączenia były mniej wyraźne i niespójne. Wpływało to na nieprawidłową integrację procesów poznawczych i regulację uwagi. Ogólny obraz wskazywał na brak równowagi pomiędzy obszarami przednimi i tylnymi oraz pomiędzy półkulami.

Po terapii (Rysunek 69) widoczna jest poprawa organizacji wzorców koherencji. Połączenia w pasmach delta i theta uległy normalizacji. Nie występuje już nadmierna i nieadekwatna synchronizacja fal wolnych. W paśmie alfa pojawiła się bardziej harmonijna i równomierna spójność pomiędzy obszarami. Można interpretować to jako lepszą regulację procesów uwagi i relaksacji. W zakresie beta widoczne są wyraźniejsze i bardziej uporządkowane połączenia, świadczące o poprawie integracji międzyobszarowej w zakresie funkcji poznawczych i kontroli zachowania. Całościowo obraz koherencji po terapii wskazuje na dojrzałą i bardziej stabilną współpracę półkul oraz lepszą równowagę pomiędzy przednimi i tylnymi rejonami kory mózgowej.

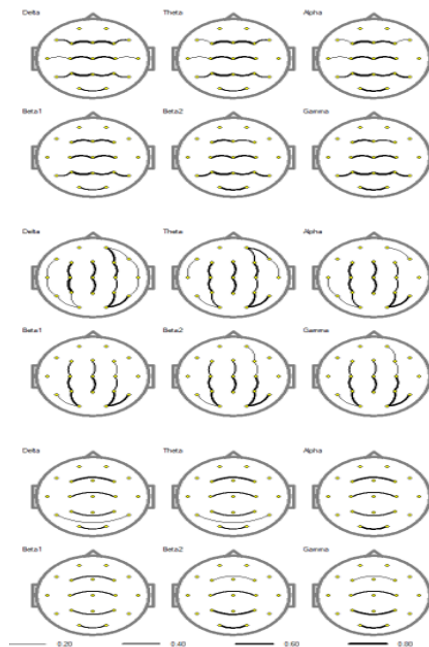
## Rysunek 68

### *Schemat koherencji EEG Tymoteusza przed terapią*



## Rysunek 69

### Schemat koherencji EEG Tymoteusza po terapii



Porównanie schematów koherencji EEG przed i po terapii uwagi słuchowej metodą Tomatisa u Tymoteusza ukazuje wyraźne zmniejszenie nadmierowej synchronizacji w falach wolnych oraz wzrost uporządkowanej spójności w pasmach alfa i beta. Zmiany te można interpretować jako przejaw dojrzewania funkcji integracyjnych mózgu. Uzupełnieniem analizy koherencji jest ocena mocy widma EEG, która pozwala ilościowo określić siłę aktywności w poszczególnych pasmach częstotliwości i ujawnia wyraźne różnice między badaniami przed i po terapii.

Przed terapią (Tabela 34) dominowały fale wolne – szczególnie w zakresie delta i theta – których wartości były podwyższone w wielu lokalizacjach (m.in. Fp1, Cz, O1, O2). Obraz ten wskazywał na przewagę aktywności charakterystycznej dla niedojrzałej organizacji funkcjonalnej mózgu. Mogło się to wiązać z trudnościami w koncentracji, podatnością na rozproszenie oraz obniżoną czujnością. Pasma alfa było słabo wyrażone, szczególnie w rejonach potylicznych, a aktywność beta i gamma cechowała się nieregularnym, rozproszonym charakterem. Sugerowało to ograniczoną gotowość do szybkiego przetwarzania bodźców i słabszą integrację funkcji poznawczych.

Po terapii (Tabela 35) obserwuje się wyraźne zmniejszenie mocy fal wolnych (delta, theta) niemal we wszystkich obszarach, co wskazuje na poprawę stabilizacji

neurofizjologicznej i dojrzały profil aktywności mózgowej. W paśmie alfa widoczny jest wzrost aktywności w rejonach potylicznych (O1, O2), odpowiadający typowemu i korzystnemu rozkładowi tego rytmu przy oczach otwartych. Pasma beta wykazuje miejscami większą moc, zwłaszcza w obszarach tylnych. Wskazuje to na poprawę zdolności koncentracji i efektywniejsze przetwarzanie informacji. W zakresie gamma zauważalna jest tendencja do większej stabilności, choć interpretacja tych wyników wymaga ostrożności ze względu na możliwy wpływ artefaktów mięśniowych.

### Tabela 34

*Tabela mocy widma EEG dla zakresów pasm przed terapią*

	Delta	Delta	Theta	Theta	Alpha	Alpha	Beta1	Beta1	Beta2	Beta2	Gamma	Gamma
	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz
Fp1-Ref	119.6	1.95	39.3	3.91	21.3	6.84	4.5	13.67	4.4	21.48	1.1	29.30
Fp2-Ref	111.5	1.95	36.9	3.91	21.8	6.84	5.9	13.67	6.4	19.53	2.0	29.30
F7-Ref	83.3	1.95	24.6	3.91	14.6	6.84	3.3	13.67	3.4	21.48	0.9	30.27
F3-Ref	51.1	1.95	20.3	3.91	21.0	10.74	5.0	13.67	4.3	21.48	0.9	29.30
Fz-Ref	59.9	1.95	23.8	3.91	20.6	10.74	4.1	13.67	2.8	19.53	0.6	29.30
F4-Ref	47.0	1.95	19.7	3.91	21.5	10.74	4.8	13.67	3.5	19.53	0.7	29.30
F8-Ref	57.4	1.95	17.0	3.91	12.8	10.74	2.9	13.67	2.7	19.53	1.1	30.27
T3-Ref	21.6	1.95	7.5	3.91	14.5	10.74	9.7	19.53	15.8	20.51	5.5	29.30
C3-Ref	34.6	1.95	14.7	3.91	30.6	10.74	5.4	13.67	4.2	19.53	1.1	29.30
Cz-Ref	37.7	1.95	15.1	3.91	27.7	10.74	4.9	13.67	2.8	19.53	0.7	29.30
C4-Ref	34.7	1.95	13.3	3.91	23.6	10.74	5.3	13.67	2.9	19.53	0.8	29.30
T4-Ref	22.8	1.95	8.1	3.91	9.6	10.74	6.5	17.58	6.3	19.53	2.9	29.30
T5-Ref	17.9	1.95	5.8	3.91	8.1	10.74	3.1	13.67	2.3	19.53	0.8	29.30
P3-Ref	28.4	1.95	9.8	3.91	17.8	10.74	5.7	13.67	3.9	19.53	1.3	29.30
Pz-Ref	36.4	1.95	12.7	3.91	22.8	10.74	5.7	13.67	2.9	19.53	0.8	29.30
P4-Ref	39.6	1.95	14.1	3.91	27.4	10.74	8.9	13.67	4.6	19.53	1.6	29.30
T6-Ref	18.7	1.95	6.9	3.91	13.2	10.74	5.5	13.67	5.6	22.46	3.2	29.30
O1-Ref	16.2	1.95	6.6	3.91	14.7	10.74	6.6	13.67	8.4	19.53	4.8	29.30
O2-Ref	17.8	1.95	7.8	3.91	21.3	10.74	10.5	13.67	17.0	23.44	10.2	29.30

### Tabela 35

*Tabela mocy widma EEG dla zakresów pasm po terapii*

	Delta	Delta	Theta	Theta	Alpha	Alpha	Beta1	Beta1	Beta2	Beta2	Gamma	Gamma
	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz	uV <sup>2</sup>	Hz
Fp1-Ref	101.6	1.95	39.4	3.91	23.6	6.84	22.2	19.53	46.2	21.48	17.8	29.30
Fp2-Ref	74.6	1.95	29.2	3.91	19.5	6.84	19.0	19.53	38.0	20.51	17.1	29.30
F7-Ref	40.1	1.95	12.8	3.91	6.5	6.84	2.5	13.67	3.1	19.53	1.3	29.30
F3-Ref	22.5	1.95	8.0	3.91	6.2	6.84	4.0	19.53	6.6	20.51	2.3	29.30
Fz-Ref	25.4	1.95	9.3	3.91	6.1	6.84	2.4	19.53	3.3	19.53	1.2	29.30
F4-Ref	24.5	1.95	9.4	3.91	6.8	6.84	3.9	19.53	6.3	22.46	2.5	29.30
F8-Ref	37.2	1.95	11.1	3.91	7.5	6.84	2.6	13.67	2.4	19.53	1.0	29.30
T3-Ref	10.4	1.95	2.5	3.91	2.5	6.84	3.1	19.53	7.1	21.48	3.2	29.30
C3-Ref	12.6	1.95	4.5	3.91	3.7	6.84	1.3	13.67	1.6	19.53	0.7	29.30
Cz-Ref	19.9	1.95	7.1	3.91	5.3	6.84	1.6	13.67	1.6	19.53	0.6	29.30
C4-Ref	16.2	1.95	5.9	3.91	4.7	6.84	1.5	13.67	1.6	19.53	0.6	29.30
T4-Ref	23.4	1.95	8.7	3.91	5.8	6.84	4.4	19.53	11.4	23.44	4.3	29.30
T5-Ref	12.9	1.95	3.9	3.91	4.8	6.84	2.5	13.67	2.5	19.53	1.3	29.30
P3-Ref	10.8	1.95	3.8	3.91	4.0	6.84	1.5	13.67	1.5	19.53	0.7	29.30
Pz-Ref	12.1	1.95	4.5	3.91	4.7	6.84	1.7	13.67	1.6	19.53	0.7	29.30
P4-Ref	17.4	1.95	5.5	3.91	5.7	6.84	2.0	13.67	2.0	19.53	0.9	29.30
T6-Ref	11.2	1.95	4.1	3.91	5.5	9.77	2.2	13.67	2.5	19.53	1.1	29.30
O1-Ref	18.0	1.95	4.9	3.91	6.7	9.77	3.2	13.67	3.8	19.53	2.0	29.30
O2-Ref	11.2	1.95	4.9	3.91	11.1	9.77	5.4	13.67	7.1	19.53	3.6	29.30

Porównanie tabel mocy widma EEG przed i po terapii u Tymoteusza wskazuje na redukcję nadmiarowej aktywności fal wolnych, wyraźniejsze i bardziej dojrzałe rozmieszczenie rytmu alfa w rejonach potylicznych, wzrost uporządkowanej aktywności beta oraz tendencję do stabilizacji pasma gamma. Zmiany te można interpretować jako przejaw dojrzewania i lepszej organizacji czynności bioelektrycznej mózgu, przekładając się na poprawę funkcji uwagi oraz procesów poznawczych.

Dane z tabel mocy widma uzupełniono analizą relacji pomiędzy wybranymi pasmami EEG. Współczynniki Delta/Alpha i Theta/Beta1 dostarczają dodatkowych informacji na temat dojrzałości czynności bioelektrycznej mózgu oraz funkcji poznawczych związanych z uwagą



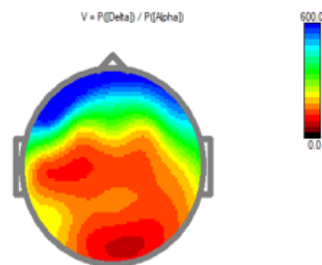
i uczeniem się. Z tego względu w dalszej części przedstawiono ich porównanie przed i po terapii.

Mapa relacji współczynnika Delta/Alpha przed terapią (Rysunek 70) ukazuje wyraźną przewagę aktywności fal wolnych delta nad falami alfa. Na rycinie dominują obszary chłodnych barw w części czołowej i centralnej. Oznacza to, że procesy związane z czuwaniem, relaksacją i gotowością poznawczą (alfa) były osłabione przez nadmierną aktywność fal wolnych. Taki profil mógł skutkować trudnościami w koncentracji, obniżoną efektywnością przetwarzania informacji i szybszym męczeniem się podczas zadań wymagających wysiłku poznawczego.

Po terapii (Rysunek 71) widoczne jest wyraźne obniżenie wskaźnika Delta/Alpha. Kolorystyka mapy przesunęła się w stronę barw cieplejszych, świadczy to o zmniejszeniu przewagi fal wolnych. Rytm alfa uzyskał względnie większe znaczenie, zwłaszcza w rejonach potylicznych. Zmniejszenie dominacji fal delta sprzyja lepszej regulacji stanu czuwania, większej koncentracji uwagi i wyższej gotowości do uczenia się.

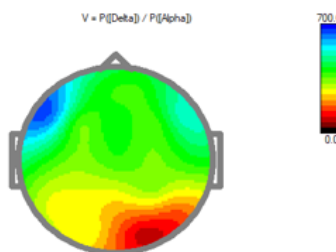
## Rysunek 70

*Mapy relacji EEG Tymoteusza  $V = P([Delta]) / P([Alpha])$  przed terapią*



## Rysunek 71

*Mapy relacji EEG Tymoteusza  $V = P([Delta]) / P([Alpha])$  po terapii*

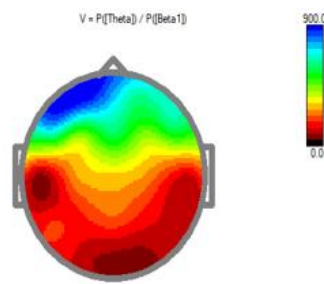


Mapa relacji współczynnika Theta/Beta1 przed terapią (Rysunek 72) wskazuje na wyraźnie podwyższone wartości tego stosunku. Na mapie dominują chłodne barwy w obszarach czołowych i centralnych (nadmiar fal theta względem aktywności beta1). Taki obraz może odzwierciedlać trudności w zakresie koncentracji, kontrolowania uwagi oraz spowolnione tempo przetwarzania informacji. Wysoki stosunek Theta/Beta1 bywa w literaturze opisywany jako wskaźnik obniżonej gotowości poznawczej oraz gorszej efektywności w zadaniach wymagających długotrwałego skupienia.

Po terapii (Rysunek 73) obserwuje się znaczące obniżenie współczynnika Theta/Beta1. Kolorystyka mapy przesunęła się w stronę barw cieplejszych, wskazując na redukcję przewagi fal theta względem beta1. Rytm beta1 uzyskał względnie większe znaczenie, zwłaszcza w obszarach przednich, co można interpretować jako poprawę zdolności do utrzymania uwagi, lepszą kontrolę funkcji wykonawczych oraz bardziej efektywne przetwarzanie informacji. Zmiana ta potwierdza pozytywny wpływ terapii na procesy związane z regulacją uwagi i zdolnością uczenia się.

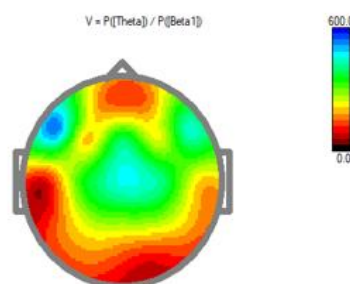
### Rysunek 72

Mapy relacji EEG Tymoteusza  $V = P([Theta]) / P([Beta1])$  przed terapią



### Rysunek 73

Mapy relacji EEG Tymoteusza  $V = P([Theta]) / P([Beta1])$  po terapii



Porównanie map relacji mocy widma EEG u Tymoteusza wskazuje, że zarówno w stosunku Delta/Alpha, jak i Theta/Beta1, po terapii metodą A. Tomatisa nastąpiła wyraźna poprawa. Zmniejszyła się przewaga fal wolnych (delta, theta) nad aktywnością charakterystyczną dla czuwania i funkcji poznawczych (alfa, beta1). Uzyskane wyniki świadczą o korzystnej reorganizacji czynności bioelektrycznej mózgu, sprzyjającej lepszej koncentracji, skuteczniejszej regulacji procesów uwagi oraz bardziej dojrzałemu i zrównoważonemu profilowi pracy mózgu w warunkach codziennego funkcjonowania. Zmiany te można interpretować jako przejaw dojrzewania procesów neuronalnych, które stanowią podstawę skutecznego uczenia się, regulacji emocjonalnej oraz ogólnego rozwoju poznawczego dziecka.

Podsumowanie:

Analiza wyników QEEG Tymoteusza przed i po terapii metodą A. Tomatisa wykazała istotne zmiany w czynności bioelektrycznej mózgu. Zaobserwowano redukcję nadmierowej aktywności fal wolnych (delta, theta), wyraźniejsze i dojrzałe rozmieszczenie rytmu alfa w rejonach potylicznych oraz wzrost uporządkowanej aktywności beta1, co sprzyja procesom uwagi i koncentracji. W relacjach pomiędzy pasmami odnotowano normalizację wskaźników Delta/Alpha i Theta/Beta1, wskazującą na korzystniejsze proporcje pomiędzy aktywnością wolnofalową a falami związanymi z czuwaniem i funkcjami poznawczymi. Dodatkowo zauważono tendencję do stabilizacji aktywności w paśmie gamma, co świadczy o lepszej integracji procesów poznawczych. Wyniki te potwierdzają pozytywny wpływ terapii na dojrzewanie i reorganizację czynności mózgu, sprzyjającą skuteczniejszej regulacji uwagi, poprawie zdolności uczenia się, regulacji emocjonalnej oraz ogólnemu rozwojowi poznawczemu dziecka.

#### **4.5.4 Children's Personality Questionnaire (CPQ)**

W badaniach posłużono się Kwestionariuszem CPQ, dzięki któremu możliwe było określenie indywidualnego profilu funkcjonowania dziecka w zakresie cech poznawczych, emocjonalnych i temperamentu.

Poniżej w tabeli 36 przedstawiono zestawienie wyników surowych (A+B) oraz ich przeliczenie na skalę stave uzyskanych przez Tymoteusza w Kwestionariuszu CPQ.



**Tabela 36**

*Wyniki Tymoteusza w Kwestionariuszu CPQ (wyniki surowe A+B oraz stave)*

Czynnik	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	N	O	Q3	Q4
Wynik surowy (A+B)	4	6	8	5	6	4	5	8	3	3	4	4	4	0
Stave	2	3	5	4	4	2,5	3,5	5	2	2	3	3	2	1

W zakresie czynnika A Tymoteusz uzyskał niski wynik, sugerujący, że może przejawiać większą rezerwę w relacjach społecznych, ostrożność w kontaktach i skłonność do wycofywania się w sytuacjach nowych. Może preferować obserwację nad aktywne włączanie się do grupy. Z jednej strony chroni go to przed impulsywnością, a z drugiej może utrudniać szybkie nawiązywanie relacji z rówieśnikami.

W czynniku B profil dziecka mieści się w granicach przeciętności, co oznacza, że zdolności intelektualne i poziom rozumowania sytuacyjnego są adekwatne do wieku. Nie wskazują one ani na szczególne trudności, ani na wyraźne predyspozycje ponad normę, pozwalając na względnie harmonijne funkcjonowanie w środowisku szkolnym.

W czynniku C Tymoteusz osiągnął wynik wysoki, powiązany ze zwiększoną odpornością emocjonalną i zdolnością do zachowania spokoju w trudniejszych sytuacjach. W praktyce szkolnej może to sprzyjać lepszemu radzeniu sobie ze stresem, większej stabilności w kontaktach z innymi i mniejszej podatności na impulsywne reakcje.

W czynniku D wynik podwyższony wskazuje na energiczność, aktywność i potrzebę działania. Dziecko może być odbierane jako ruchliwe i chętne do angażowania się w różne zadania, ale równocześnie wymaga ukierunkowania, aby jego energia była konstruktywnie wykorzystywana w pracy szkolnej.

W czynniku E Tymoteusz uzyskał wynik podwyższony. Może to świadczyć o większej samodzielności w podejmowaniu decyzji oraz tendencji do obstawania przy swoim zdaniu. Taka postawa sprzyja rozwijaniu niezależności, jednak w środowisku szkolnym może wymagać wsparcia w uczeniu się kompromisu i współpracy w grupie.

W czynniku F profil dziecka kształtuje się nieco poniżej średniej. Może to oznaczać większą skłonność do powagi i refleksyjności kosztem spontaniczności czy lekkości w zachowaniu. W praktyce codziennej przejawia się to ostrożnością w podejmowaniu inicjatywy. Warto równoważyć to poprzez zachęcanie do aktywności twórczych i zabawowych.



W czynniku G wynik nieco powyżej średniej wskazuje na rozwinięte poczucie obowiązku i odpowiedzialności. Chłopiec jest wrażliwy na wymagania dorosłych i stara się sprostać oczekiwaniom. Sprzyja to systematyczności i wytrwałości, ale może też wiązać się z podwyższoną samokontrolą i potrzebą akceptacji ze strony otoczenia.

W czynniku H Tymoteusz uzyskał wynik wysoki, sugerujący dużą otwartość społeczną, łatwość w nawiązywaniu kontaktów i gotowość do podejmowania nowych wyzwań. W warunkach szkolnych sprzyja to integracji z grupą i aktywnemu uczestnictwu w zajęciach, jednak może wymagać ukierunkowania w zakresie utrzymywania uwagi i kończenia rozpoczętych działań.

W czynniku I profil obniżony wskazuje na większą niezależność w myśleniu i mniejszą podatność na sugestie innych. Badany może przejawiać krytyczne podejście do otoczenia i w mniejszym stopniu kierować się opiniami rówieśników, co wspiera rozwój samodzielności, ale wymaga równoczesnego kształtowania umiejętności współpracy.

W czynniku J Tymoteusz uzyskał wynik niski, mogący przejawiać się w mniejszej odporności psychicznej i większej podatności na zmęczenie. W sytuacjach wymagających wysiłku może szybciej się zniechęcać, dlatego wskazane jest wspieranie go poprzez pozytywne wzmocnienia i stopniowanie trudności w zadaniach.

W czynniku N wynik przeciętny sugeruje, że badany potrafi zachować równowagę pomiędzy refleksyjnością a prostolinijnością. W praktyce oznacza to zdolność do jasnego myślenia i dostrzegania perspektywy innych, choć bez wyraźnej przewagi którejkolwiek ze stron.

W czynniku O Tymoteusz plasuje się w zakresie przeciętnym, świadczący o adekwatnym poziomie wrażliwości emocjonalnej i umiejętności radzenia sobie z napięciem. Nie obserwuje się tu nasilonej skłonności do lękowości, ani wyraźnej obojętności emocjonalnej.

W czynniku Q3 wynik obniżony wskazuje na trudności w zakresie samokontroli i konsekwencji. Badany może przejawiać impulsywność oraz większą podatność na rozproszenia. W warunkach szkolnych utrudnia to organizację pracy i realizację zadań. Pomocne będzie systematyczne uczenie prostych strategii samoregulacji i planowania.

W czynniku Q4 Tymoteusz uzyskał bardzo niski wynik, sugerujący obniżony poziom napięcia wewnętrznego i tendencję do spokoju oraz relaksacji. Może to sprzyjać poczuciu bezpieczeństwa i swobodnemu funkcjonowaniu, choć w niektórych sytuacjach szkolnych może wiązać się z mniejszą motywacją do wysiłku i rywalizacji.

Uzyskany profil CPQ pozwala na lepsze zrozumienie indywidualnego sposobu funkcjonowania dziecka i stanowi istotne uzupełnienie diagnozy psychologicznej.

#### 4.5.5 Skale Inteligencji Stanford-Binet (SB5)

Kolejnym narzędziem diagnostycznym zastosowanym w badaniu była Skala Inteligencji Stanford-Binet 5, umożliwiająca ocenę ogólnego poziomu funkcjonowania intelektualnego dziecka oraz jego profilu zdolności poznawczych.

W tabeli 4.5.4 zaprezentowano wyniki Tymoteusza w poszczególnych skalach i indeksach testu Stanford-Binet 5. Zestawiono sumy wyników przeliczonych, odpowiadające im wyniki standaryzowane, centyle oraz przedziały ufności.

**Tabela 37**

*Wyniki Tymoteusza w teście Stanford-Binet 5 (SB5)*

Skala / Indeks	Suma wyników przeliczonych	Wynik standaryzowany (IQ)	Centyl	Przedział ufności (95%)
IQ Niewerbalne (NW IQ)	46	94	35	87-102
IQ Werbalne (W IQ)	49	99	46	91-106
Pełnoskalowe IQ (IQ)	95	96	39	90-102
Rozumowanie płynne (RP)	14	82	12	74-96
Wiedza (W)	22	106	66	95-115
Rozumowanie ilościowe (RI)	19	96	42	87-107
Przetwarzanie wzrokowo-przestrzenne (PWP)	18	94	34	84-106
Pamięć robocza (PR)	22	106	63	94-116

Ogólna sprawność intelektualna badanego mierzona Skalą Inteligencji Stanford-Binet 5 plasuje się na poziomie inteligencji przeciętnej. Wyniki szczegółowe uzyskane przez osobę badaną wskazują, że rozwój jej funkcji intelektualnych przebiega nieharmonijnie w obszarze niewerbalnym. Analiza psychogramu dowodzi, że Tymoteusz na poziomie niższym niż przeciętny opanował umiejętność rozwiązywania zadań logicznych, polegających



na odkrywaniu relacji, w jakich pozostają względem siebie różne obiekty. Może mieć trudności z wykrywaniem zmian, którym podlegają kolejne elementy ciągu.

Słabiej niż większość rówieśników radzi sobie z rozpoznawaniem relacji pomiędzy elementami układu. Może mieć trudności z rozpoznawaniem reguł względem wzorca w zadaniu, dostrzeganiem istotnych elementów bądź nieścisłości określonych sytuacji. Prezentowany przez badanego poziom wiedzy ogólnej gromadzonej zarówno w toku edukacji formalnej jak i będący efektem stymulacji środowiskowo- kulturowej (m.in. oddziaływania środowiska rodzinnego) wskazuje na właściwą stymulację rozwoju. Wskaźnik ten świadczy o prawidłowym zakresie wiedzy proceduralnej oraz wiedzy ogólnej o otaczającym świecie oraz umiejętności jej werbalizowania. Czynniki ten wciąż rozwija się w stopniu większym niż inne czynniki przez większą część życia, dlatego też może przyczyniać się do sukcesu edukacyjnego w dorosłości. Ocena rozumowania ilościowego rozumianego jako umiejętność rozwiązywania problemów i zadań matematycznych rozwija się na poziomie podobnym do reprezentowanego przez większość rówieśników ucznia. Tymoteusz prawidłowo radzi sobie z zadaniami wzrokowo-przestrzennymi. Dostrzega wzory i zależności w materiale wizualnym. Uzyskany wynik wskazuje również na prawidłową orientację przestrzenną i rozumienie pojęć związanych z tym obszarem.

Na poziomie przeciętnym plasuje się zakres pamięci roboczej. Świadczy to o prawidłowym rozwoju procesów pamięciowych, w których różnorodne informacje umieszczone w pamięci krótkotrwałej są sprawdzane, grupowane i przekształcane. Dobra sprawność pamięci roboczej stanowi warunek efektywnej pracy umysłowej nad różnorodnymi zadaniami.

Dodatkowa analiza pogłębiająca standardową interpretację wyników przeprowadzonego badania wykazała, że do słabszych stron osoby badanej zaliczyć można:

- operowanie materiałem wizualnym – abstrakcyjnym,
- koncentrowanie się na wskazówkach niewerbalnych,
- zakres uwagi słuchowej,
- uwewnętrznione rozważanie możliwych rozwiązań,
- rozpoznawanie wzorców wizualnych,
- mentalna mediacja werbalna,
- dokonywanie syntezy informacji.



#### **4.5.6 Test Łączenia Punktów (TMT)**

Kolejnym elementem diagnozy, poszerzającym obraz funkcjonowania poznawczego dziecka, był Test Łączenia Punktów (TMT), umożliwiający ocenę zmian w zakresie tempa pracy, uwagi i elastyczności.

W teście Łączenia Punktów (TMT) Tymoteusz przed terapią audio-psychofonologiczną metodą prof. Alfreda Tomatisa uzyskał wyniki mieszczące się w zakresie typowym dla jego wieku, choć widoczne były pewne trudności w bardziej złożonej części zadania. W części A czas wyniósł 41 sekund, zadanie zostało wykonane bezbłędnie. Potwierdza to dobrą szybkość i koncentrację uwagi. W części B czas wyniósł 1 minutę i 59 sekund, a chłopiec popełnił 3 błędy. Jeden samodzielnie skorygował, natomiast dwa poprawił przy wsparciu badającego. Wskazuje to na problemy z utrzymaniem pełnej kontroli poznawczej i sekwencyjności, które jednak częściowo były kompensowane jego zdolnością do samokorekty.

Po terapii Tomatisa uzyskane wyniki uległy wyraźnej poprawie. W części A czas skrócił się do 32 sekund, przy zachowaniu pełnej poprawności wykonania. W części B chłopiec osiągnął wynik 1 minuty i 34 sekund, wykonując zadanie całkowicie bezbłędnie. Oznacza to wzrost zarówno w zakresie szybkości pracy, jak i jakości. Poprawiła się elastyczność poznawcza, kontrola uwagi oraz dokładność.

W kontekście codziennego funkcjonowania wyniki te świadczą o rozwoju umiejętności Tymoteusza w zakresie koncentracji, organizacji działań i radzenia sobie z zadaniami wymagającymi przełączania uwagi. Brak błędów przy szybszym tempie pracy potwierdza lepszą samokontrolę i większą dojrzałość poznawczą, sprzyjając skuteczniejszemu uczeniu się i większej niezależności w wykonywaniu zadań szkolnych.

#### **4.5.7 ACE-III**

W celu oceny funkcjonowania dziecka zastosowano test ACE-III, umożliwiający szczegółową analizę poszczególnych obszarów funkcji poznawczych

W pierwszym badaniu Tymoteusz uzyskał 86 pkt na 100 możliwych (17/18 uwaga, 21/26 pamięć, 11/14 fluencja, 23/26 język, 14/16 funkcje wzrokowo-przestrzenne).

Podczas badania chłopiec pracował w sposób chaotyczny, impulsywny, często przerywał, wtrącał własne komentarze, a tempo wykonywania zadań było przyspieszone i nerwowe, co prowadziło do pośpiechu i błędów. Profil wyników wskazywał na dobre możliwości poznawcze, ale obniżone przez brak kontroli tempa pracy i impulsywność.



W badaniu kontrolnym, po cyklu terapii uwagi słuchowej metodą Tomatisa, Tymoteusz uzyskał 96 pkt na 100 możliwych (18/18 uwaga, 24/26 pamięć, 13/14 fluencja, 25/26 język, 16/16 funkcje wzrokowo-przestrzenne). W drugiej próbie chłopiec prezentował znacznie lepsze skupienie. Wykonywał zadania sprawnie, szybko, ale w sposób uporządkowany i spokojny, bez chaotycznych przerywników.

**Tabela 38**

*Tabela porównawcza wyników ACE III – Tymoteusz*

Funkcja poznawcza	Wynik I badania	Wynik II badania	Różnica
Uwaga	17/18	18/18	+1
Pamięć	21/26	24/26	+3
Fluencja	11/14	13/14	+2
Język	23/26	25/26	+2
Funkcje wzrokowo-przestrzenne	14/16	16/16	+2
Wynik ogólny ACE-III	86/100	96/100	+10

Analiza porównawcza wskazuje na bardzo dobrą poprawę jakościową i ilościową. Największy progres widoczny był w zakresie pamięci (+3 pkt) oraz w języku, fluencji i funkcjach wzrokowo-przestrzennych (+2 pkt w każdej z domen). Uwaga, już wysoka w pierwszym badaniu, osiągnęła wynik maksymalny.

Ważnym aspektem zmiany była regulacja zachowania w sytuacji zadaniowej. W drugim badaniu chłopiec pracował z większym spokojem i kontrolą, co wskazuje na rozwój umiejętności samoregulacji, kontroli impulsów i organizacji pracy.

Łączny wynik 96/100 mieści się w normie i świadczy o bardzo dobrej sprawności poznawczej oraz skuteczności przeprowadzonej terapii.

#### **4.5.8 Inwentarz Stanu i Cechy Leku dla Dzieci STAIC**

Kolejnym etapem badań była ocena poziomu lęku przy użyciu kwestionariusza STAIC, który umożliwia rozróżnienie między lękiem sytuacyjnym (C1) a lękiem jako cechą (C2). Analiza ta pozwala na uchwycenie zarówno aktualnych reakcji emocjonalnych dziecka, jak i jego ogólnej tendencji do przeżywania lęku w różnych sytuacjach.

**Tabela 39**

*Wyniki STAIC*

Skala	Etap badania	Wynik surowy	95% PU (wynik surowy)	Centyl	95% PU (centyl)	Sten	95% PU (sten)
C1 – lęk jako stan	Przed terapią	32	27–37	65	42–80	6	5–7
	Po terapii	27	22–32	42	13–65	5	3–6
C2 – lęk jako cecha	Przed terapią	24	20–29	17	2–45	4	1–5
	Po terapii	24	20–29	17	2–45	4	1–5

Przed terapią Tymoteusz uzyskał w skali C1 wynik surowy 32 (centyl 65, sten 6). Wskazuje to na poziom lęku sytuacyjnego mieszczący się w granicach przeciętnych, choć z tendencją ku wartościom podwyższonym. W skali C2 uzyskano wynik 24 (centyl 17, sten 4). Odpowiada to niskiemu poziomowi lęku cechowego, sugerującemu niewielką ogólną skłonność do reagowania lękiem.

Po terapii w skali C1 wynik obniżył się do 27 (centyl 42, sten 5). Oznacza to przesunięcie do wartości typowych dla przeciętnego poziomu lęku sytuacyjnego. W skali C2 nie odnotowano zmian. Wynik pozostał na poziomie 24 (centyl 17, sten 4).

Uzyskane rezultaty wskazują, że terapia miała korzystny wpływ na redukcję lęku sytuacyjnego. Może się to przekładać na łatwiejsze radzenie sobie ze stresem w nowych lub wymagających sytuacjach, np. szkolnych. Brak zmian w zakresie lęku cechowego sugeruje, że jego ogólna podatność na reagowanie lękiem pozostaje niska. Jest to korzystny czynnik ochronny w dalszym funkcjonowaniu emocjonalnym i społecznym dziecka.

Wnioski są zgodne z obserwacjami rodziców oraz relacją Tymoteusza, którzy również dostrzegają lepsze radzenie sobie z codziennymi sytuacjami wymagającymi i niższy poziom napięcia emocjonalnego.



#### 4.5.9 Test Figury Złożonej Rey-Osterristh's

Aby lepiej zobaczyć zmiany w zakresie funkcjonowania percepcyjno-poznawczego, zastosowano Figurę Złożoną Reja. Jest to narzędzie oceniające przede wszystkim sprawność percepcji wzrokowej, pamięci wzrokowej, zdolność analizy i syntezy wzrokowo-przestrzennej, a także funkcje planowania, organizacji oraz kontrolę uwagi i precyzję grafomotoryczną. Badanie umożliwia zarówno kopiowanie figury ze wzoru, jak i odtwarzanie z pamięci.

W przypadku Tymka już przed terapią widoczne było bardzo dobre opanowanie umiejętności w zakresie reprodukcji figury. Kopia wykonana w czasie 3'44" charakteryzowała się dużą czystością, precyzją linii oraz zachowaniem właściwej struktury i proporcji, z nielicznymi przesunięciami. Reprodukacja z pamięci (1'52") również była na wysokim poziomie. Obecne były prawidłowe obrysy i większość kluczowych elementów, choć zauważalne były pewne uproszczenia, brak kilku detali (np. w obszarze trójkąta czy w drobnych segmentach) oraz niewielkie przesunięcia.

Po terapii audio-psycho-fonologicznej obie próby charakteryzowały się jeszcze wyższą precyzją, większą płynnością i nieco krótszym czasem wykonania. Utrwaliła się dobra organizacja przestrzenna, a brakujące wcześniej detale zostały w dużej mierze uzupełnione. Progres nie miał charakteru skokowego.

#### Tabela 40

*Tabela wyników Tymoteusza dla testu figury Reya*

Próba	Przed terapią Po terapii	
Reprodukcja ze wzoru	32/36	34/36
Reprodukcja z pamięci	28/36	31/36

Analiza porównawcza wskazuje na wyraźne utrzymanie wysokiego poziomu wykonania oraz dalsze usprawnienie po terapii. Zarówno w reprodukcji ze wzoru, jak i z pamięci Tymek uzyskał bardzo dobre wyniki punktowe, które jeszcze wzrosły po zakończeniu terapii. W kopii nastąpił wzrost z 32 do 34 punktów, w reprodukcji z pamięci z 28 do 31 punktów. Zmiany te obejmują:

- jeszcze większą precyzję grafomotoryczną i czystość rysunku,
- uzupełnienie brakujących wcześniej detali,
- skrócenie czasu wykonania przy zachowaniu wysokiej jakości,

- wzrost sprawności pamięci wzrokowej.

Uzyskane wyniki pozwalają wnioskować, że zastosowana terapia sprzyja dalszemu doskonaleniu funkcji percepcyjno-pamięciowych, wzrokowo-przestrzennych i grafomotorycznych, co wspiera harmonijny rozwój poznawczy dziecka.

#### **4.5.10 Krzywa uczenia się Łurii**

Aby lepiej zilustrować zmiany zachodzące w procesie uczenia się i zapamiętywania, przeprowadzono badanie krzywej uczenia się według Łurii. Narzędzie to pozwala ocenić dynamikę zapamiętywania materiału słownego, sposób jego utrwalania oraz retencję po upływie czasu.

U Tymoteusza w badaniu przed terapią widoczne były zarówno wzrosty, jak i spadki w liczbie zapamiętywanych słów między kolejnymi próbami. W pierwszej próbie zapamiętał 5 słów, w drugiej – 7, w trzeciej nastąpił spadek do 6 słów, w czwartej odtworzył 9 słów, a w piątej osiągnął pełen wynik 10 słów. W próbie opóźnionej zapamiętał jedynie 6 słów, co wskazuje na obniżoną retencję. Chłopiec podczas badania był pobudzony i miał trudności z koncentracją uwagi. Łatwo się rozpraszał, mimo że wkładał dużo wysiłku w wykonanie zadania.

Po terapii audio-psycho-fonologicznej wyniki były lepsze i stabilne. W pierwszej i drugiej próbie Tymoteusz zapamiętał po 6 słów, w trzeciej – 8 słów, w czwartej – 9, a w piątej osiągnął pełny wynik 10 słów. W próbie opóźnionej odtworzył aż 10 słów, co wskazuje na znaczną poprawę w zakresie retencji. Cały przebieg badania pokazuje większą stabilność procesów uwagi i pamięci, a także bardziej dojrzałą dynamikę uczenia się.

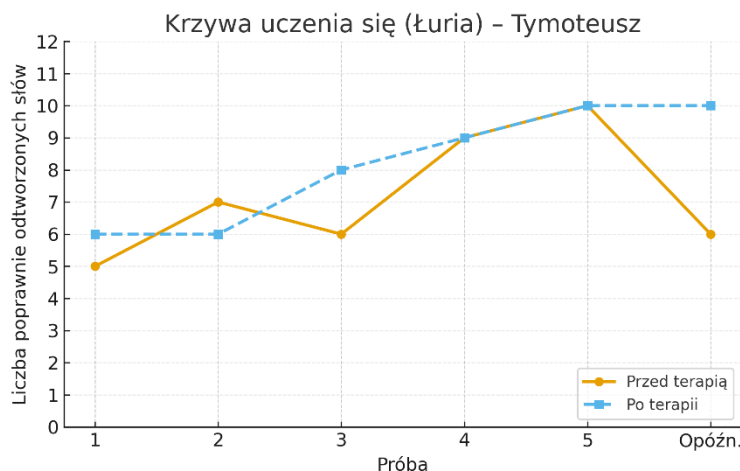
Podsumowanie porównawcze:

- Przed terapią: niestabilny przebieg krzywej, spadek w 3. próbie, retencja na niskim poziomie (6 słów), trudności w koncentracji, pobudzenie i łatwe rozpraszanie się mimo starań.
- Po terapii: stabilniejszy profil, systematyczny wzrost do maksymalnego wyniku (10 słów), wyraźnie lepsza retencja (10 słów), poprawa w zakresie koncentracji i utrzymania uwagi.

Można stwierdzić, że terapia uwagi słuchowej metodą A. Tomatisa przyczyniła się u Tymoteusza do zwiększenia stabilności procesu uczenia się, poprawy koncentracji oraz wyraźnego wzmocnienia retencji materiału słownego, co świadczy o dojrzałym i bardziej zrównoważonym profilu funkcjonowania poznawczego.

## Rysunek 74

Porównanie krzywej uczenia się Tymoteusza przed i po terapii



### 4.5.11 Test Pamięci Wzrokowej Bentona

Do oceny pamięci wzrokowej Tymoteusza wykorzystano Test Pamięci Wzrokowej Bentona, który pozwala na ocenę zdolności utrzymywania i odtwarzania materiału wzrokowego z pamięci krótkotrwałej, a także jakości organizacji percepcyjno-przestrzennej. Badanie przeprowadzono dwukrotnie – przed terapią audio-psycho-fonologiczną metodą Alfreda Tomatisa (wersja D, ekspozycja 10 sekund) oraz po jej zakończeniu (wersja D, ekspozycja 10 sekund). Ze względu na sześciomiesięczny odstęp pomiędzy pomiarami zdecydowano się zastosować tę samą wersję testu, aby zapewnić możliwie największą rzetelność porównania wyników.

Przed terapią Tymoteusz uzyskał 7 prawidłowych odwzorowań na 10 możliwych, a liczba błędów wyniosła 7. Analiza jakościowa wykazała, że w początkowych figurach odwzorowania były pełne i poprawne, natomiast w dalszych pojawiły się liczne trudności. Wystąpiły m.in. persewacje, zniekształcenia elementów wewnętrznych, pomięcie figury, zamiana peryferyjnej figury na inną oraz nieprawidłowe proporcje i położenie elementów. W jednym przypadku dziecko nie podjęło próby odwzorowania. Wynik liczby poprawnych odwzorowań mieścił się w zakresie przeciętnym dla wieku, natomiast liczba błędów plasowała się na poziomie 3. stena (poniżej przeciętnej).

Po terapii Tymoteusz uzyskał 8 prawidłowych odwzorowań na 10 możliwych, a liczba błędów zmniejszyła się z 7 do 2. Błędy miały charakter mniej nasilony. Zaobserwowano jedynie przeniesienie elementu peryferyjnego w górę oraz rotację jednej figury (180°, odbicie

lustrzane). Wynik liczby poprawnych odwzorowań nadal mieścił się w zakresie przeciętnym, natomiast liczba błędów wzrosła do 6. stena, co wskazuje na wyraźną poprawę w jakości odwzorowania materiału wzrokowego.

U Tymoteusza odnotowano istotne zmniejszenie liczby popełnianych błędów oraz poprawę jakości odwzorowań. Choć ogólna liczba poprawnych odpowiedzi nie uległa istotnej zmianie, wyraźnie wzrosła precyzja i trafność odtwarzania figur. Świadczy to o lepszej organizacji procesów percepcyjno-pamięciowych po zakończeniu terapii.

#### Tabela 41

##### *Wyniki Tymoteusza w Teście Pamięci Wzrokowej Bentona*

Etap badania	Liczba poprawnych odwzorowań	Liczba błędów	Poziom wg norm liczby poprawnych odwzorowań	Poziom wg norm liczby błędów
Przed terapią	7 / 10	7	Przeciętny	3 sten (poniżej przeciętnej)
Po terapii	8 / 10	2	Przeciętny	6 sten (w normie)

#### 4.5.12 Podsumowanie

Przedstawione wyżej wyniki badań i testów jednoznacznie wskazują na pozytywny wpływ terapii audio-psychofonologicznej metodą Tomatisa na funkcjonowanie poznawcze i emocjonalne Tymoteusza. Poprawie uległy zarówno zdolności uwagi, pamięci i koncentracji, jak i ogólny profil pracy mózgu, co przełożyło się na bardziej harmonijne funkcjonowanie dziecka w codziennym życiu.

Szczególnie cenne są obserwacje mamy, która zauważyła istotne zmiany w zachowaniu syna. Tymoteusz przestał być wybuchowy i impulsywny, stał się bardziej zrównoważony i spokojny. Chętnie współpracuje z bratem, potrafi hamować swoje impulsy i prowadzić merytoryczne rozmowy, w których stara się używać argumentów. Zrezygnował z przerzucania winy na innych, stał się bardziej optymistyczny i lepiej radzi sobie w codziennych sytuacjach społecznych.

W obszarze szkolnym można zauważyć większą obowiązkowość – chłopiec najpierw odrabia lekcje, a dopiero później poświęca czas na przyjemności. Lepiej koncentruje się na zajęciach, zauważył również sam, że jego pismo stało się czytelniejsze, a ilość błędów ortograficznych znacząco się zmniejszyła. Poprawił się także jego sen, zmniejszyła się



pobudliwość psychoruchowa oraz nadwrażliwość na dźwięki tła. Rozmowy, które prowadzi, stały się spójne i logiczne, potrafi wysłuchać innych i dzięki temu zyskał uwagę oraz akceptację otoczenia.

Zmiany te wskazują na większą umiejętność regulacji emocji, gotowość do współpracy, elastyczność w kontaktach z innymi oraz stopniowe rozwijanie odpowiedzialności. Tymoteusz stał się spokojniejszy, bardziej przyjazny i otwarty na dialog.

W dalszej pracy wskazane jest stosowanie ćwiczeń wspierających rozwój koncentracji, pamięci roboczej i organizacji pracy. Ważne będzie wzmocnienie samoregulacji, stopniowe rozwijanie umiejętności planowania oraz systematyczne budowanie pozytywnego obrazu własnych możliwości. Kluczowe znaczenie ma również motywowanie chłopca do podejmowania wysiłku, docenianie jego postępów oraz wspieranie w wyrażaniu emocji i otwartym komunikowaniu się. Zaleca się też kontynuowanie pracy nad rozwijaniem funkcji językowych, co może dodatkowo ułatwić naukę szkolną i zwiększyć jego pewność siebie w kontaktach społecznych.



## Zakończenie

Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu terapii audio-psycho-fonologicznej metodą prof. Alfreda Tomatisa na funkcjonowanie poznawcze i emocjonalne dzieci. Analizie poddano pięć indywidualnych przypadków, co pozwoliło na dogłębne przyjrzenie się zmianom zachodzącym u dzieci w toku procesu terapeutycznego. Badanie miało charakter studium przypadku, a jego wyniki stanowią istotny wkład w dotychczasowe rozważania nad skutecznością metody Tomatisa.

Wyniki przeprowadzonych testów psychologicznych oraz obserwacje rodziców i terapeutów wskazują, że postawione na początku pracy tezy oraz hipotezy znalazły w dużej mierze potwierdzenie. Terapia Tomatisa przyczyniła się do obniżenia poziomu lęku, poprawy zdolności pamięciowych i wzrokowo-przestrzennych, a także wpłynęła korzystnie na uwagę, pamięć i kompetencje językowe. Zaobserwowano również zmiany w zakresie cech osobowościowych, większą pewność siebie i stabilność emocjonalną. W testach badających funkcje wykonawcze odnotowano poprawę w szybkości i skuteczności wykonywania zadań. Wyniki uzyskane w badaniach EEG potwierdziły występowanie zmian w aktywności bioelektrycznej mózgu po zakończeniu terapii.

Odpowiedzi na pytania badawcze pozwoliły stwierdzić, że terapia Tomatisa w istotny sposób wspiera proces uczenia się, poprawia organizację poznawczą, koncentrację oraz zdolność zapamiętywania i konsolidacji materiału. Istotne jest również to, że zmiany obserwowane w funkcjonowaniu poznawczym dzieci były potwierdzane relacjami rodziców oraz samych uczestników badań. Wskazywali oni m.in. na większą równowagę emocjonalną, mniejszą impulsywność, chętniejsze podejmowanie nauki oraz lepsze relacje z otoczeniem.

Przeprowadzone badania, trwające pół roku, nie były jednak pozbawione ograniczeń. Do największych trudności należało utrzymanie ciągłości próby badawczej. Część dzieci rozpoczęła terapię, jednak nie wszystkie dotrwały do końca z powodów organizacyjnych, finansowych czy też subiektywnego poczucia rodziców, że poprawa nastąpiła już wcześniej i dalszy udział nie jest konieczny. Wyzwaniem okazało się również zapewnienie jednolitych warunków przeprowadzania testów przed i po terapii. Wymagało to dużego nakładu pracy organizacyjnej i staranności metodologicznej. Trudność stanowiła także indywidualna dynamika rozwoju każdego dziecka, utrudniająca bezpośrednie porównania. Dodatkowym obciążeniem była konieczność zachowania obiektywizmu przy równoczesnym pełnieniu roli badacza i terapeuty.



Z drugiej strony badania miały też swoje ułatwienia i mocne strony. Wysokie zaangażowanie rodziców, którzy chętnie dzielili się swoimi obserwacjami, wzbogaciło analizę jakościową. Dzieci w większości z entuzjazmem podchodziły do testów i samej terapii, a to sprzyjało sprawnemu przebiegowi badań. Widoczne efekty terapii, dostrzegane często już w trakcie jej trwania, stanowiły dodatkową motywację i potwierdzenie wartości podjętego wysiłku. Ułatwieniem była również możliwość korzystania z szerokiego zestawu narzędzi diagnostycznych, obejmujących zarówno testy psychologiczne, jak i badania QEEG, dzięki czemu uzyskano wieloaspektowe spojrzenie na zmiany.

Warto jednak podkreślić, że charakter studium przypadku sam w sobie stanowi ograniczenie metodologiczne. Analiza pięciu dzieci umożliwia pogłębione spojrzenie jakościowe, ale nie daje podstaw do pełnej generalizacji uzyskanych wyników na całą populację. Zebrane dane należy więc traktować jako punkt wyjścia do dalszych badań, które, przy większej liczebności i zróżnicowaniu próby, pozwoliłyby na bardziej uogólnione i statystycznie potwierdzone wnioski.

Kierunki przyszłych badań powinny uwzględniać poszerzenie próby badawczej o większą liczbę dzieci oraz rozszerzenie analizowanej grupy pod względem wieku. Pozwoliłoby to uchwycić specyfikę oddziaływania terapii Tomatisa na różnych etapach rozwojowych – od wieku przedszkolnego, przez wczesnoszkolny, aż po okres adolescencji. Zróżnicowanie wiekowe mogłoby ujawnić odmienny zakres zmian, a także określić najbardziej korzystne momenty rozwojowe dla rozpoczęcia terapii.

Jednocześnie warto poszerzyć zakres stosowanych narzędzi diagnostycznych, aby uchwycić pełniejszy obraz funkcjonowania dzieci. Szczególnie cenne byłoby włączenie skal oceniających nasilenie objawów depresyjnych (np. CDI – *Children's Depression Inventory*), narzędzi badających relacje rodzinne i komunikację (np. FACES IV), a także testów mierzących kompetencje społeczne (np. Skala Kompetencji Społecznych Matczaka). Z perspektywy funkcji poznawczych zasadne byłoby również wykorzystanie dodatkowych metod oceniających pamięć operacyjną (np. Test Pamięci Roboczej – WMT). Tak szerokie ujęcie diagnostyczne pozwoliłoby lepiej uchwycić kontekst emocjonalny i społeczny dziecka oraz zrozumieć, w jakim stopniu obserwowane trudności wynikają z indywidualnych predyspozycji, a w jakim z warunków środowiskowych.

Ciekawym i wartościowym pomysłem wydaje się także stworzenie projektów interdyscyplinarnych, w ramach których do współpracy zostaliby zaproszeni specjaliści z innych dziedzin. Udział fizjoterapeutów pozwoliłby zweryfikować wpływ terapii Tomatisa



na rozwój motoryki dużej i małej oraz na regulację napięcia mięśniowego, co, jak sugerują obserwacje, może być istotnym obszarem oddziaływania. Z kolei włączenie logopedów mogłoby umożliwić zbadanie skuteczności metody w kontekście problemów artykulacyjnych i językowych, co znacząco poszerzyłoby dotychczasową wiedzę i zastosowanie terapii.

Podsumowując, uzyskane wyniki wskazują na pozytywny wpływ terapii audio-psychofonologicznej metodą Alfreda Tomatisa na funkcjonowanie poznawcze i emocjonalne dzieci. Choć badanie miało charakter wstępny i ograniczony, jego rezultaty mogą stanowić inspirację do dalszych poszukiwań naukowych i praktycznych, a także przyczyniać się do popularyzowania skutecznych metod wspierania rozwoju dzieci z trudnościami w uczeniu się i regulacji emocjonalnej.



## Literatura

- Abrams, A. C. (2016). *Neural circuits underlying mother's voice perception predict social communication abilities in children*. National Academy of Sciences.
- Allen, J. (2011). *Zycie mózgu. Ewolucja człowieka i umysłu*. Warszawa: Prószyński i S-ka.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th ed.)*. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Anglim, J. &. (brak daty). Effect of the COVID-19 pandemic and big five personality on subjective and psychological well-being. *Social Psychological and Personality Science*, 12(8), 1527-1537.(12 (8)), 1527-1537.
- Barlow, D. H. (2002). *Anxiety and its Disorders: The Nature and Treatment of Anxiety and Panic*. New York: Barlow, D. H. (2002). Anxiety and its Disorders: The Nature and Treatment of Anxiety and Panic. New York: Guilford Press.
- Bliss, T. V. (1993). A synaptic model of memory: long-term potentiation in the hippocampus . *Nature*(361 (6407)), strony 31-39.
- Borkowski, P. (2017). *Atlas EEG i QEEG - podręcznik ilościowej elektroencefalografii i jej zastosowanie w planowaniu neurofeedbacku*. Wrocław: Biomed Neurotechnologie.
- Bourdon, K. H. (2017). Health-related quality of life among people with anxiety disorders: A systematic review. *Quality of Life Research*(26 (5)), strony 1261-1270.
- Brzozowska-Misiewicz, I. S. (2023, 1-2). Rozwój mowy dziecka w kontekście neurofizjologicznym - wczesne uwarunkowania zaburzeń. *Forum Logopedy*, strony 14-22.
- Cieszyńska-Rożek, J. (2024). Stymulacja procesów uczenia się i pamięci w Metodzie Krakowskiej. *Studia Logopedica*, VII(389), strony 21-32. doi:<https://doi.org/10.24917/20837283.7.3>
- Cramer, S. C. (2011, 6). Harnessing neuroplasticity for clinical applications. *Brain*(134), strony 1591-1609.
- Czyżewski, A. K. (2002). *Technika komputerowa w audiologii, foniatrii i logopedii*. Warszawa: Exit.
- Damasio, A. R. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Putnam.
- Dąbrowski, A. (2021). Ucieleśnione poznanie-założenia, tezy i wyzwania. *Argument: Biannual Philosophical Journal*, 11(1), 13-32. I(11), 13-32.
- de Voight, M. V. (2018). *Listen to Live - our Brain and Music*. Sint-Truiden: Mozart Brain Lab.



- De Voight, M. V. (2021, 9). Neurophysiological Treatment of Neurological Disorders: By means of the Tomatis Music Listening Therapy. *Journal of Neurophysiology and Neurological Disorders*, strony 1-23.
- DeYoung, C. G. (2019). Personality neuroscience. Handbook of personality development. Pobrano 02 10, 2025 z lokalizacji [https://books.google.pl/books?hl=pl&lr=&id=Hp6TEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA79&dq=+DeYoung,+C.+G.,+et+al.+\(2019\).+\\*The+Neuroscience+of+Personality\\*+\\*Annual+Review+of+Psychology\\*+&ots=yr2U5rXaMi&sig=k-H9Ui5xD1no77wpXn2L2D5YZbI&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.pl/books?hl=pl&lr=&id=Hp6TEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA79&dq=+DeYoung,+C.+G.,+et+al.+(2019).+*The+Neuroscience+of+Personality*+*Annual+Review+of+Psychology*+&ots=yr2U5rXaMi&sig=k-H9Ui5xD1no77wpXn2L2D5YZbI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Dispenza, J. (2024). *Jak przeprogramować swój mózg*. Białystok: Studio Astropsychologii.
- Doidge, N. (2017). *Jak naprawić uszkodzony mózg*. Białystok: Vital.
- Giermakowski, M. J.-S.-B. (2021, 3-4). Psychofizjologiczne podstawy świadomego śnienia. *Neuropsychiatria i Neuropsychologia*, strony 184-195. doi:10.5114/nan.2021.113320
- Goldberg, L. R. (1993). The structure of personality traits: Vertical and horizontal dimensions. *Journal of Personality and Social Psychology*(65 (2)), 368-380.
- Goldstein, G. &. (2006). *Neuropsychology: A Clinical Approach*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Goodglass, H. (1993). *Understanding Aphasia*. Academic Press.
- Gottfredson, L. S. (1994). Mainstream Science on Intelligence: An Editorial with 52 Signatories, History, and Bibliography. *Intelligence*(24 (1)), 13-23.
- Grant, A. M. (2004). The Impact of Social Environment on Intelligence. *Journal of Personality and Social Psychology*(87 (3)), 453-462.
- Gryz, J. S. (2006). Ocena funkcji poznawczych pacjentów z dystonią pierwotną we wczesnym okresie po operacji palidotomii stereotaktycznej – doniesienie wstępne. *Neurologia i Neurochirurgia Polska*(40,6), 493-500.
- Herculano-Houzel, P. (2009). The human brain in numbers: a linearly scaled-up primate brain. *Frontiers in Human Neuroscience*, strony 3-31.
- Herrnstein, R. J. (1994). *The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life*. Free Press.
- Humięcka-Jakubowska, J. (2012). Implementacja strategii twórczych a percepcyjne oczekiwanie słuchacza. *Sztuka i Filozofia*(40), strony 58-77.
- Kaczmarek, A. C.-S. (2016). Problematyka stresu - przegląd koncepcji. *Hygeia Public Health*, 51(4), strony 317-321. Pobrano 12 16, 2021



- Kalat, J. (2017). *Biologiczne podstawy psychologii*. Warszawa: PWN.
- Kendler, K. S. (2000). A longitudinal twin study of personality and major depression in women. *Archives of General Psychiatry*\*, 57(7),(57 (7)), strony 645-652.
- Koczanowicz-Dehnel, I. (2014). William Stern i jego program psychologii personalistycznej. *Czasopismo Psychologiczne*(20), 229-236.
- Kolb, B. W. (2015). *Fundamentals of Human Neuropsychology*. Worth Publishers.
- Kowalczyk, M. (2021). Starzenie się w błędzeniu myślami. Poznań. doi:DOI 10.48226/978-83-66666-93-1
- Kruczyńska-Werner, A. (2020, 47.1). Centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego- aktualne możliwości terapii dostępne w Polsce. *Logopedia* , strony 231-245.
- Kulczyńska, S. (2003). O stresie i sposobach radzenia sobie z nim. *Pobrane z: <https://psychologia.edu.pl/czytelnia/59-niebieska-linia/833-o-stresie-i-sposobach-radzenia-sobie-z-nim.html> (30.12.2021)*.
- Kurkowski, Z. (1998, 3). Słuch a mowa w aspekcie rozwojowym w normie i patologii. *Kosmos problemy Nauk Biologicznych*, strony 289-296.
- Latacz, A. (2014). Neurogeneza w dorosłym mózgu. *Wszechświat*(115 (1-3)), strony 45-52.
- Leaf, C. (2016). *Kto wyłączył mój mózg? Kontrolowanie toksycznych myśli i emocji*. Wrocław: Therismos.
- Leaf, C. (2016). *Kto wyłączył Twój mózg*. Wrocław: Therismos.
- Lezak, M. D. (2012). *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press.
- Łobocki, M. (2003). *Teoria wychowania w zarysie*. Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls.
- Łosiak, W. (2007). *Natura stresu*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego .  
<https://libra.ibuk.pl/reader/natura-stresu-wladyslaw-losiak-1462?fbclid=IwAR0VybwPtpTh14zhcF8OWgVlRgf-apmvmFnQcvhxcIxcS5D-NS2OBpgMO5w> (16.12.2021). Pobrano z lokalizacji .  
<https://libra.ibuk.pl/reader/natura-stresu-wladyslaw-losiak-1462?fbclid=IwAR0VybwPtpTh14zhcF8OWgVlRgf-apmvmFnQcvhxcIxcS5D-NS2OBpgMO5w> (16.12.2021).
- Marek Witulski, B. B.-B. (brak daty). Tomografia komputerowa w neuroradiologii. Pobrano z lokalizacji  
[file:///C:/Users/dell/Downloads/Tomografia\\_komputerowa\\_w\\_neuroradio.pdf](file:///C:/Users/dell/Downloads/Tomografia_komputerowa_w_neuroradio.pdf)
- Marmurowicz, H. M. (2023, 1). Kształtowanie kompetencji językowych dziecka w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym. *Kultura i Wychowanie*(23), strony 41-55.



- Marta Kopańska, D. O. (2022, 17). Wykorzystanie EEG neurofeedbacku w rehabilitacji padaczki dziecięcej. *Neuropsychiatria*, strony 24-30. doi:<https://doi.org/10.5114/nan.2022.117953>
- Maruszewski, T. (2016). *Psychologia poznania. Umysł i świat*. Gdańsk: GWP.
- Matczak, A. &. (2013). *Znaczenie inteligencji emocjonalnej w funkcjonowaniu człowieka*. Wydawnictwo Liberi Libri.
- McCrae, R. R. (2018). *The Five-Factor Theory of Personality*. In *The Cambridge Handbook of Personality Psychology*.
- Menon, V. D. (2022, 01). Rola sieci PFC w kontroli poznawczej i funkcjach wykonawczych. *Neuropsychopharmacol*, 90-103. doi:<https://doi.org/10.1038/s41386-021-01152-w>
- Michalik, J. (2022, 4 (1)). Językowe poznawanie rzeczywistości w świetle hipotezy Sapira-Whorfa i jego implikacje logopedyczne. *Eruditio et Ars*, strony 65-77.
- Michalik, M. (2011). *Nowa logopedia a biologiczne uwarunkowania rozwoju i zaburzeń mowy*. Kraków: Katedra Logopedii i Lingwistyki Edukacyjnej Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie.
- Mierzejewska Katarzyna, W. T. (2021). Wypalenie zawodowe. *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, strony 105-128.
- Miller, E. K. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*(24 (1)), strony 167-202.
- Miller, E. K. (2001). Miller, E. K., &An integrative theory of prefrontal cortex function. 2(24), strony 167-202.
- Mularzuk, M. C. (2012). *Analiza wyników testu uwagi słuchowej u dzieci poddanych terapii za pomocą metody Tomatisa*. Warszawa: Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu.
- Narożny, W. J. (2019). Zawroty głowy zależne od MRI. *Otolaryngologia*, strony 46-51.
- Nęcka, E. O. (2006). *Psychologia poznawcza*. Warszawa: Akademia Wydawnictwo SWPS, PWN.
- Nęcka, E. O. (2020). *Psychologia poznawcza. Wydanie Nowe*. Warszawa: PWN.
- Nikitenko, D. (2023). Twórczość i kreatywność w świetle rozważań pedagogicznych (studenci pedagogiki na temat kreatywności). *Studia Pedagogiczne. Problemy Społeczne, Edukacyjne i Artystyczne*(42), 117-137.
- Nisbett, R. E. (2009). *Intelligence and How to Get It: Why Schools and Cultures Count*. W.W. Norton & Company.



- O. P. John, O. R. (2008). *Handbook of Personality: Theory and Research*. McCrae, R. R., & Costa, P. T. (2008). \*The Five-Factor Theory of Personality\*. In O. P. John, R. W. Guilford Press.
- Oniszczenko, W. (2008). Genetyka zachowania a osobowość. *Doctrina. Studia społeczno-polityczne*, 137-147.
- Osobowość. (2010, wrzesień 26). <https://psychologia.edu.pl/slownik/id.osobowosc/i.html>. Pobrano z lokalizacji słownik psychologiczny: <https://psychologia.edu.pl/slownik/id.osobowosc/i.html>
- Ozer, D. J.-M. (2006). Personality and the prediction of consequential outcomes. *Annual Review of Psychology*(57), 401-421.
- Padesky, C. G. (2017). *Umysł ponad nastrojem*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Pawłowska, M. (2012). Uwaga kierowana emocjami: o wykrywaniu pozytywnych i negatywnych obrazów. *Przegląd Psychologiczny*, 55(3), strony 289-303.
- Pervin, L. A. (2010). *Personality: Theory and Research*. Wiley.
- Pilch, T. B. (2001). *Zasady badań pedagogicznych: strategie ilościowe i jakościowe*. Warszawa: Żak.
- Podgórska, J. (2023). *Jak działa mózg. Jak mądrze dbać o jego funkcjonowanie*. Warszawa: Wydawnictwo b.
- Przybylski, Ł. (2024). *Percepcja i ciało. Rozszerzony model percepcji w fenomenologii i kognitywistyce*. Poznań: Wydawnictwo Nauk Społecznych i Humanistycznych UAM. doi:10.14746/9788366983373
- Pszczółkowska, K. K. (2024). Neurobiologiczne podstawy powstawania śladów pamięciowych. *Kosmos Problemy Nauk Biologicznych*, 73(2), strony 109-124.
- Raciniewska, M. (2002). *Podręcznik dla terapeutów audio-psycho-fonologii*. Gdańsk: Stowarzyszenie Terapeutów Metody prof. Alfreda Tomatisa Mamy Głos.
- Raichle, M. E. (2001). A default mode of brain function. *Proceedings of the National Academy of Sciences*(98 (2)), strony 676-682.
- Rajtar-Zembaty, A. S.-F.-P. (2015, 10). Analiza wykonania Testu łączenia punktów przez osoby po udarze mózgu o różnej lokalizacji ogniska uszkodzenia. *Neuropsychiatria i Neuropsychologia*(1), 5-10.
- Reber, A. (2000). *Słownik psychologii*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR.



- Rochatka, W. K. (2021, 5). Trening mózgu Potrzeba indywidualizacji w terapii opartej na neurofeedbacku. *Refleksje*, strony 32-37.
- Rogers, C. R. (1961). *On Becoming a Person: A Therapist's View of Psychotherapy*. Houghton Mifflin.
- Roid, G. J.-R. (2017). *Skale Inteligencji Stanford-Binet, Edycja Piąta. Podręcznik techniczny*. Gdańsk: Pracownia Testów Psychologicznych i Pedagogicznych.
- Sacarin, L. (2013). *Early Effects of the Thomatis Listening Method in Children with Attention Deficit*. Seattle: Antioch University Seattle.
- Sadowski, B. (2007). *Biologiczne mechanizmy zachowania się ludzi i zwierząt*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN S.A.
- Samoluk-Kogaczewska, N. S. (2018, 3 nr 4). Metody obrazowania anatomicznego i metabolicznego w nowotworach okolic głowy i szyi. *Biuletyn Polskiego Towarzystwa Onkologicznego NOWOTWORY*, strony 226-239.
- Schmitt, D. P. (2017). Personality and culture: The role of the Big Five in the development of cultural values. *Journal of Cross-Cultural Psychology*(48 (7)), 1033-1052.
- Sitek, E. B. (2017). Zastosowanie jakościowej analizy profilu wykonania skali ACE-III w diagnostyce różnicowej chorób otępiennych. *Aktualności Neurologiczne*(17 (1)), 34-41. doi:10.15557/AN.2017.0004
- Skobska, J. (2022). Dziecko z nadpobudliwością psychoruchową i deficytem uwagi - najważniejsze problemy oraz sposoby postępowania. *Edukacja małego dziecka. Konteksty rozwojowe i wychowawcze*, 4, 29-34.
- Sobczyk, K. S. (2011, 2). Wokół matematyki i psychologii. *Nauka*, strony 71-82.
- Sollier, P. (2015). *Listening for Wellness: An Introduction to the Thomatis Method*. Walnut Creek: The Mozart Center Press.
- Sosnowski, T. (2000). *Psychologia. Podręcznik akademicki (Tom 1)*. (J. Strelau, Red.) Gdańsk: GWP.
- Sporns, O. (2011). *Networks of the Brain*. MIT Press.
- Squire, L. R. (1992). Memory and the hippocampus: a synthesis from findings with rats, monkeys, and humans. *Psychological Review*(99 (2)), strony 195-231.
- Strelau, J. (. (2007). *Psychologia: podręcznik akademicki. Psychologia ogólna (Vol. 2)*. Gdanskie Wydawnictwo Psych. Gdanskie Wydawnictwo Psych.
- Szczepankowski, B. (1985). *Fonetyka akustyczna, audytywna i wizualna*. Warszawa.



- Szurpita, M. R. (2022). Zaburzenia neurorozwojowe - diagnostyka, obraz kliniczny i jego dynamika. Współczesne pytania i kierunki poszukiwań badawczych. *Psychologia Rozwojowa*, 27(2), strony 9-25.  
doi:<http://dx.doi.org/10.4467/20843879pr.22.008.17465>
- Szymańska, G. (2008, 8). Metoda Tomatisa - stymulacja audio-psycho-lingwistyczna. *Student Niepełnosprawny*, strony 123-148.
- Talarowska, M. F. (2011). Wykorzystanie krzywej uczenia się Łurii w badaniu pacjentów psychiatrycznych. *Polski Merkurusz Lekarski*, 31(181). Pobrano z lokalizacji [https://www.researchgate.net/publication/51598780\\_Auditory-verbal-learning\\_test\\_by\\_Luria\\_in\\_the\\_examination\\_of\\_psychiatric\\_patients](https://www.researchgate.net/publication/51598780_Auditory-verbal-learning_test_by_Luria_in_the_examination_of_psychiatric_patients)
- Talarowska, M. Z.-W. (2012). Wykonanie Testu Łączenia Punktów przez osoby z depresją i organicznymi zaburzeniami depresyjnymi. *Psychiatria Polska*, XLVI(2), 273-282.
- Taylor, J. (2006). *Udar i przebudzenie*. Łódź: Galaktyka.
- Thompson, P. M. (2001, 4). Mapping cortical change across the human lifespan. *Nature Neuroscience*(12), strony 1218-1220.
- Tomatis, A. (1981). *La nuit uterine*. Paris.
- Tomatis, A. (1991). *The Conscious Ear: My Life of Transformation Through Listening*. Barrytown, New York: Station Hill Press.
- Vervoort J., V. A. (2014). *A Guide to prof. Alfred Tomatis Method by Jozef Vervoort*. Saint Truiden: Young Digital Planet.
- Vervoort, J. V. (2016). *Przewodnik metodyczny po terapii metodą prof. Alfreda Tomatisa*. Gdynia: Young Digital Planet.
- Walsh, K. (1998). *Neuropsychologia kliniczna*. Warszawa: Wydawnictwo naukowe PWN.
- Wiśniewska, M. G. (2016). Zastosowanie QEEG w psychiatrii z uwzględnieniem populacji rozwojowej. *Psychiatria i Psychologia Kliniczna*, 16(3), 188-193.  
doi:<https://doi.org/10.15557/PiPK.2016.0027>
- Wittchen, H. U. (1994). Reliability and validity studies of the WHO-Composite International Diagnostic Interview (CIDI): a critical review. *Journal of Psychiatric Research*(28 (6)), 571-584.
- Wojnar-Pleszka, A. (2021). Wykorzystanie teorii inteligencji wielorakich Gardnera w programach nauczania zintegrowanego. *Państwo i Społeczeństwo*(21 (2)), 95-110.

## Spis tabel i rysunków

Rysunek 1 Budowa ucha.....	11
Rysunek 2 Krzywa idealna .....	23
Rysunek 3 Rozłożenie elektrod wg międzynarodowego systemu 10-20 .....	25
Rysunek 4 Fale mózgowie .....	26
Rysunek 5 Budowa komórki nerwowej (neuronu) .....	33
Rysunek 6 Pompa sodowo-potasowa.....	34
Rysunek 7 Powstawanie potencjału czynnościowego .....	35
Rysunek 8 Przekazywanie informacji przez szczelinę synaptyczną.....	35
Rysunek 9 Rozmieszczenie płatów mózgu.....	37
Rysunek 10 Test uwagi słuchowej Alicji przed terapią .....	70
Rysunek 11 Test uwagi słuchowej Alicji po terapii .....	73
Rysunek 12 Mapy EEG Alicji dla zakresów pasm przed terapią.....	75
Rysunek 13 Mapy EEG dla Alicji dla zakresów pasm po terapii .....	75
Rysunek 14 Mapy mocy widma EEG Alicji dla zakresów pasm przed terapią .....	76
Rysunek 15 Mapy mocy widma EEG Alicji dla zakresów pasm po terapii .....	76
Rysunek 16 Schemat koherencji EEG Alicji przed terapią .....	78
Rysunek 17 Schemat koherencji EEG Alicji po terapii .....	78
Rysunek 18 Mapy relacji fal Delta/Alpha dla Alicji przed terapią .....	82
Rysunek 19 Mapy relacji fal Delta/Alpha po terapii .....	82
Rysunek 20 Mapy relacji fal Theta/Beta dla Alicji przed terapią .....	83
Rysunek 21 Mapy relacji fal Theta/Alpha dla Alicji po terapii.....	83
Rysunek 22 Porównanie krzywej uczenia się Alicji przed i po terapii .....	95
Rysunek 23 Test uwagi słuchowej Iwo przed terapią .....	100
Rysunek 24 Test uwagi słuchowej Iwo po terapii .....	102
Rysunek 25 Mapy EEG Iwo dla zakresów pasm przed terapią .....	104
Rysunek 26 Mapy EEG Iwo dla zakresów pasm po terapii .....	104
Rysunek 27 Mapy mocy widma EEG Iwo dla zakresów pasm przed terapią.....	105
Rysunek 28 Mapy mocy widma EEG Iwo dla zakresów pasm po terapii.....	106
Rysunek 29 Schemat koherencji Iwo przed terapią .....	107
Rysunek 30 Schemat koherencji EEG Iwo po terapii.....	108
Rysunek 31 Mapy relacji Delta/Alpha dla Iwa przed terapią.....	111



Rysunek 32 Mapy relacji Delta/Alpha dla Iwa po terapii .....	112
Rysunek 33 Mapy relacji Theta/Beta dla Iwa przed terapią.....	112
Rysunek 34 Mapy relacji Theta/Beta dla Iwa po terapii.....	113
Rysunek 35 Porównanie krzywej uczenia się Iwo przed i po terapii.....	124
Rysunek 36 Test uwagi słuchowej Mileny przed terapią.....	128
Rysunek 37 Test uwagi słuchowej Mileny po terapii .....	130
Rysunek 38 Mapy EEG Mileny dla zakresów pasm przed terapią.....	131
Rysunek 39 Mapy EEG Mileny dla zakresów pasm po terapii.....	132
Rysunek 40 Mapy EEG Mileny dla zakresów pasm przed terapią.....	133
Rysunek 41 Mapy EEG Mileny dla zakresów pasm po terapii.....	133
Rysunek 42 Schemat koherencji EEG Mileny przed terapią .....	135
Rysunek 43 Schemat koherencji EEG Mileny po terapii .....	135
Rysunek 44 Mapy relacji Delta/Alpha dla Mileny przed terapią.....	139
Rysunek 45 Mapy relacji Delta/Alpha dla Mileny po terapii.....	139
Rysunek 46 Mapy relacji Theta/Alpha dla Mileny przed terapią .....	140
Rysunek 47 Mapy relacji Theta/Alpha dla Mileny po terapii .....	140
Rysunek 48 Porównanie krzywej uczenia się Mileny przed i po terapii .....	151
Rysunek 49 Test uwagi słuchowej Maksyma przed terapią .....	155
Rysunek 50 Test uwagi słuchowej Maksyma po terapii.....	156
Rysunek 51 Mapy EEG Maksyma dla zakresów pasm przed terapią.....	158
Rysunek 52 Mapy EEG Maksyma dla zakresów pasm po terapii .....	158
Rysunek 53 Mapy EEG Maksyma dla zakresów pasm przed terapią.....	159
Rysunek 54 Mapy EEG Maksyma dla zakresów pasm po terapii .....	160
Rysunek 55 Schemat koherencji EEG Maksyma przed terapią .....	161
Rysunek 56 Schemat koherencji EEG Maksyma po terapii.....	162
Rysunek 57 Mapy relacji Delta/Alpha dla Maksyma przed terapią .....	165
Rysunek 58 Mapy relacji Delta/Alpha dla Maksyma po terapii.....	165
Rysunek 59 Mapy relacji Theta/ Beta dla Maksyma przed terapią.....	166
Rysunek 60 Mapy relacji Theta/Beta dla Maksyma po terapii .....	166
Rysunek 61 Porównanie krzywej uczenia się Maksyma przed i po terapii.....	178
Rysunek 62 Test uwagi słuchowej Tymoteusza przed terapią.....	182
Rysunek 63 Test uwagi słuchowej Tymoteusza po terapii .....	184
Rysunek 64 Mapy EEG Tymoteusza dla zakresów pasm przed terapią.....	185



Rysunek 65 Mapy EEG Tymoteusza dla zakresów pasm po terapii.....	186
Rysunek 66 Mapy EEG Tymoteusza dla zakresów pasm przed terapią.....	187
Rysunek 67 Mapy EEG Tymoteusza dla zakresów pasm po terapii.....	187
Rysunek 68 Schemat koherencji EEG Tymoteusza przed terapią .....	188
Rysunek 69 Schemat koherencji EEG Tymoteusza po terapii .....	189
Rysunek 70 Mapy relacji Delta/Alpha dla Tymoteusza przed terapią .....	192
Rysunek 71 Mapy relacji Delta/Alpha dla Tymoteusza po terapii.....	192
Rysunek 72 Mapy relacji Theta/Beta dla Tymoteusza przed terapią .....	193
Rysunek 73 Mapy relacji Theta/Beta dla Tymoteusza po terapii.....	193
Rysunek 74 Porównanie krzywej uczenia się Tymoteusza przed i po terapii .....	204
Tabela 1 Efekty filtrowanych dźwięków .....	17
Tabela 2 Moc widma EEG dla Alicji przed terapią .....	79
Tabela 3 Moc widma EEG Alicji po terapii .....	80
Tabela 4 Wyniki Alicji w kwestionariuszu CPQ .....	84
Tabela 5 Wyniki Alicji w teście inteligencji SB5 .....	87
Tabela 6 Analiza porównawcza wyników ACE III dla Alicji.....	91
Tabela 7 Wyniki Alicji w kwestionariuszu STAIC .....	92
Tabela 8 Wyniki Alicji w Teście Figury złożonej Reya.....	93
Tabela 9 Wyniki Alicji w Teście Pamięci Wzrokowej Bentona .....	96
Tabela 10 Moc widma EEG dla Iwa przed terapią .....	109
Tabela 11 Moc widma EEG dla Iwa po terapii .....	110
Tabela 12 Wyniki Iwa w kwestionariuszu CPQ .....	114
Tabela 13 Wyniki Iwa w teście inteligencji SB5 .....	117
Tabela 14 Tabela porównawcza wyników ACE III dla Iwa .....	120
Tabela 15 Wyniki Iwa w kwestionariuszu STAIC .....	121
Tabela 16 Wyniki Iwa w teście figury złożonej Reya.....	122
Tabela 17 Wyniki Iwa w Teście Pamięci Wzrokowej Bentona .....	125
Tabela 18 Moc widma EEG dla Mileny przed terapią.....	136
Tabela 19 Moc widma EEG dla Mileny po terapii .....	137
Tabela 20 Wyniki Mileny w kwestionariuszu CPQ .....	141
Tabela 21 Wyniki Mileny w teście inteligencji SB5 .....	144
Tabela 22 Analiza porównawcza wyników ACE III dla Mileny .....	147



Tabela 23 Wyniki Mileny w kwestionariuszu STAIC .....	148
Tabela 24 Wyniki Mileny w teście figury złożonej Reya .....	149
Tabela 25 Wyniki Mileny w Teście Pamięci Wzrokowej Bentona .....	152
Tabela 26 Moc widma EEG dla Maksyma przed terapią .....	163
Tabela 27 Moc widma EEG dla Maksyma po terapii .....	164
Tabela 28 Wyniki maksyma w kwestionariuszu CPQ .....	168
Tabela 29 Wyniki Maksyma w teście inteligencji SB5 .....	172
Tabela 30 Analiza porównawcza wyników ACE III dla Maksyma .....	174
Tabela 31 Wyniki Maksyma w kwestionariuszu STAIC .....	175
Tabela 32 Wyniki Maksyma w teście figury złożonej Reya .....	177
Tabela 33 Wyniki Maksyma w Teście Pamięci Wzrokowej Bentona.....	179
Tabela 34 Moc widma EEG dla Tymoteusza przed terapią.....	190
Tabela 35 Moc widma EEG dla Tymoteusza po terapii .....	191
Tabela 36 Wyniki Tymoteusza w kwestionariuszu CPQ .....	195
Tabela 37 Wyniki Tymoteusza w teście inteligencji CB5 .....	197
Tabela 38 Analiza porównawcza wyników ACE III dla Tymoteusza.....	200
Tabela 39 Wyniki Tymoteusza w kwestionariuszu STAIC.....	201
Tabela 40 Wyniki Tymoteusza w teście figury złożonej Reya .....	202
Tabela 41 Wyniki Tymoteusza w Teście Pamięci Wzrokowej Bentona .....	205

