

*Krzysztof Rataj, Sylwia Szostakowska,  
Maria Wroniszewska, Paweł Zalewski,*

---

# Aktywizacja zawodowa dorosłych osób ze spektrum autyzmu przy użyciu technologii GSR

---

Model innowacji / e-publicacja



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



Projekt: „**Aktywizacja zawodowa osób z autyzmem przy użyciu technologii GSR**” jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, realizowany w ramach projektu WIOSENNY INKUBATOR INNOWACJI, realizowanego w ramach Osi IV Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój – „Innowacje społeczne i współpraca ponadnarodowa”, Działanie 4.1 „Innowacje społeczny, przez Stowarzyszenie WIOSNA w partnerstwie z Uniwersytetem Jagiellońskim w Krakowie.



## Spis treści

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Wstęp</b> . . . . .   | <b>3</b>  |
| <b>1. Wprowadzenie w tematykę spektrum autyzmu</b> . . . . .   | <b>5</b>  |
| 1.1. Osoby z zaburzeniami ze spektrum autyzmu - objawy, specyficzne trudności. . . . .   | <b>5</b>  |
| 1.2. Komunikacja . . . . .   | <b>5</b>  |
| 1.3. Funkcjonowanie społeczne . . . . .  | <b>7</b>  |
| 1.4. Zachowanie . . . . .  | <b>8</b>  |
| 1.5. Zaburzenia sensoryczne . . . . .  | <b>8</b>  |
| <b>2. Wstęp teoretyczny do wykorzystania badania aktywności elektrodermalnej do monitorowania pobudzenia emocjonalnego u osób z autyzmem</b> . . . . . | <b>11</b> |
| 3.1. Zakład Aktywności Zawodowej Pracownia Rzeczy Różnych SYNAPSIS . . . . .   | <b>13</b> |
| 3.2. Aktywizacja zawodowa osób ze spektrum autyzmu w ZAZ . . . . .   | <b>14</b> |
| <b>4. Metodologia badań</b> . . . . .  | <b>16</b> |
| <b>5. Analiza badań pracowników z autyzmem w Pracowni SYNAPSIS</b> . . . . .   | <b>19</b> |
| <b>6. Wnioski i rekomendacje</b> . . . . .   | <b>32</b> |
| 6.1. Wykorzystanie technologii GSR w przeciwdziałaniu trudnym zachowaniom u osób z ASD   | <b>34</b> |
| 6.2. Wykorzystanie urządzenia GSR w aktywizacji zawodowej osób ze spektrum autyzmu – wskazówki dla użytkowników . . . . .                              | <b>35</b> |
| <b>Zakończenie</b> . . . . .   | <b>37</b> |
| <b>Bibliografia</b> . . . . .  | <b>38</b> |

## Wstęp

Fundacja SYNAPSIS prowadzi aktywizację zawodową osób ze spektrum autyzmu już od dwunastu lat. W programach dla dorosłych osób z autyzmem stara się wykorzystywać różnorodne podejścia i sprawdzać ich skuteczność. Działania te dotyczą całego spektrum autyzmu począwszy od osób z bardzo nasilonymi objawami autyzmu i znacznym stopniem niepełnosprawności, a kończąc na wspieraniu zatrudnienia osób z zespołem Aspergera na otwartym rynku pracy. W tym procesie wdrażamy często nowe technologie, które ułatwiają tym osobom porozumiewanie się, planowanie, poznawanie i doświadczanie różnych nowych aspektów związanych z miejscem pracy.

Poprzednio Fundacja SYNAPSIS przygotowała między innymi materiał w technologii VR dla pracodawców i film „Mój pierwszy dzień w pracy” spotkał się z bardzo szerokim odzewem. Technologia VR wykorzystywana jest również do rozwijania i ćwiczenia szeregu praktycznych umiejętności u osób z autyzmem oraz wyobrażania sobie środowiska dotąd nieznanego.

Projekt „Aktywizacja zawodowa osób z autyzmem przy użyciu technologii GSR” jest realizowany przez zespół Fundacji SYNAPSIS w 2018 r. w oparciu o współfinansowanie ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, w ramach projektu WIOSENNY INKUBATOR INNOWACJI, w ramach Osi IV Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój – „Innowacje społeczne i współpraca ponadnarodowa”, Działanie 4.1 „Innowacje społeczne”, w konkursie ogłoszonym przez Stowarzyszenie WIOSNA w partnerstwie z Uniwersytetem Jagiellońskim w Krakowie. W okresie 01.08.2018 do 15.01.2019 projekt ten, realizowany przez zespół trenerów pracy Fundacji SYNAPSIS we współpracy z firmą Neuro Device Group, skupił się na próbie wykorzystania urządzenia GSR do pomiaru neurofizjologicznych wskaźników pobudzenia emocjonalnego u osób z autyzmem w środowisku pracy. Wskazówki uzyskane z tych badań z założenia powinny wspierać proces identyfikowania przyczyn zaburzeń zachowania u osób z autyzmem i ułatwić sposób dostosowywania środowiska i organizacji pracy dla tych osób do ich potrzeb.

Osoby z niepełnosprawnością spowodowaną zaburzeniami ze spektrum autyzmu mają utrudniony start w dorosłości, mimo coraz większej świadomości społeczeństwa na temat tego typu zaburzeń. Nadal brakuje miejsc rehabilitacji i pracy dostosowanych, czy chociażby otwartych na potrzeby tej grupy. Specyfika tych potrzeb wymaga od środowiska bardzo zindywidualizowanego podejścia do każdej z osób, a nie każda placówka może sobie na taką indywidualizację pozwolić. Dotyczy to nie tylko ośrodków opieki czy terapii, ale także potencjalnych miejsc pracy dla dorosłych już osób

w wieku produkcyjnym, zarówno w miejscach pracy chronionej jak i na otwartym rynku pracy. Najważniejsze obszary wymagające wsparcia w trakcie rehabilitacji i aktywizacji zawodowej osób z ASD to sfery komunikacji, umiejętności społecznych i zachowania. Świadomość otoczenia co do tego, jakie są przyczyny tych trudności, a także jakie są możliwości rozwoju osoby w każdej z tych sfer, sprzyja adaptacji środowiska i tworzeniu odpowiednich warunków dla rozwoju i doskonalenia.

W związku z koniecznością indywidualizacji podejścia i przeciwdziałania zachowaniom niepożądanym w miejscu pracy postawione zostało pytanie, czy badanie indywidualnych reakcji emocjonalnych osób z autyzmem przy pomocy urządzenia GSR może dostarczyć informacji uprzedzających ich gwałtowne reakcje w sytuacji stresu, gwałtownej zmiany sytuacji, przemęczenia czy dyskomfortu. Możliwość zidentyfikowania przyczyn gwałtownych i nieprzewidywalnych, z punktu widzenia otoczenia, zachowań osób z autyzmem pomogłaby dostosować środowisko w miejscu pracy i organizację zadań w taki sposób, żeby zminimalizować trudności osób z autyzmem. Również zidentyfikowanie w trakcie tego badania pewnego schematu reagowania charakterystycznego dla poszczególnych osób pozwoliłoby dostosować organizację pracy adekwatnie do indywidualnych potrzeb. Badanie miało też wykazać, czy reakcja EDA wskaże pewne czynniki poprzedzające w czasie gwałtowne i trudne zachowania.

Od ponad 10 lat Zakład Aktywności Zawodowej o nazwie „Pracownia Rzeczy Różnych SYNAPSIS” jest miejscem pracy 24 osób ze spektrum, zatrudniającym też kadrę trenerów pracy. Stwarza on dostosowane środowisko, odpowiednie do wprowadzania nowych rozwiązań w aktywizacji zawodowej i społecznej osób ze spektrum autyzmu. Z myślą o tych właśnie osobach powstał projekt „Aktywizacja zawodowa osób z autyzmem przy użyciu technologii GSR”. Do badań wykorzystano urządzenie GSR oraz dedykowaną jemu aplikację, stworzone przez Neuro Device Group. Za pomocą urządzenia (opaski biometrycznej) u 10 osób z niepełnosprawnością z powodu autyzmu, zatrudnionych w ośrodku, mierzono reakcje psychogalwaniczne skóry. Urządzenie ma możliwość wykrywania pojawiającego się potu, wywoływanego przez stresujące sytuacje (szerszy opis metody znajduje się w *Rozdziale 2*). Przeprowadzone badania miały charakter pilotażowy, a ich głównym celem było zbadanie możliwości wykorzystania wspomnianego urządzenia w miejscu pracy osób z ASD. Niniejsza publikacja przedstawia efekty tych działań w postaci opisu badań oraz ich analizy, a co za tym idzie wniosków i rekomendacji mogących przyczynić się to szerszego zastosowania tego urządzenia do badania reakcji osób z autyzmem na różne bodźce zakłócające spokojne i harmonijne wykonywanie zadań w miejscu pracy.

**Życzymy przyjemnej lektury:**

*Krzyszto Rataj, Maria Wroniszewska, Paweł Zalewski – Fundacja SYNAPSIS  
Sylwia Szostakowska - Neuro Device Group*

# 1. Wprowadzenie w tematykę spektrum autyzmu

## 1.1. Osoby z zaburzeniami ze spektrum autyzmu - objawy, specyficzne trudności

Autyzm jest złożonym zaburzeniem neurorozwojowym, w obrębie którego widoczne są trudności w zakresie komunikowania się, sztywne wzorce myślenia, zachowania i zainteresowań, jak również zaburzenia w odbiorze i przetwarzaniu bodźców sensorycznych. Widoczne symptomy autyzmu można zdiagnozować już u kilkunastomiesięcznych niemowląt. Zdarzają się jednak diagnozy postawione dopiero w wieku nastoletnim, a nawet w późnej dorosłości. Bez odpowiedniej diagnozy oraz zintegrowanych oddziaływań terapeutycznych autyzm może prowadzić do bardzo głębokich zaburzeń funkcjonowania, trwających przez całe życie. Niepełnosprawność ta najczęściej przejawia się w trudnościach z rozumieniem intencji, kontekstu, niuansów w porozumiewaniu się oraz zasad społecznych, a także zaburzeniami w obrębie umiejętności komunikacyjnych czy zachowania. W literaturze zespół Aspergera bardzo często definiowany jest jako łagodniejsza forma autyzmu. Jako odrębna jednostka diagnostyczna został on wyodrębniony w kryteriach diagnostycznych ICD-10 i DSM-IV. Jednakże w nowym opisie kryteriów diagnostycznych zawartym w DSM-V, wprowadzanym stopniowo w różnych krajach do klasyfikacji chorób i zaburzeń psychicznych, zrezygnowano z wyodrębniania zespołu Aspergera jako osobnej jednostki diagnostycznej na rzecz szerszego terminu jakim są Zaburzenia ze spektrum autyzmu (Au-

tism Spectrum Disorder)<sup>1</sup>. Określenie to opisuje wszystkie osoby prezentujące rozległe i bardzo różnorodne pod względem objawów u poszczególnych osób zaburzenia autystyczne. Kryterium to opisuje zarówno osoby z głębszymi trudnościami (osoby z autyzmem) jak i te, u których objawy manifestują się w mniejszym nasileniu (osoby z Zespołem Aspergera). Sfery, w jakich widoczne są trudności ze spektrum autyzmu (komunikacja, funkcjonowanie społeczne oraz zachowanie) są jednakowe u wszystkich osób diagnozowanych, jednakże natężenie oraz różnorodność objawów w różnym stopniu warunkują sposób w jakim dana osoba funkcjonuje lub jest w stanie funkcjonować w przyszłości. W niniejszej publikacji określenia takie, jak osoby ze spektrum autyzmu, osoby z ASD czy osoby z autyzmem będą stosowane zamiennie dla określenia tej szerokiej grupy osób z niepełnosprawnościami.

## 1.2. Komunikacja

W funkcjonowaniu dorosłych osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu bardzo istotną rolę zajmują trudności w komunikowaniu się; mają one bardzo rozległy charakter, gdyż obejmują zarówno komunikację werbalną, niewerbalną, a także wszelkie społeczne funkcje, jakie komunikacja pełni w życiu człowieka. Osoby z autyzmem mają trudności w rozumieniu i stosowaniu społecznych funkcji komunikacji, nie potrafią wykorzystać jej w celu nawiązywania relacji z innymi ludźmi. Trudności te obejmują swym zakresem intencjonalność komunikacji, a także umiejętności posługiwania się symbolami takimi jak gesty i słowa, mową ciała. Zaburzenia te mogą mieć różny stopień nasilenia w zależności od pozio-

1. W Polsce w 2018 r. nie obowiązuje jeszcze nowy opis kryteriów DSM-V.

mu funkcjonowania danej jednostki.<sup>2</sup> Osoby z autyzmem wykazują szereg deficytów pragmatycznych - praktycznej wiedzy, która pomogłaby im wykorzystywać język w kontekście społecznym. Wspomniane deficyty odnoszą się do rozumienia i stosowania zasad odnoszących się do ról uczestników komunikacji (mówiący i słuchający), umiejętności interpretowania zachowań partnera w rozmowie, uwzględniania posiadanych informacji na temat rozmówcy, możliwości wyłonienia spośród całego procesu komunikacyjnego najistotniejszych treści, a także oceny i interpretacji wszelkich pozawerbalnych zachowań w komunikacji, takich jak gesty, mimika, ekspresja, intonacja głosu, melodia wypowiedzi czy też postawa ciała. Widoczne są także u osób z autyzmem trudności z wykorzystywaniem kontaktu wzrokowego w sposób intencjonalny z punktu widzenia komunikacyjnego, ponadto często występują stereotypie językowe (powtarzanie wyuczonych zdań w podobnych sytuacjach), echolalia czy też błędne stosowanie zaimków osobowych. Często mówi się też o tym, iż osoby ze spektrum autyzmu generalnie komunikują się w sposób schematyczny i mało elastyczny<sup>3</sup>. Wszystkie te cechy powodują bardzo istotne bariery w porozumiewaniu się z ludźmi z otoczenia. Przy trudnościach z wielokanałowym odczytywaniem przekazu komunikacyjnego spora część osób ze spektrum widzi każdego potencjalnego rozmówcę jako nieskończenie wielki zbiór poszczególnych elementów, z których każdy winien być postrzegany osobno, a zarazem nie mają możliwości odkodowania ich wszystkich w zadowalającym tempie, jednocześnie bezustannie monitorują proces tłumaczenia jaki w ich umysłach najczęściej się odbywa, stąd też tak częste u tych osób unikanie kontaktu wzrokowego - upraszczają oni w ten sposób i tak trudny już dla nich proces, jakim jest komunikacja.<sup>4</sup> W całej populacji osób autystycznych bardzo różno-

rakie są trudności, jakie obejmują sferę komunikacji: osoby z większymi problemami często nie mówią wcale, a z kolei inne, u których zaburzenia są mniejsze, będą korzystać z języka mówionego w sposób poprawny. Pojawiają się więc w tej populacji zarówno osoby, które będą określały swoje potrzeby czy stany za pomocą jednego wyrażenia słownego czy gestu, a także takie, które będą posługiwały się językiem w sposób bardzo pedantyczny, kładąc nacisk na bardzo szczegółowe i precyzyjne sformułowanie swoich myśli, albo posługujące się płynnie obcymi językami.<sup>5</sup>

Jeśli zaś chodzi o społeczną funkcję, jaką pełni komunikacja, bardzo ważnym wydaje się fakt, iż osoby z ASD mają ogromne deficyty w zakresie słownictwa związanego z określaniem stanu umysłu (słowa takie jak "wiedzieć", "pamiętać", "rozumieć") zarówno jeśli chodzi o określenie stanu, w jakim same się znajdują jak i w zakresie stanu, w jakim może przebywać aktualnie ich rozmówca. Ponadto widoczne są braki w umiejętnościach związanych z organizowaniem procesu dialogu, jego naprzemiennością, a także w interpretowaniu wypowiedzi innych (często zbyt dosłowna interpretacja) czy też formułowaniu własnych myśli w sposób klarowny dla słuchacza. Faktem jest, iż osoby z autyzmem nie wykorzystują procesu komunikacyjnego, aby zapewnić sobie czy też innym rozrywki w sensie towarzyskim; jeśli w ich ocenie nie mogą oni przekazać czy też uzyskać w trakcie rozmowy czegoś istotnego (informacji lub jakiejś rzeczy), traci ona dla nich na znaczeniu i staje się bezużyteczna. Jeśli dodać do tego wszelkie trudności, jakie wiążą się ze specyfiką myślenia autystycznego, takie jak nieumiejętność wielokanałowego odczytywania informacji, czy też trudności w zakresie Teorii Umysłu, osoby takie najczęściej skupiają się na najprostszym ze wszystkich aspektów komunikacji jakim jest samo słowo.<sup>6</sup>

2. E. Pisula, *Autyzm. Od badań mózgu do praktyki psychologicznej*, GWP, Sopot 2012, s. 40.

3. Tamże, s. 41-42.

4. H. De Clercq, *Autyzm od wewnątrz - przewodnik*, Wyd. Fraszka Edukacyjna, Warszawa 2007, s.112-116

5. E. Pisula, *Autyzm. Od badań mózgu do praktyki psychologicznej*, GWP, Sopot 2012, s. 41.

6. H. De Clercq, *Autyzm od wewnątrz - przewodnik*, Wyd. Fraszka Edukacyjna, Warszawa 2007, s.131.

Również w sensie poznawczym rozwój przebiega bardzo różnorodnie, od przeciętnego po wyjątkowe uzdolnienia. Część osób z zespołem Aspergera charakteryzuje się bardzo dobrą pamięcią. Często jest to pamięć wizualna, ale też do faktów, dat, zdarzeń, definicji. Lubią też analizować szczegóły oraz poszukiwać reguł i prawidłowości. Czasem mają wyspecjalizowane umiejętności lub specyficzne pasje, które mogą być przydatne w pracy zawodowej.

### 1.3. Funkcjonowanie społeczne

Kolejnym ważnym elementem składającym się na globalne trudności osób ze spektrum autyzmu są trudności w funkcjonowaniu społecznym. Problemy te mają bardzo rozległy zakres, ujawniają się już w bardzo wczesnym okresie rozwoju i w znacznym stopniu ograniczają dostęp osoby do informacji - największego źródła uczenia się młodego umysłu rozwijającego się dziecka. Już u najmniejszych diagnozowanych dzieci ze spektrum widoczne jest słabe zainteresowanie zdarzeniami o charakterze społecznym, takimi jak słuchanie ludzkiego głosu, czy umiejętności skupiania wzroku na ludzkiej twarzy. U dzieci tych zainteresowanie przedmiotami zdecydowanie przewyższa swą częstotliwością takie same aktywności skierowane na drugiego człowieka. Trudno określić jednoznacznie źródło takich a nie innych zachowań; jedni widzą w nich element trudności w rozpoznawaniu twarzy i emocji, inni zaś upatrują przyczyny w szerszych deficytach uwagi. U osób o różnym stopniu funkcjonowania deficyty w tej sferze mogą kształtować się na odpowiednio współmiernym poziomie. Poziom funkcjonowania społecznego poszczególnych osób z autyzmem może być bardzo różny; ponadto badania wskazują, iż wraz z wiekiem u osób z autyzmem umiejętności społeczne ulegają poprawie, zawsze

jednak są one na zdecydowanie niższym poziomie niż u osób neurotypowych.<sup>7</sup> Niski poziom zainteresowania drugim człowiekiem czy też kontaktami społecznymi wpływa na procesy poznawcze osób z autyzmem narażając je na różnego rodzaju nieprawidłowości w późniejszym procesie kształtowania się osobowości i relacji interpersonalnych. Jednymi z najbardziej widocznych cech osób z autyzmem są - wspomniane już wcześniej - zaburzenia kontaktu wzrokowego oraz problemy w inicjowaniu i podtrzymywaniu społecznych interakcji. Nie zawsze są one równoznaczne z całkowitym brakiem umiejętności społecznych, gdyż większość osób z autyzmem zdobywa częściowe umiejętności społeczne, by nawiązywać interakcje z innymi osobami, choć są one znacznie ograniczone.<sup>8</sup> Wcześniejsze badania nad zachowaniem społecznym osób z autyzmem sugerowały, iż dążą one do samotności. Nie do końca jest to prawdą. Faktycznie widoczne są u tych osób istotne deficyty w zakresie nawiązywania i podtrzymywania relacji, czy też w ogóle motywacji do jej nawiązywania - problemy te nie wywodzą się z braku potrzeby kontaktów społecznych, a raczej z deficytów umiejętności, jakie niezbędne są do tworzenia satysfakcjonujących relacji z innymi. Trudności wynikające z zaburzenia jakim jest autyzm z pewnością wpływają w dość istotny sposób na jakość relacji i więzi społecznych, choć nie znaczy to, iż osoby te nie są zdolne do wchodzenia w związki uczuciowe, bardzo często zdolność ta koreluje z poziomem zaburzeń w funkcjonowaniu ogólnym danej osoby.<sup>9</sup> Zarówno trudności w sferze komunikacji, jak i odmienności w obrębie zachowań społecznych często związane są u osób z autyzmem z zaburzeniami w zakresie Teorii Umysłu. Termin ten został wprowadzony przez Davida Premacka i odnosi się do zdolności wyjaśnienia i przewidywania zachowań poprzez odwołanie się do stanów umysłu. Polega to na trudności

7. E. Pisula, *Autyzm. Od badań mózgu do praktyki psychologicznej*, GWP, Sopot 2012, s. 30-31.

8. Tamże, s.38.

9. Tamże, s.39.

z uzmysłowieniem sobie co może myśleć, wiedzieć, czuć i wyobrażać sobie druga osoba. W związku z tym osoby z autyzmem nie potrafią interpretować i przewidywać sygnałów społecznych, zachowań innych osób i w oparciu o wcześniejsze doświadczenia w odpowiedni sposób modyfikować swojego zachowania. Osobom z autyzmem trudno jest dostrzec i zrozumieć związek między emocjami a zachowaniem, a także przewidzieć jak ich własne zachowanie może wpłynąć na inne osoby z ich otoczenia.<sup>10</sup> Badania nad biologicznymi przyczynami zaburzeń w sferze funkcjonowania społecznego są w dalszym ciągu prowadzone, jak dotąd nie przyniosły one jednoznacznych odpowiedzi na pytanie, co leży u podstawy tak specyficznych trudności w sferze społecznej, które są wspólną cechą charakteryzującą tę grupę osób z niepełnosprawnością.

## 1.4. Zachowanie

Powyższe trudności w wyobrażeniu sobie stanu umysłu innych osób wpływają też bezpośrednio na sztywność wzorców zachowań i myślenia osób z ASD. Nieelastyczność zachowania może u poszczególnych osób przyjmować różną postać. Od zachowań związanych ze stereotypią ruchową, jak rytmiczne powtarzanie ruchów własnego ciała lub manipulowanie w określony, niefunkcjonalny sposób obiektami, bardzo wąski czy nietypowy zakres zainteresowań, jak również obsesyjne przywiązanie do rutyny i niezmienności otoczenia lub też negatywne reakcje na wszelkie zmiany zachodzące w otoczeniu danej osoby. Bardzo często sztywne wzorce zachowania objawiają się w codziennym funkcjonowaniu osoby, jej czynnościach dnia codziennego, czy też w zabawie.<sup>11</sup> Może to być na przykład rutynowy schemat wykonywania określonych czynności, czy też korzystanie z zabawek w sposób niefunkcjonalny,

małe zainteresowanie zabawkami w ogóle lub zabawy przypadkowymi przedmiotami, uporczywe przywiązanie do jakiejś rzeczy lub też tematu (wręcz obsesyjna koncentracja na nich, czasem połączona np. z kolekcjonowaniem określonych przedmiotów, ciągłym manipulowaniem nimi bądź też dużą potrzebą rozmawiania na tematy z nimi związane). Manieryzmy ruchowe zaś sprowadzają się do nienaturalnych ruchów rąk i palców (np. „trzeptanie”) oraz innych części ciała (np. kręcenie się w kółko, chodzenie na palcach). Sztywne stereotypowe zachowania mogą też przybierać postać stereotypii językowych lub często powtarzanych schematycznych pytań, które mogą być związane ze wspomnianą już potrzebą ciągłego rozmawiania na jeden określony temat, najczęściej silnie związany z wąskimi zainteresowaniami osoby. Innym przykładem nietypowych wzorców zachowań u osób z autyzmem może być zjawisko wybiórczości pokarmowej. Niektóre z osób preferują pokarmy o określonej konsystencji, temperaturze czy nawet kolorze. Zjawisko to może wiązać się zarówno z silnym przywiązaniem do niezmienności i stałości schematów dnia, lękiem przed nowością, jak również z poważnymi zaburzeniami sensorycznymi czy chociażby z brakiem umiejętności przeżuwania pokarmów. Problemy te w różnym stopniu nasilone występują u połowy populacji dzieci z autyzmem.<sup>12</sup> Te same problemy w życiu dorosłych osób z autyzmem mogą ograniczać ich możliwości uczenia się nowych czynności, akceptowania zmian w codziennej rutynie i utrudniać wykorzystanie ich potencjału w miejscu pracy.

## 1.5. Zaburzenia sensoryczne

Nietypowe, bardzo często określane przez otoczenie jako „dziwne”, zachowania osoby z autyzmem mogą mieć także swe źródło w zaburzeniach w odbiorze i

10. E. Pisula, *Autyzm. Od badań mózgu do praktyki psychologicznej*, GWP, Sopot 2012, s.83-84.

11. H. De Clercq, *Autyzm od wewnątrz - przewodnik*, Wyd. Fraszka Edukacyjna, Warszawa 2007, s. 21-23.

12. E. Pisula, *Autyzm. Od badań mózgu do praktyki psychologicznej*, GWP, Sopot 2012, s. 44-45.

przetwarzaniu bodźców sensorycznych. Już we wczesnym dzieciństwie zaobserwować można specyficzne przejawy nadwrażliwości na pewne bodźce słuchowe, dotykowe, węchowe. Jest to jedna z typowych cech osób z tym zaburzeniem, wynikająca z nieprawidłowego przetwarzania bodźców przez mózg i dotyczy bodźców z narządów zmysłów (wzroku, słuchu, smaku, węchu i czucia). Może ona przybierać trzy formy: nadwrażliwości, niedowrażliwości i białego szumu. Z nadwrażliwością mamy do czynienia wówczas, gdy kanały sensoryczne są „zbyt otwarte”, a tym samym do mózgu przedostaje się zbyt duża ilość bodźców, by mógł on się z nimi uporać. Niedowrażliwość (zbyt niski poziom wrażliwości) oznacza, iż drogi sensoryczne nie są wystarczająco „otwarte”, co prowadzi do deprywacji sensorycznej mózgu na skutek zbyt małej ilości docierających do niego bodźców. „Biały szum” powoduje dopływ bodźców chaotycznych i z tego względu trudnych do zrozumienia.

O nadwrażliwości dotykowej osoby może świadczyć unikanie przez nią dotyku. Będzie się ona wzbraniać przed nim każdym możliwym sposobem. Dotyk drugiego człowieka może sprawiać bardzo niekomfortowe uczucie. Podobną reakcję może wywoływać również dotyk ubrania (szorstkie faktury i ubrania krępujące ruchy). Taka nadwrażliwa osoba może także źle znosić zmiany temperatury zarówno powietrza jak i wody. Niedowrażliwe dotykowo osoby zaś wydają się być nieczułe na wszelkie doznania cielesne, nie zwracają uwagi na siniaki i skaleczenia. Z uwagi na niedowrażliwość, która łączy się z niedostymulowaniem, osoby takie mogą dążyć do dostarczania sobie stymulacji poprzez gryzienie, nakłuwanie, szczypanie, uderzanie. Może to powodować nasilony dyskomfort i prowadzić do rozdrażnienia, drapania, wybuchów złości poprzez kumulowanie w swoim ciele negatywnych odczuć.<sup>13</sup> Ta sama osoba może mieć nadwrażliwość dotykową na powierzchni skóry, a jednocześnie

niedowrażliwość w zakresie czucia głębokiego, odbieranego przez mięśnie, ścięgna, stawy.

Osoba z autyzmem może mieć także pewne trudności w odbiorze wrażeń słuchowych. Nadwrażliwość słuchowa przejawia się zwykle unikaniem lub nieodbieraniem bodźców w obrębie zmysłu słuchu. Osoba z autyzmem najczęściej wówczas izoluje się od źródła niechcianego dźwięku dosłownie bądź też pozornie poprzez wyłączenie swej uwagi. Zbyt mała wrażliwość słuchowa powoduje, że osoba poprzez swoje działania stara się poszukiwać dźwięków których ilość jaka do niej dociera wydaje się jej niedostateczna: traska drzwiami, uderza przedmiotami, lubi hałas, głośne, duże i wibrujące przedmioty. „Biały szum” słuchowy objawia się tym, że osoba wydaje się być wsłuchana we wszystkie dźwięki płynące ze swojego ciała.<sup>14</sup>

Nadwrażliwość wzrokowa najczęściej objawia się w ściśle kontrolowanych ruchach ciałem na boki, potęgującym efekt ruchu gałek ocznych, lub też poprzez oddalanie się i zbliżanie się do jakiegoś przedmiotu poprzez miarowe ruchy wprzód i w tył. Najczęściej także osoba taka stara się unikać szybko ruszających się przedmiotów, ciemności jak i nagłych rozbłysków światła czy też bardzo silnego światła słonecznego. Najbardziej widocznym objawem u osób ze zbyt małą wrażliwością wzrokową jest miarowe kołysanie się połączone ze szczególnym zainteresowaniem wszelkimi źródłami światła, począwszy od słońca, na mikroskopijnych refleksach odbijających się na gładkich przedmiotach kończąc. Osoba taka może fiksować swój wzrok poprzez uporczywe wpatrywanie się w źródło światła, intensywnie poruszać przedmiotami lub też rzucać nimi, bawić się dłońmi, a wszystkie te zachowania podejmowane są zawsze w polu widzenia. „Biały szum” zaś bardzo często powoduje rozszerzenie źrenic. Wzrok takiej osoby naj-

13. T. Grandin, *Myślenie obrazami oraz inne relacje z życia z autyzmem*, Wyd. Fraszka Edukacyjna, Warszawa 2006, s.75-79.

14. Tamże, s.80-85.

częściej niejako zapada się w sobie sprawiając, że nie widzi ona i stara się nie spoglądać na obiekty tak naprawdę, skupiając się na własnych wewnętrznych obrazach. Aby uzyskać taki efekt bardzo często dotyka powiek, trąc je, poklepując lub rozciągając. Bardzo często pojawia się obsesja na punkcie oczu, unikanie kontaktu wzrokowego. Ich postrzeganie wzrokowe jest najczęściej zniekształcone właśnie poprzez wspomniane wewnętrzne obrazy.<sup>15</sup>

Problemy sensoryczne mogą także obejmować zmysł smaku i węch. Są one w populacji osób z autyzmem o wiele rzadsze niż zaburzenia innych sfer opisanych wyżej, ale także się zdarzają. Wybiórczość pokarmowa bardzo często ma podłoże sensoryczne, niektóre z osób są wrażliwe na smak lub zapach niektórych pokarmów, lub też ich strukturę - unikają one jedzenia o określonej fakturze, zbyt gładkich (jak kremy) lub zbyt chropowatych pokarmów stałych. Czasami także zdarza się tak, że dźwięk przeżuwanego przez nich pokarmu sprawia im pewien dyskomfort (jak np. chrupiące pieczywo). Tym samym więc preferują one pokarmy, które tych sensorycznych trudności im nie sprawiają, czy też bardzo intensywnie skupiają się na najbardziej preferowanym przez nich smaku, co niekiedy może przybierać formę fiksacji.<sup>16</sup>

Duże trudności w obrębie sfer takich jak komunikacja, funkcjonowanie społeczne, zachowanie czy też

odbieranie i przetwarzanie bodźców sensorycznych może mieć istotny wpływ na dziwne czy też trudne zachowania, jakie prezentowane są przez osoby ze spektrum autyzmu w nieprzewidywalnych momentach. Zachowania takie określa się najczęściej mianem zachowań trudnych, zachowań nieadekwatnych w danym kontekście sytuacyjnym jak również zachowań niepożądanych. Generalnie rzecz ujmując zachowanie nieadekwatne jest takim zachowaniem, które poprzez swój przebieg, charakter czy też intensywność ma negatywny wpływ na osoby w otoczeniu czy też osobę je prezentującą oraz w istotny sposób utrudnia uczestnictwo w aktywnościach społecznych.

Brak kontroli osób z autyzmem nad swoim zachowaniem i często gwałtowne i trudne do przewidzenia reakcje w zwykłych sytuacjach, które w odbiorze osób neurotypowych nie są szczególnie trudne ani zagrażające, powoduje szereg obaw ze strony środowiska kolegów w pracy, sąsiadów czy nawet osób z najbliższej rodziny. Nie wiedzą oni jak reagować w takich sytuacjach, obawiają się gwałtownych zachowań.

Zachowania utrudniające włączenie społeczne, a z drugiej strony możliwość rozpoznania sygnałów uprzedzających je w czasie i pozwalających na przeciwdziałanie są przedmiotem badań opisanych w niniejszej publikacji.

15. T. Grandin, *Myślenie obrazami oraz inne relacje z życia z autyzmem*, Wyd. Fraszka Edukacyjna, Warszawa 2006, s.85-87.

16. Tamże, s.87-88.

## 2. Wstęp teoretyczny do wykorzystania badania aktywności elektrodermalnej do monitorowania pobudzenia emocjonalnego u osób z autyzmem

### Czym jest EDA?

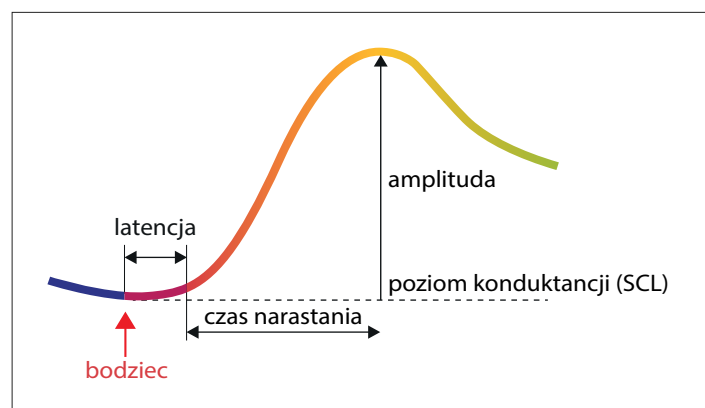
Reakcja skórno-galwaniczna (*ang. GSR – Galvanic Skin Response*), czy też częściej używana nazwa, aktywność elektrodermalna (*ang. EDA – Electrodermal Activity*) definiowana jest jako pomiar zmian elektrycznych skóry związanych z jej potliwością. Zbieranie danych odbywa się poprzez przepuszczanie niewielkiego prądu (nieodczuwalny dla człowieka) pomiędzy dwoma elektrodami umieszczonymi na skórze badanej osoby, a dołączony do tego system pozwala na akwizycję danych. W ten sposób mierzona jest przewodność skóry [Dawson, 2000].

Istnieją dwa typy odpowiedzi organizmu związanej z pojawieniem się potu – termoregulacyjnej i pobudzenia emocjonalnego [Boucsein, 1992]. Powodowane aktywnością zmiany nawilżenia górnej warstwy skóry odczytujemy jako spontaniczną reakcję na bodźce, czyli objaw pobudzenia fizjologicznego. Zmiany te zależą od aktywności gruczołów potowych kontrolowanych przez układ współczulny, część autonomicznego układu nerwowego (AUN) odpowiadającego za mobilizację organizmu, co może oznaczać przeżywanie emocji [Dawson, 2000].

### Charakterystyka sygnału EDA

Pomiar EDA stosuje się w przypadkach, gdzie badane jest pobudzenie organizmu. Sygnał opisuje się dwoma głównymi składnikami. Pierwszy z nich nazywany jest komponentem tonicznym lub poziomem

przewodnictwa skóry (*ang. SCL – skin conductance level*). Odpowiada za wolne zmiany sygnału EDA, które mierzone są w oknach sekundowych, a niekiedy nawet minutowych. Jego wartość bazowa zależy od cech indywidualnych badanego, dlatego przy porównaniach międzypersonalnych niezbędna jest normalizacja danych. Otrzymane zmiany odzwierciedlają stan psychofizjologiczny badanego. Drugim, uzupełniającym rodzajem pozyskanych danych jest komponent fazowy, inaczej reakcja konduktancji skóry (*ang. SCR – skin conductance response*). Powiązuje się go bezpośrednio z odpowiedzią AUN i stosuje przy badaniu uwagi, koncentracji czy też zmian behawioralnych. Wizualnie reprezentowany jest jako szybka zmiana sygnału występująca w odpowiedzi na konkretny bodziec, tzw. pik. Opisuje się go poprzez szereg wskaźników tj. amplituda, czas narastania, które są zależne od rodzaju aktywacji. [Zangróniz, 2017, Benedek, 2010]. Zmiany zarówno w sygnale SCR jak i SCL są powiązane m.in. z procesami poznawczymi, uwagą, lękiem, bodźcami sensorycznymi oraz efektem nowości [Dawson, 2007].



Rysunek 1: Przebieg fazowej reakcji elektrodermalnej (SCR).

## Pomiar EDA w badaniach osób z ASD

Tematyka badań reakcji podświadomych u osób z ASD, które mają problemy z wyrażaniem emocji, była już podjęta przez kilku badaczy. Pomiar EDA w celu monitorowania emocji u dorosłych z ASD zastosował m.in. Hubert et al. (2009). Wykazał, że wartość SCR w przypadku odczytywania emocji jest dużo niższa u osób z autyzmem w porównaniu do osób neurotypowych. Potwierdza to teorię o trudności w okazywaniu i rozumieniu emocji przez osoby z ASD. Zaobserwowano również brak znaczących zmian podczas angażowania się w zadanie identyfikacji twarzy nacechowanej emocjonalnie. Inne badanie polegało na poddaniu zadaniom umysłowym związanym z zapamiętywaniem [Sasikumar, 2015]. Pomiar wykazał zwiększoną reakcję skórno-galwaniczną u dzieci z ASD, co powiązano ze stresem towarzyszącym wykonaniu zadania.

W badaniach u osób z ASD rozróżnia się dwie podgrupy osób: hypo- i hyperresponsywne [Schoen, et al, 2008]. Grupa niskoresponsywna charakteryzuje się zmniejszoną reaktywnością na bodźce sensoryczne oraz ma niższe wskaźniki EDA. Wiąże się to ze zmniejszoną elastycznością w zachowaniu oraz adaptacji do zmian [Prince, et al., 2017]. Badania w warunkach naturalnych (podczas zwykłej zabawy, nie przed komputerem) przeprowadzone przez Hirstein et al. (2001), wskazują na występowanie różnic pomiędzy poziomem SCL u osób neurotypowych w porównaniu do tych z ASD. Podwyższona wartość w momencie kontaktu z drugą osobą u dwóch trzecich badanych oraz hyporesponsywność (niskoresponsywność) jednej trzeciej uczestników, wskazuje na to, że różnorodność osobnicza może mieć wpływ na niejednoznaczne wyniki z pomiarów EDA [Prince, 2017].

## 3. Pracownia Rzeczy Różnych SYNAPSIS

### 3.1. Zakład Aktywności Zawodowej Pracownia Rzeczy Różnych SYNAPSIS

W 2007 roku Fundacja SYNAPSIS wybudowała i utworzyła nowy Ośrodek „Dom i Praca” w Wilczej Górze pod Warszawą. Działa on w formie Zakładu Aktywności Zawodowej i zatrudnia 24 osoby z zaburzeniami ze spektrum autyzmu. Grupa ta nie jest jednorodna tzn. część osób ma diagnozę autyzmu, a część zespołu Aspergera. Pracownicy różnią się między sobą stopniem nasilenia objawów zaburzenia w takich sferach jak mowa, komunikacja, interakcje społeczne, labilność emocjonalna, poziom skupienia uwagi, aktywność psychoruchowa, męczliwość, stopień nasilenia czynności rytualnych, schorzenia somatyczne oraz występowanie zachowań trudnych. Większość z tych osób nie poradziłaby sobie na otwartym rynku pracy, bądź w innych jednostkach ZAZ, nieposiadających specyficznej organizacji pracy dla osób z autyzmem. Zakład Aktywności Zawodowej - Pracownia Rzeczy Różnych SYNAPSIS prowadzi cztery pracownie: Ceramiczną, Rzemiosła Artystycznego, Stolarską, Papieru. Dodatkowo praca odbywa się jeszcze w kuchni, gdzie osoby ze spektrum autyzmu rozwijają swoją samodzielność. Do każdej pracowni jest przewidziany trener pracy - instruktor, a więc osoba znająca się na produkcji, posiadająca zarówno zawodowe umiejętności z dziedziny produkcji, jak również umiejętności organizacji produkcji w sposób dostosowany do specyficznych potrzeb i możliwości osób z ASD, tzn. potrafi daną produkcję rozbić na łańcuch pojedynczych czynności oraz dobrać zadania dla danego pracownika na konkretnym etapie produkcji i wykorzystać jego fragmentaryczne umiejętności. W tym miejscu pracy wykorzystywane jest podejście TEACH, które zakłada

dostosowanie procesu wdrażania i realizacji zadania do bardzo indywidualnych możliwości konkretnej osoby z tą niepełnosprawnością. Pracę instruktorów wspierają trenerzy pracy, którzy uczą jak wykonywać konkretną pracę, asystują pracownikom z autyzmem podczas wykonywania zadań oraz czuwają nad ich kompetencjami społecznymi, motywacją do pracy oraz dbają o zapewnienie im rozwijających zajęć w trakcie czasu wolnego, bądź udzielają wsparcia terapeutycznego w momentach gorszego samopoczucia.

Aby dostosować placówkę w całości do potrzeb pracowników z autyzmem wprowadzono rozwiązania, które mają zwiększyć przewidywalność środowiskową oraz subiektywne poczucie ich bezpieczeństwa, a więc ustrukturalizować miejsce, przestrzeń i czas. Przykładami takich oddziaływań jest korzystanie z planów dnia w oparciu o symbole PCS (Picture Communication Symbols) lub karty z godzinowymi grafikami pracy. Dzięki takim informacjom pracownik może lepiej zaakceptować porządek pracy w danym dniu. Ponadto wszystkie pracownie oraz pomieszczenia w budynku są oznakowane w sposób klarowny symbolami zrozumiałymi dla pracowników, co sprawia, że dany pracownik samodzielnie może dotrzeć do tej pracowni, w której ma akurat przewidziany czas pracy i będzie wykonywał zaplanowane czynności. W pracowniach, by lepiej zilustrować daną czynność związaną z pracą, również używa się symbolu PCS oraz w razie potrzeby włącza się timer, który dzwoniąc określi czas zakończenia danego zadania. W przypadku pracowników z autyzmem, którzy nie słyszą stosuje się klepsydrę do mierzenia czasu wykonania zadania. Niektóre osoby mają również dobrany indywidualnie system nagród, który nadaje sens i wspiera ich wytrwałość w wy-

konywaniu pojedynczego zadania produkcyjnego. W przypadku trudności natury sensorycznej związanej z pracami w pracowniach (hałas, nieprzyjemny dotyk materiałów lub zapach) pracownicy z autyzmem korzystają z ułatwień, takich jak słuchawki wygłuszające, maseczka przeciwapachowa lub rękawiczki. Warty podkreślenia jest również fakt, iż w naszym Zakładzie Aktywności Zawodowej wychodzimy naprzeciw potrzebom pracownika do korzystania z przerw w pracy w ciągu dnia, ze względu na zmniejszoną wytrzymałość. Pomagamy dobrać indywidualny czas przerwy dla danej osoby lub grupy poprzez wyznaczenie konkretnego czasu, miejsca lub aktywności np. specjalny pokój do relaksu, bądź zajęcia rozluźniające połączone z masażem, spacer do lasu z trenerami pracy bądź przebywanie w części pomieszczenia niezwiązanej z pracą, gdzie nasi pracownicy mogą na przykład poświęcić czas na układanie puzzli, surfowanie po internecie oraz na wypicie kawy lub herbaty w relaksującym środowisku.

Dzięki naturalnej motywacji i potrzebie osób z autyzmem do podjęcia pracy oraz dzięki działaniom kadry trenerskiej Pracowni SYNAPSIS w Wilczej Górze udaje się co roku wyprodukować m. in. setki papierowych kartek okolicznościowych, kotylionów, kalendarzy, domków lęgowych dla ptaków i nietoperzy oraz biżuterii i różnorodnych wyrobów ceramicznych, które cieszą oko swoich nabywców, a tym, którzy je wyprodukowali nadają sens życia i wskazują kierunek codziennej aktywności oraz stanowią ważny element rehabilitacji poprzez pracę.

## 3.2. Aktywizacja zawodowa osób ze spektrum autyzmu w ZAZ

Zakład Aktywności Zawodowej - Pracownia Rzeczy Różnych SYNAPSIS powstał w odpowiedzi na sytuację osób ze spektrum autyzmu na rynku pracy czy też w systemie wsparcia zawodowego i społecz-

nego wśród osób niepełnosprawnych. Grupie tej bardzo trudno było znaleźć odpowiednie miejsce pracy lub włączyć się w jakiegokolwiek aktywności w społeczności lokalnej ze względu na specyficzne trudności wynikające z zaburzeń ze spektrum autyzmu. Fundacja SYNAPSIS stworzyła więc odpowiednio zorganizowane, przystosowane oraz uporządkowane przedsiębiorstwo społeczne, które zaspokaja potrzeby osób z ASD tworząc odpowiednie warunki do rozwoju ich zawodowych umiejętności. Pracownia Rzeczy Różnych SYNAPSIS zatrudnia na umowę o pracę 24 dorosłe osoby ze spektrum autyzmu. Każda z tych osób posiada zindywidualizowany system organizacji pracy, system nagradzania, a także plan rozwoju umiejętności pracowniczych i społecznych. Każdy z nich tworzony jest na podstawie diagnozy umiejętności zawodowych i społecznych przy pomocy narzędzia jakim jest test TTAP. Każda z osób ze spektrum pracuje w pracowniach tworząc produkty zgodnie ze swoimi umiejętnościami i możliwościami. Poza sferą umiejętności zawodowych, takimi jak konkretne czynności wykonywane w pracowniach, szlifowane są także kompetencje pracownicze, czyli takie umiejętności miękkie, które niezbędne są do wykonywania pracy nie tylko w dostosowanym środowisku ośrodka, ale także na otwartym rynku pracy. Intensywna jest także praca w sferze szeroko rozumianej aktywizacji społeczno-zawodowej, w obrębie której rozwijane są umiejętności pracowników z autyzmem w obszarach komunikacji (zajęcia indywidualne, zajęcia komunikacyjne), umiejętności społeczne (Treningi Umiejętności Społecznych), samodzielności, aktywnego spędzania czasu wolnego, dbania o zdrowie czy korzystania z rehabilitacji społecznej. Istotnym jest fakt, iż ośrodek zatrudnia osoby prezentujące bardzo różnorodne trudności ze spektrum autyzmu. Pracują tam zarówno osoby ze znacznymi trudnościami w codziennym funkcjonowaniu, z niepełnosprawnościami współistniejącymi z główną diagnozą, jak i takie których trudności nie wpływają na samodzielność i możliwości

znalezienia pracy na otwartym rynku. Dla pracowników, dla których praca na wolnym rynku będzie prawdopodobnie możliwa po okresie przyuczenia do pracy, prowadzone są działania mające na celu aktywizowanie ich właśnie w kierunku podjęcia pracy zawodowej. Jest to intensywna praca z doradcą zawodowym, zajęcia z aktywizacji zawodowej, praktyki i staże na otwartym rynku pracy. Pracownia Rzeczy Różnych SYNAPSIS nie tylko daje zatrudnienie osobom z ASD, ale przede wszystkim działa na rzecz ich możliwie

jak największego aktywizowania zawodowego i społecznego, a w tym samodzielnej pracy na otwartym rynku pracy.

Szczególnie ważne są wszystkie działania, które wspierają osoby z ASD w prawidłowym wykonywaniu zadań, w przestrzeganiu reguł współżycia społecznego i jednocześnie pozwalają na jak najlepsze dostosowanie stanowisk pracy do specyfiki funkcjonowania osób z ASD.

## 4. Metodologia badań

### Procedura

W badaniu używane jest przenośne urządzenie realizujące pomiar reakcji elektrodermalnej skonstruowane przez firmę Neuro Device Group. Ma ono postać kostki, którą przykładamy się do skóry. Elektrody w niej umieszczone przepuszczają niewielki prąd, który umożliwia zbadać przewodność skóry. Dane wysyłane są przez sieć bezprzewodową do specjalnie przygotowanej aplikacji, która na bieżąco pokazuje wartość sygnału w formie wykresu. Aplikacja zainstalowana jest na telefonie mobilnym, co pozwala terapeutę na poruszanie się z nim i przechodzenie z pomieszczenia do pomieszczenia razem z osobą badaną. Częstotliwość zbierania danych została ustawiona na 10 Hz (10 próbek sygnału na 1 sekundę), a wartości wyrażone są w microSiemensach ( $\mu\text{S}$ ). Zarejestrowany sygnał zapisywany jest w formie pliku tekstowego, który bez problemu można otworzyć w programach do dalszej obróbki danych. Bateria zastosowana w urządzeniu pozwala na całodzienne badania. Naładowanie całej baterii odbywa się za pomocą zwykłej ładowarki mikroUSB (jak do telefonu komórkowego) i trwa kilka godzin.



Zdjęcie 1

Urządzenie zaprojektowano tak, by zapewnić jak największą elastyczność w sposobie montażu. Zrezygnowano ze standardowych miejsc, gdzie umieszczane jest urządzenie tj. palce u rąk czy podeszwa stopy [Dawson, 2000]. Urządzenie umiejscowiono na nadgarstku, tak aby elektrody znajdowały się po jego wewnętrznej stronie. Zdecydowano się na to ze względu na wygodę badanego podczas wykonywania zadań na stanowisku pracy i minimalizację ograniczenia ruchów. Biorąc pod uwagę trudność we współpracy z osobami autystycznymi zdecydowano się na pominięcie etapu przygotowania skóry przed umieszczeniem na niej urządzenia. Mogłoby to spowodować opory przy używaniu takiego sprzętu poprzez wywołanie stresu czy niechęci. Przed wykonaniem tego badania urządzenie wielokrotnie przechodziło testy w podobnych warunkach i nie wykazano, by pominięcie tego etapu miało istotny wpływ na wyniki eksperymentu.

W badaniu zastosowano mocowanie urządzenia poprzez użycie frotki tenisowej, która umieszczana jest na nadgarstku badanego kilka minut przed docelowym badaniem. Pozwala to poradzić sobie w dwoma ważnymi zagadnieniami. Po pierwsze, sprawdzamy, czy dana osoba pozwoli sobie na założenie urządzenia i czy będzie mogła być przebadana. Problem może stanowić nadwrażliwość sensoryczna często występująca u osób z ASD. Drugim aspektem jest ogrzanie urządzenia do temperatury ciała, co pozwala na lepsze jakościowo dane do zebrania.



Zdjęcie 2

Po etapie zakładania urządzenia, należało dokonać sprawdzenia jakości sygnału poprzez krótką obserwację zmian w wykresie wyświetlanym w aplikacji. W przypadku braku wyraźnych zmian zalecano aktywizację badanego poprzez wejście z nim w interakcję słowną lub też poprawienie pozycji urządzenia.



Zdjęcie 3

### Charakterystyka grupy badawczej

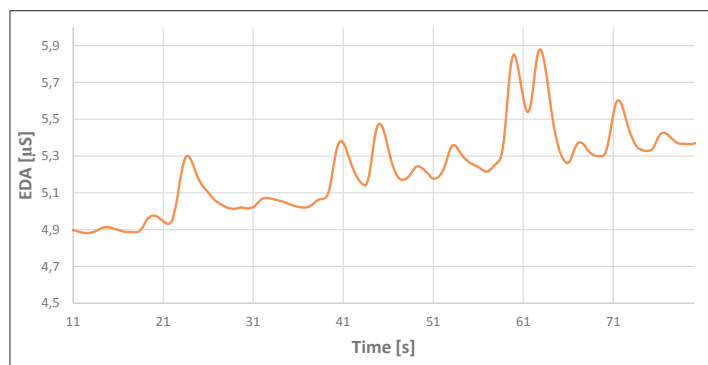
Osoby zaproszone do udziału w badaniu zostały wybrane spośród niepełnosprawnych pracowników Zakładu Aktywności Zawodowej SYNAPSIS. Wszyscy oni posiadają diagnozę zaburzeń ze spektrum autyzmu. Grupa badawcza stanowiła 41% ogółu zatrudnionych w ośrodku osób ze spektrum autyzmu. W obrębie tej grupy 30% stanowiły kobie-

ty, 2 osoby z dodatkowymi schorzeniami takimi jak epilepsja, astma czy białaczka. Różnorodnie przedstawiają się też umiejętności komunikacyjne osób: 7 osób z populacji to osoby ze zróżnicowanymi trudnościami komunikacyjnymi, pozostała część uczestników to osoby werbalne, nieprezentujące głębszych trudności komunikacyjnych, nie wymagające narzędzi usprawniających ten proces. Wewnątrz pierwszej grupy 57% stanowią użytkownicy alternatywnych i wspomagających metod komunikacji, takich jak PECS, obrazki PCS czy tablety. Spośród całej grupy 6 osób posiada orzeczenie o znacznym stopniu niepełnosprawności, pozostała czwórka zaś stopień umiarkowany. Wszystkie osoby zaangażowane do badania posiadają status pracownika pomocniczego wspomnianego już Zakładu Aktywności Zawodowej, wszystkie zatrudnione na umowę o pracę, sześćcioro spośród badanych stanowią osoby pracujące w ośrodku powyżej 5 lat (najczęściej od początków jego powstania w 2007 r.); staż pracy pozostałej części to różnorodne okresy poniżej 5 lat. Przedmiotem badań było ewentualne wykorzystanie technologii GSR w kontekście zachowań trudnych osób ze spektrum, a także jako wsparcie adaptacji stanowiska pracy wspomnianych osób. Spośród grupy badawczej połowę stanowią osoby, u których stany takie jak strach, niepokój, nieumiejętność poradzenia sobie w danej sytuacji manifestowane są poprzez widoczne zachowania nieadekwatne w danym kontekście. Pozostałą grupę stanowią osoby nieprezentujące widocznych oznak takich stanów emocjonalnych. Ponadto zaznaczyć należy, iż u połowy z badanych widoczne są gołym okiem trudności z zaakceptowaniem wszelkich niezapowiedzianych zmian w środowisku pracy.

### Podstawowe informacje o sygnale

Typowo wyglądający sygnał, który otrzymujemy w ramach testów, wygląda podobnie jak na Rysunku 2. Charakterystycznym przebiegiem EDA jest stały

poziom sygnału dopóki nie wystąpi bodziec, który raptownie go podniesie – pojawia się komponent SCR. Następnie sygnał spada, by osiągnąć poziom stabilizacji – bazowa wartość SCL. Sytuacja się powtarza, przy kolejnych bodźcach. Dodatkowo, obserwujemy wzrost trendu (wartości tonicznych).



Rysunek 2: Przykładowy przebieg EDA.

Niektóre z przebiegów charakteryzują się niskim poziomem, bliskim wartości 0 microsiemensa ( $\mu\text{s}$ ) oraz małą wariancją. W takim przypadku wartości nie są wiarygodne. Może to oznaczać, że dana osoba jest mało pobudliwa i niemożliwe będzie analizowanie wyników badania. Jak wspomniano w rozdziale wyżej, wartości dla poszczególnych osób będą się od siebie znacząco różnić. W celu porównania ich pomiędzy osobami, należy dokonać normalizacji. Istnieją spore różnice między wartościami indywidualnymi osób – nawet różnice pomiędzy tymi samymi osobami

w różnych dniach. Utrudnia to analizę grupową.

W przeprowadzanej przez nas próbie bodźce nie są podawane w sposób kontrolowany, a wynikają ze specyfiki otoczenia, w którym znajduje się badany. Analiza zatem będzie bazowała na równolegle prowadzonej przez trenera obserwacji i zapisach zdarzeń mających miejsce w pomieszczeniu, w którym przebywa badany. Ważne jest, by sprawdzać, czy rejestrowana charakterystyczna reakcja EDA nie jest wyłącznie przypadkowa, dlatego też należy kilkakrotnie powtórzyć sytuację badawczą, by sprawdzić czy istnieje reguła.

Ważnym aspektem, który warto wziąć pod uwagę w procesie analizy są aktywności wykrywane podczas pomiaru EDA, które są niezwiązane z emocjami, tj. ruchy, głębokie oddechy, zmiana intensywności docisku urządzenia do skóry. Będą one rejestrowane przez urządzenie i trudno je odróżnić od prawidłowego sygnału. Należy unikać sytuacji, które mogłyby je wywoływać. Dodatkowo, sama rejestracja reakcji fazowej (SCR) odbywa się z ok. 1 sekundowym opóźnieniem, co związane jest ze specyfiką pomiaru. Nie powinno mieć to jednak wpływu na wyniki badania, gdyż bodźce którym poddawany został badany są zapisywane z mniejszą dokładnością.

## 5. Analiza badań pracowników z autyzmem w Pracowni SYNAPSIS

W Pracowni Rzeczy Różnych SYNAPSIS przebadano z użyciem urządzenia GSR 10 pracowników ze spektrum autyzmu. Rejestracja danych dla każdej osoby badanej trwała cztery dni oraz odbywała się w różnych pracowniach. Dane z urządzenia zostały skorelowane z równoległymi obserwacjami zachowania, które były odnotowywane w ankietach. Podczas procesu obserwacji badacze (trenerzy pracy), towarzyszący osobom z autyzmem w trakcie wykonywania zadań w pracowniach, zwracali uwagę na takie zmienne jak samopoczucie uczestników projektu, ich interakcje zarówno z innymi pracownikami jak i z trenerami pracy, rodzaj wykonywanej czynności oraz zachowania trudne.

Ze względu na specyfikę badania i niemożność oddzielenia oraz określenia konkretnych bodźców występujących podczas rejestracji, zdecydowano się na skupienie się na sygnale GSR jako całości (bez separowanej analizy SCR i SCL, o której mowa w Rozdziale 2.). Przewodnictwo skórne zmienia swoją wartość w zależności od występowania bodźców wewnętrznych (tj. przeżywanych emocji) jak i zewnętrznych (np. dźwięków, zapachów, elementów wizualnych). W tym drugim przypadku ważną rolę odgrywa reakcja orientacyjna, na którą ma wpływ nie tylko intensywność bodźca, ale również znaczenie dla odbiorcy. Objawia się to zmianami zarówno w wartościach tonicznych jak i fazowych.

Średnia z danych uzyskanych podczas badania wyliczana w określonych odcinkach czasowych wybieranych na podstawie arkusza obserwacji, służy nam jako wskaźnik poziomu psychofizycznego naszych badanych. W celu obszerniejszego i bardziej wyjaśniającego kontekstu użycia urządzenia GSR dla

danej osoby utworzono trzy rodzaje średnich pomiaru napięcia skórno – galwanicznego. Pierwsza z nich określana jako stan pobudzenia odnosi się do tych okresów w których pracownik z autyzmem prezentował pewien rodzaj napięcia związanego z sytuacją, w której się znalazł, z wymogami związanymi z reakcją na bodźce zewnętrzne lub wewnętrzne. Średnia w stanie neutralnym dotyczyła sytuacji przerw, oczekiwania na rozpoczęcie aktywności oraz ogólnej bezczynności badanego, a więc stanu względnego komfortu. Średnia w stanie pracy nawiązywała do bezpośredniego angażowania się w wykonywanie czynności związane z pracą w pracowniach. Średnie te zostały stworzone w oparciu o dane GSR z minimum trzech trzyminutowych odcinków obserwacji.

Przed przystąpieniem do wyznaczania wskaźników dane zostały oczyszczone z wartości odstających oraz artefaktów wynikających ze specyfiki pomiaru urządzeniem tj. przesunięcia urządzenia w trakcie badania, jego zdjęcie z ręki. W celu zadbania o wiarygodność wyników zdecydowano się na wykonywanie kilkakrotnie tych samych zadań w różne dni. Otrzymane w ten sposób wyniki dla każdej z osób podzielono na grupy zdarzeń (pobudzenie, praca, spoczynek), a następnie uśredniono. Taka wartość podana jest jako końcowy wynik w poniższym zestawieniu.

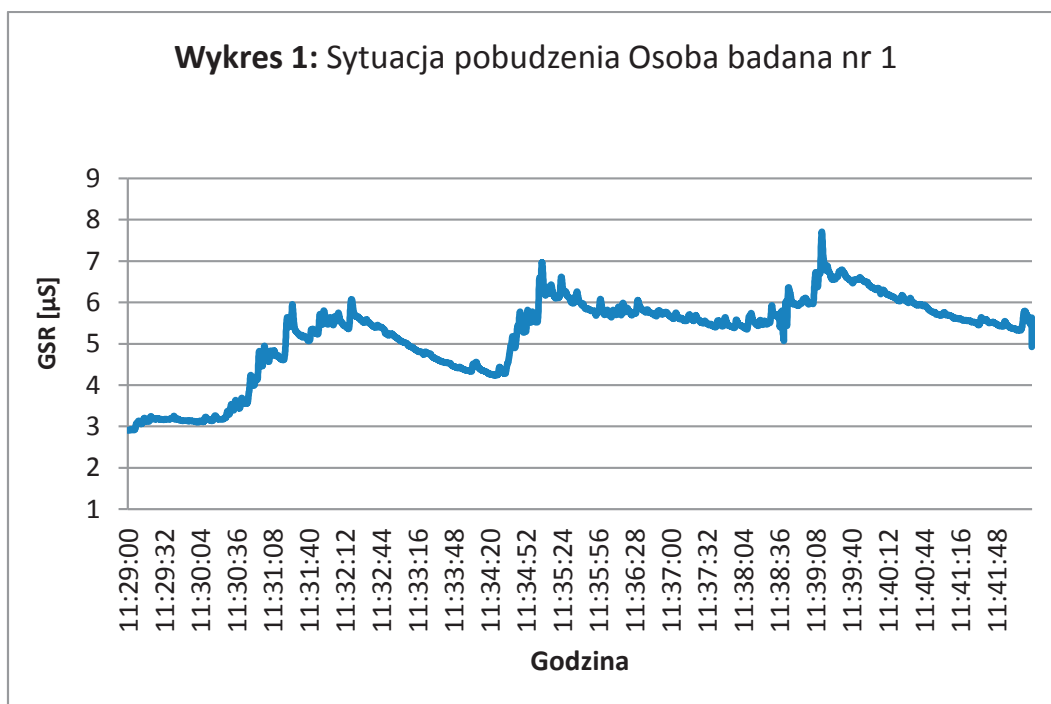
Ze względu na niezbyt liczną grupę oraz specyfikę grupy badawczej, zdecydowano się podejść do analizy w sposób indywidualny. Poniżej przedstawiono charakterystyczne przebiegi sygnału GSR (wszystkie wartości liczbowe podane są w microSiemensach:  $\mu\text{S}$ ) otrzymane podczas testów oraz krótki opis obserwacji dokonanych przez trenera dla każdego z badanych.

### Osoba badana nr 1

w czasie trwania badania osiągnęła w pomiarze napięcia skórno – galwanicznego dla stanu:

- pobudzenia - średnią 7,03 z odchyleniem standardowym 2,80,
- pracy - średnią 3,62 z odchyleniem standardowym 1,86 oraz
- neutralnego - średnią 3,09 z odchyleniem standardowym 1,83.

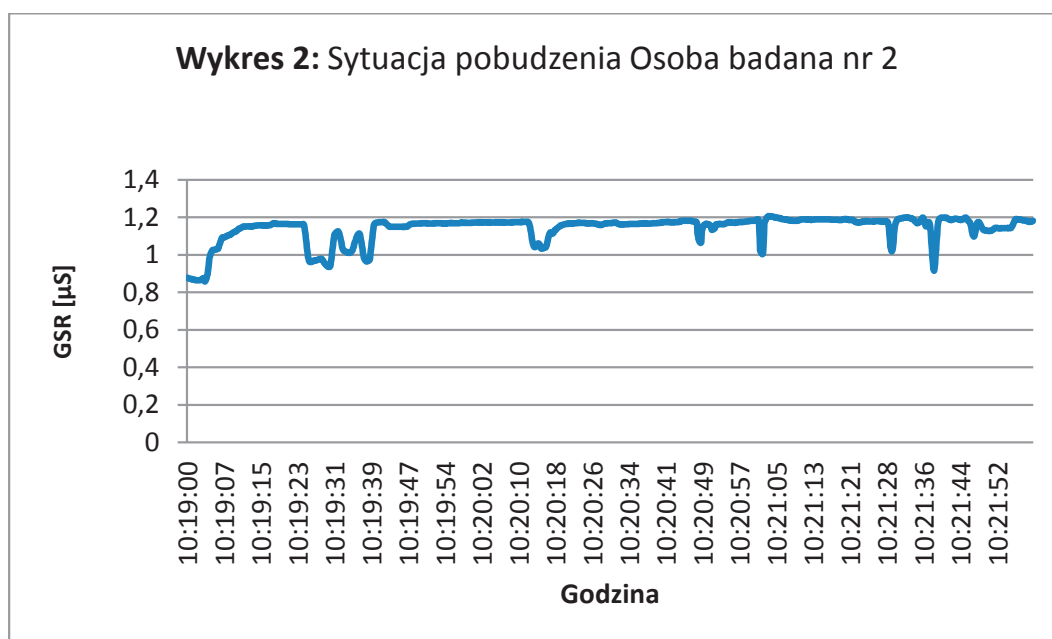
Osoba badana jest mężczyzną o znacznym stopniu niepełnosprawności. Momenty pobudzenia nie wiązały się z wystąpieniem zachowań trudnych, najczęściej też nie były one widoczne w zachowaniu badanego, z interpretacji badających wynika, iż najczęściej były to sytuacje takie, jak interakcje komunikacyjne, w jakie nie z własnej inicjatywy angażowany był badany. Poniżej przedstawiony został wykres obrazujący przykładową sytuację pobudzenia Osoby badanej nr 1. Z ankiety obserwacyjnej nie wynika, aby cokolwiek w otoczeniu osoby mogło mieć wpływ na podwyższenie odczytu urządzenia. Pobudzenie to wystąpiło w trakcie zajęć w pracowni rzemiosła ok. 11:30. Po przedłużającym się stanie napięcia widocznym także w postawie ciała badanego instruktor prowadzący zajęcia zapytał badanego o potrzebę skorzystania z toalety, badany po udzieleniu twierdzącej odpowiedzi szybko wyszedł z pomieszczenia i udał się do toalety. Przed skorzystaniem z niej urządzenie zostało zdjęte z nadgarstka pracownika. W tej konkretnej sytuacji urządzenie pomogło zdiagnozować wystąpienie napięcia u badanego, który nie posiada umiejętności zgłaszania własnego dyskomfortu.



**Osoba badana nr 2** w czasie trwania badania osiągnęła w pomiarze napięcia skórno – galwanicznego dla stanu:

- pobudzenia - średnią 1,57 z odchyleniem standardowym 0,48,
- pracy - średnią 1,46 z odchyleniem standardowym 0,43 oraz
- neutralnego - średnią 1,48 z odchyleniem standardowym 0,44.

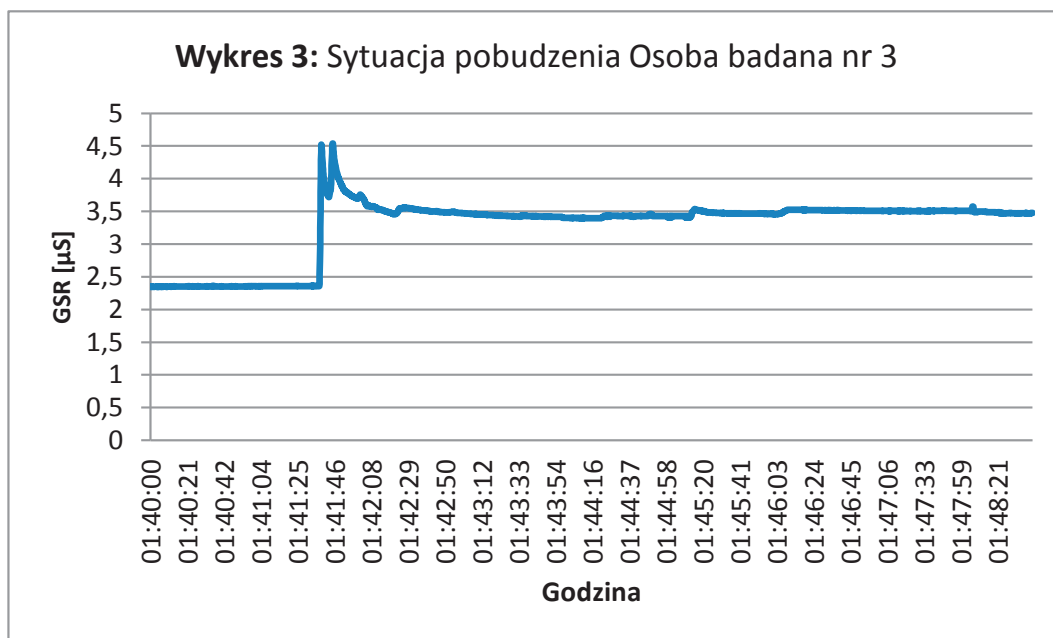
Osoba badana jest kobietą o znacznym stopniu niepełnosprawności. W trakcie obserwacji prezentowała bardzo często zachowania niepożądane. W czasie czterech dni zanotowano w arkuszu obserwacyjnym czternaście takich sytuacji. Obejmowały one najczęściej różnego rodzaju stymulacje sensoryczne, głośną werbalizację, niekiedy nawet krzyk, głośne przetwarzanie zasłyszanych komunikatów połączone z zasłanianiem uszu oraz stanowczym negowaniem poleceń, gestów oraz czynności skierowanych bezpośrednio do badanej. Różnice w reakcjach w obrębie tych trzech kategorii danych są niewielkie. Jednak w trakcie całego badania urządzenie nie zarejestrowało istotnych zmian w odczycie reakcji skórno-galwanicznej tej osoby, sam pomiar w różnych sytuacjach był wyjątkowo niski, z przedstawionych średnich wynika iż zasadniczo w zapisywanych w aplikacji urządzenia GSR danych jakiegokolwiek zmiany nie były widoczne w żadnym z powyższych stanów badanej, nawet w sytuacjach, które jednoznacznie zinterpretować można było jako stan pobudzenia. Wskazuje to na niską reaktywność osoby badanej. Poniżej znajduje się wykres obrazujący jedną z takich sytuacji. Sytuacja miała miejsca w czasie trwania zajęć w pracowni, po wejściu do pracowni ok. 10:18 badana otrzymuje instrukcję dotyczącą zadań w odpowiedzi na co reaguje ona negowaniem komunikatów, bardzo głośnym werbalizowaniem, wstawaniem z miejsca, chodzeniem po pomieszczeniu a nawet wybieganiem z niego. Na bardzo specyficznym wykresie zilustrowane są typowe reakcje badanej w sytuacjach stresujących. Zapis może wskazywać na odwrotny, paradoksalny przebieg reakcji - na wykresie widoczne są spadki reakcji skórno – galwanicznej.



**Osoba badana nr 3** w czasie trwania badania osiągnęła w pomiarze napięcia skórno – galwanicznego dla stanu:

- pobudzenia - średnią 5,99 z odchyleniem standardowym 4,21,
- pracy - średnią 4,58 z odchyleniem standardowym 3,23 oraz
- neutralnego - średnią 2,61 z odchyleniem standardowym 0,29.

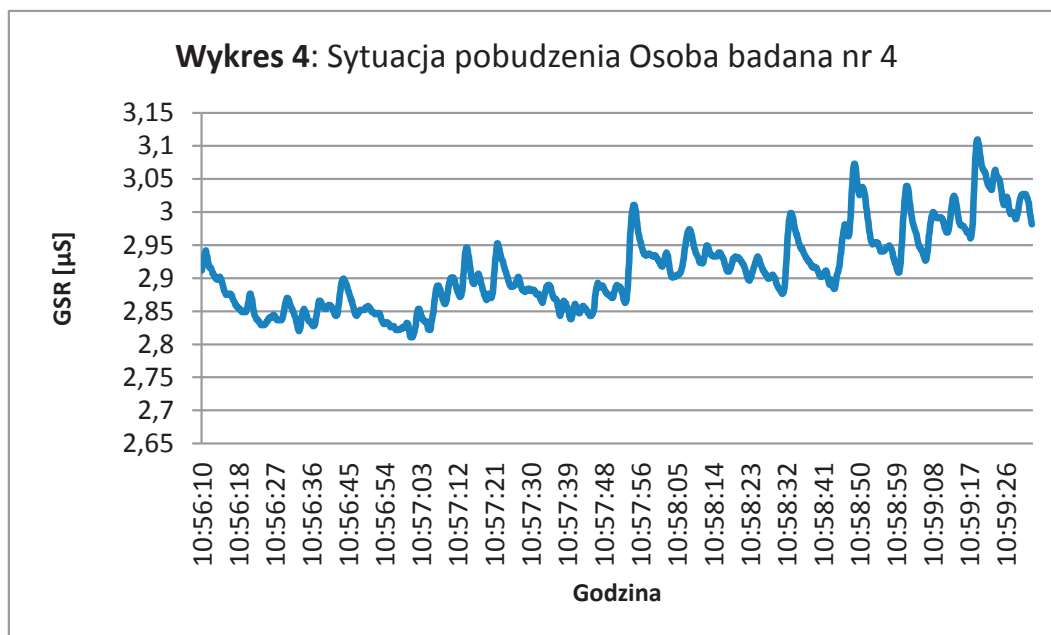
Osoba badana jest mężczyzną o umiarkowanym stopniu niepełnosprawności. Stan pobudzenia u badanego wynikał najczęściej z nagłych zmian w otoczeniu, niezrozumiałych dla niego sytuacji społecznych. Największy stan pobudzenia został zaobserwowany w trakcie angażowania się w relacje o poufałym charakterze z inną osobą. Poniżej przedstawiona została właśnie ta konkretna sytuacja. Badany do czasu wystąpienia zachowania znajdował się w miejscu odpoczynku, pozostawał w stanie beczynności, w pozycji siedzącej spędzał przerwę na kanapie, sama sytuacja miała miejsce ok. 1:41 (aplikacja zbierająca dane z urządzenia GSR rejestruje je zgodnie z godziną w formacie dwunastogodzinnym). W momencie wystąpienia zachowania widoczny jest praktycznie dwukrotnie wyższy poziom rejestrowanej reakcji skórno-galwanicznej w porównaniu ze stanem wyjściowym widocznym na początku wykresu. Nie zaobserwowano w trakcie badania podobnych sytuacji mających wpływ na stan badanego.



**Osoba badana nr 4** w czasie trwania badania osiągnęła w pomiarze napięcia skórno – galwanicznego dla stanu:

- pobudzenia – średnią 4,12 z odchyleniem standardowym 1,69,
- pracy - średnią 4,21 z odchyleniem standardowym 1,26 oraz
- neutralnego - średnią 3,14 z odchyleniem standardowym 1,63.

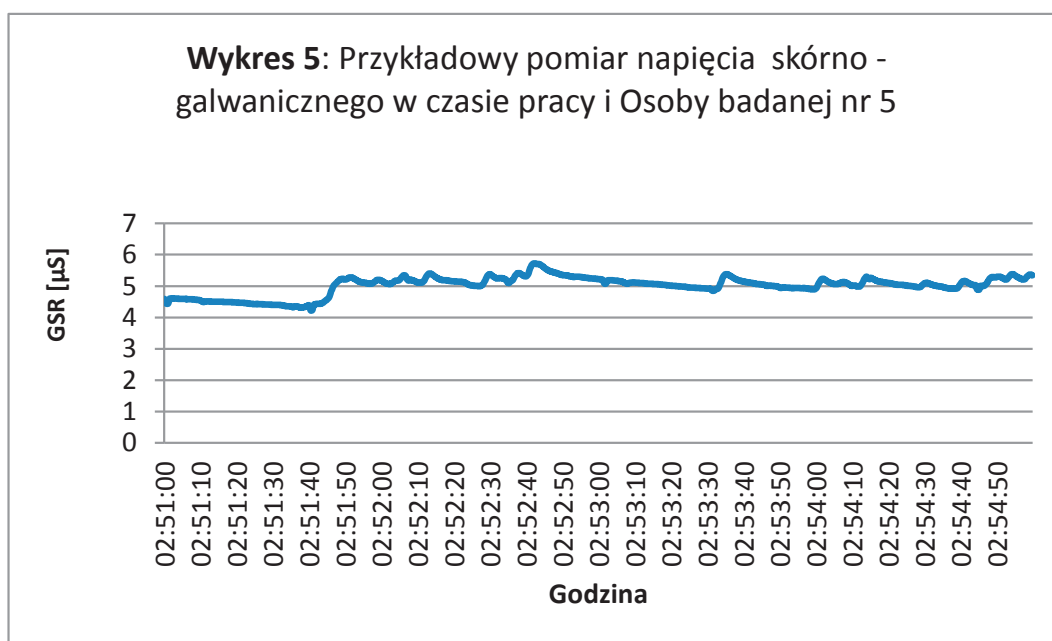
Osoba badana jest kobietą o znacznym stopniu niepełnosprawności. U badanej osoby w czasie prowadzonej obserwacji zachowania trudne nie występowały. Przedstawione dane ze stanu pobudzenia dotyczyły najczęściej sytuacji komunikacyjnych, w jakich znalazła się badana, które to mogły powodować większe zaangażowanie emocjonalne z uwagi na trudności ze spektrum autyzmu. Średniaw sytuacjach pobudzenia jest bardzo zbliżona do średniej w czasie wykonywania czynności w pracowniach, nie widać istotnych różnic także przy porównaniu stanu pobudzenia ze stanem neutralnym, różnice w obrębie tych trzech sfer funkcjonowania są minimalne. Poniższy wykres ilustruje sytuację w pracowni, przed końcem zajęć – badana do godziny 10:58 wykonuje samodzielnie powierzone jej zadania, otrzymuje informacje o kończących się zajęciach po czym koło 10:59 prosi instruktora o podpis na swoim grafiku. Na wykresie widać wyraźny wzrost napięcia skórno – galwanicznego w sytuacji komunikacyjnej.



**Osoba badana nr 5** w czasie trwania badania osiągnęła w pomiarze napięcia skórno – galwanicznego dla stanu:

- pobudzenia – średnią 4,38 z odchyleniem standardowym 1,46,
- pracy - średnią 3,15 z odchyleniem standardowym 0,81 oraz
- neutralnego - średnią 2,82 z odchyleniem standardowym 1,10.

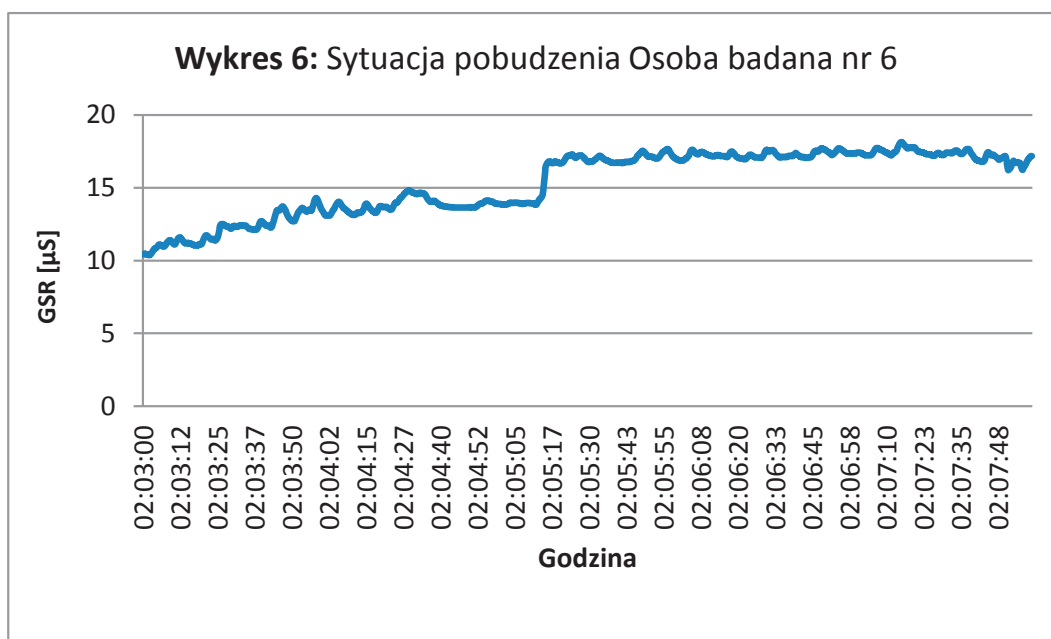
Osoba badana jest mężczyzną o umiarkowanym stopniu niepełnosprawności. Analiza zebranych danych wygląda bardzo podobnie jak w poprzednio opisywanym przypadku, a mianowicie różnice pomiędzy średnimi zarejestrowanymi w trzech sferach są niewielkie. Zmiany w rejestrowanych pomiarach są niewielkie. Badany w trakcie obserwacji nie przejawiał zachowań trudnych, sytuacje sugerujące pobudzenie najczęściej wiązały się z dobrym nastrojem lub sytuacjami żartobliwymi w jakie angażował się uczestnik, pobudzenie to jednak nie objawiało się w istotnym wzroście reakcji skórno - galwanicznej a najczęściej oparte było na prowadzonych za pomocą ankiety obserwacjach zachowania.



**Osoba badana nr 6** w czasie trwania badania osiągnęła w pomiarze napięcia skórno – galwanicznego dla stanu:

- pobudzenia - średnią 8,59 z odchyleniem standardowym 2,82,
- pracy - średnią 2,95 z odchyleniem standardowym 0,59 oraz
- neutralnego - średnią 3,05 z odchyleniem standardowym 0,74.

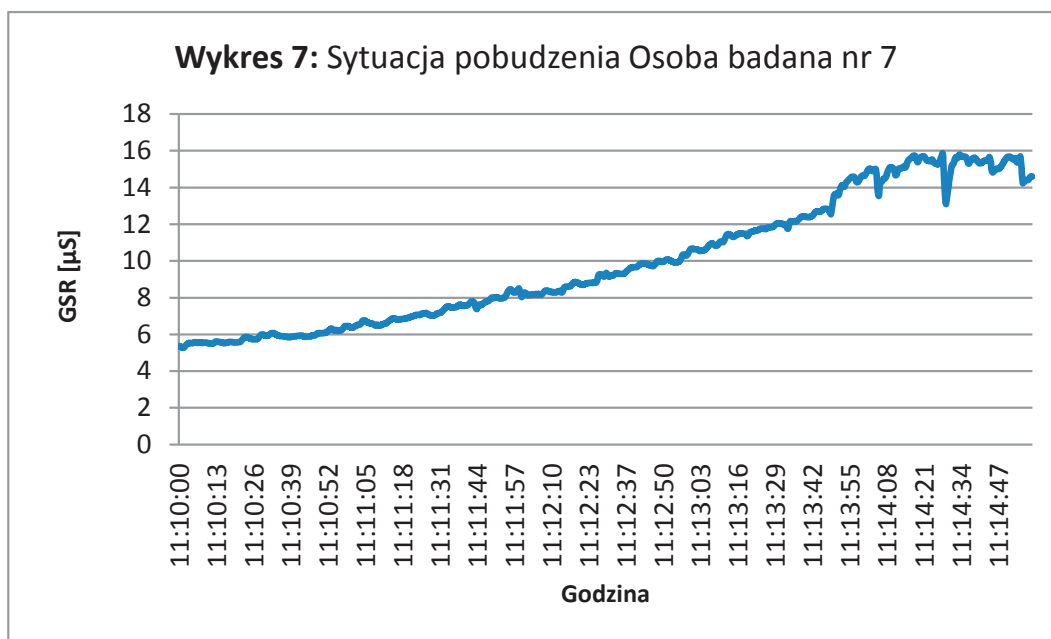
Osoba badana jest mężczyzną o znacznym stopniu niepełnosprawności. Z informacji o osobie wynika, iż w sytuacjach naturalnych (w codziennym funkcjonowaniu) osoba ta na ogół prezentuje zdecydowanie więcej zachowań trudnych. Poniższy wykres pokazuje wzrost poziomu GSR w czasie ok. 4 minut. Według danych z ankiety wystąpiły w tym czasie zachowania trudne takie jak autoagresja. Było to uderzenie się otwartą ręką przez osobę badaną w głowę. Do zachowań tych doszło ok. 05:00 i 06:00 minuty, co ma odzwierciedlenie w gwałtownym wzroście wartości na wykresie. Reakcja ta była spowodowana zachowaniem agresywnym innego pracownika, prezentowanym w obecności badanego. W czasie badania widoczne było pobudzenie badanego w sytuacjach związanych z zachowaniami trudnymi innych osób.



**Osoba badana nr 7** w czasie trwania badania osiągnęła poziom GSR dla stanu:

- pobudzenia - średnią 9,86 z odchyleniem standardowym 4,53,
- pracy - średnią 9,54 z odchyleniem standardowym 1,66 oraz
- neutralnego - średnią 9,01 z odchyleniem standardowym 1,59.

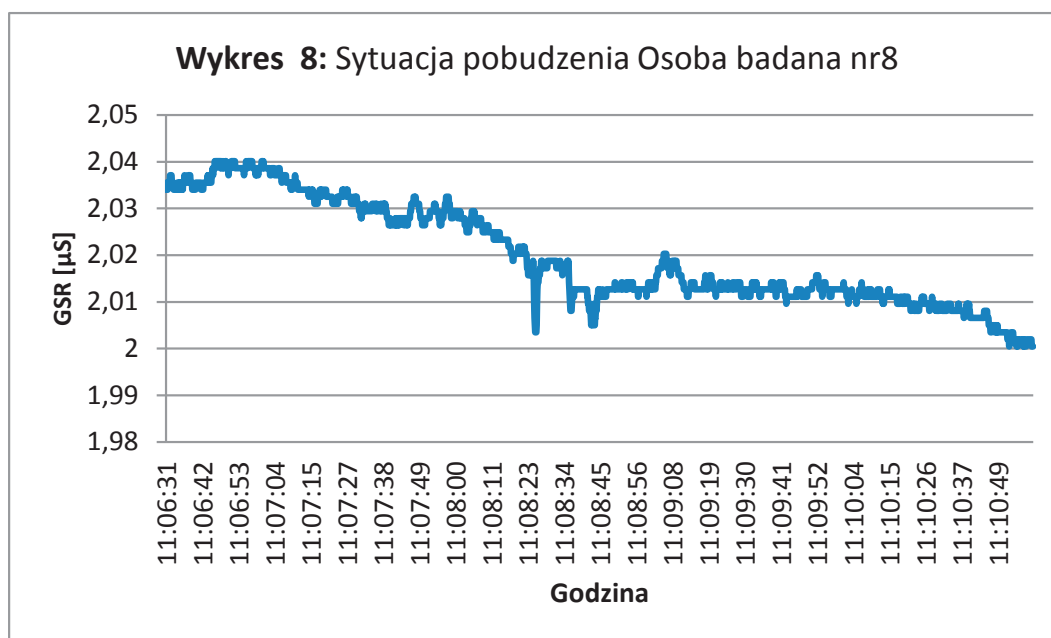
Osoba badana jest mężczyzną o znacznym stopniu niepełnosprawności. Osoba ta podczas trwania rejestracji nie wykazywała zachowań trudnych. Przedstawiony poniżej wykres przedstawia moment pobudzenia osoby badanej, sytuacja ta nie wiązała się z zachowaniami trudnymi, była raczej efektem wewnętrznych przeżyć osoby. Badany w czasie zajęć w pracowni około godziny 11:12 zaczął głośno się śmiać i kołysać.



**Osoba badana nr 8** w czasie trwania badania osiągnęła w pomiarze napięcia skórno – galwanicznego dla stanu:

- pobudzenia - średnią 1,97 z odchyleniem standardowym 0,05,
- pracy - średnią 1,82 z odchyleniem standardowym 0,06 oraz
- neutralnego - średnią 1,72 z odchyleniem standardowym 0,06.

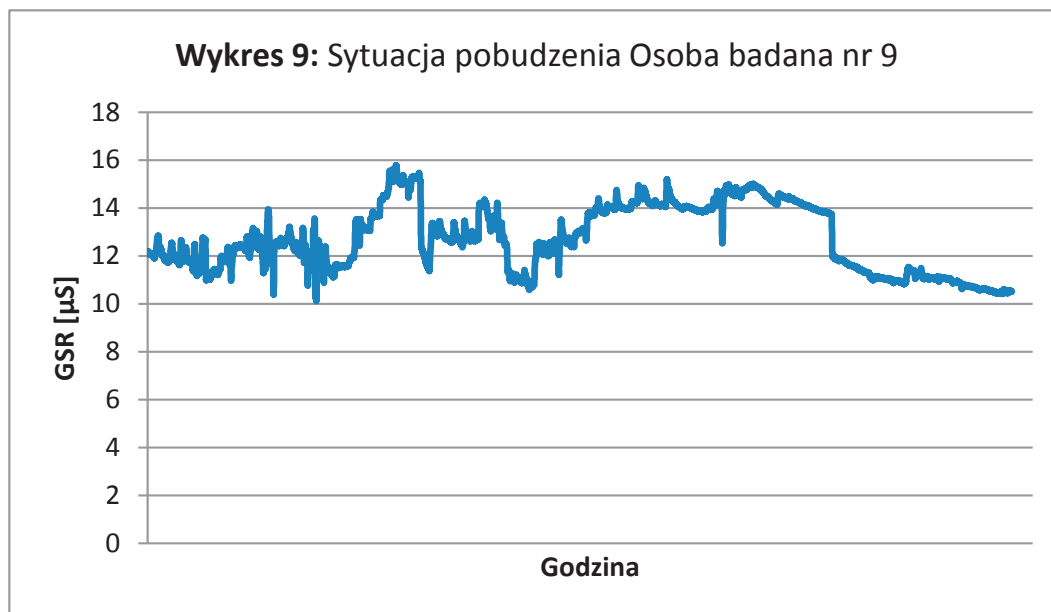
Osoba badana jest mężczyzną o znacznym stopniu niepełnosprawności. Według danych z ankiet w czasie trwania badania wykazała jeden raz zachowanie trudne. Było to zaangażowane się w rozbudowane czynności rytualne, które uniemożliwiały osobie badanej zaangażowanie się w wykonywanie zadania w pracy. Początek zachowania trudnego to około 8 minuty, a koniec to 11 minuta. Po wykonaniu etapu zadań zleconych w pracowni badany odchodzi od miejsca pracy, chodzi po pomieszczeniu w określony sposób przestawiając przedmioty i stymulując się wzrokowo na refleksach światła. Warto zauważyć, że w miarę zaangażowania się w czynności rytualne, a więc zachowanie trudne z punktu widzenia trenera pracy, osoba badana uzyskała spadek reakcji skórno – galwanicznej, czyli następowała redukcja pobudzenia. Redukcja ta ma związek z bardzo częstą funkcją jaką u osób ze spektrum autyzmu spełniają wspomniane zachowania rytualne, a mianowicie samoregulacją poziomu napięcia, czy też układu nerwowego.



**Osoba badana nr 9** w czasie trwania badania osiągnęła w pomiarze napięcia skórno – galwanicznego dla stanu:

- pobudzenia - średnią 11,26 z odchyleniem standardowym 3,23,
- pracy - średnią 3,02 z odchyleniem standardowym 0,78 oraz
- neutralnego - średnią 3,05 z odchyleniem standardowym 1,16.

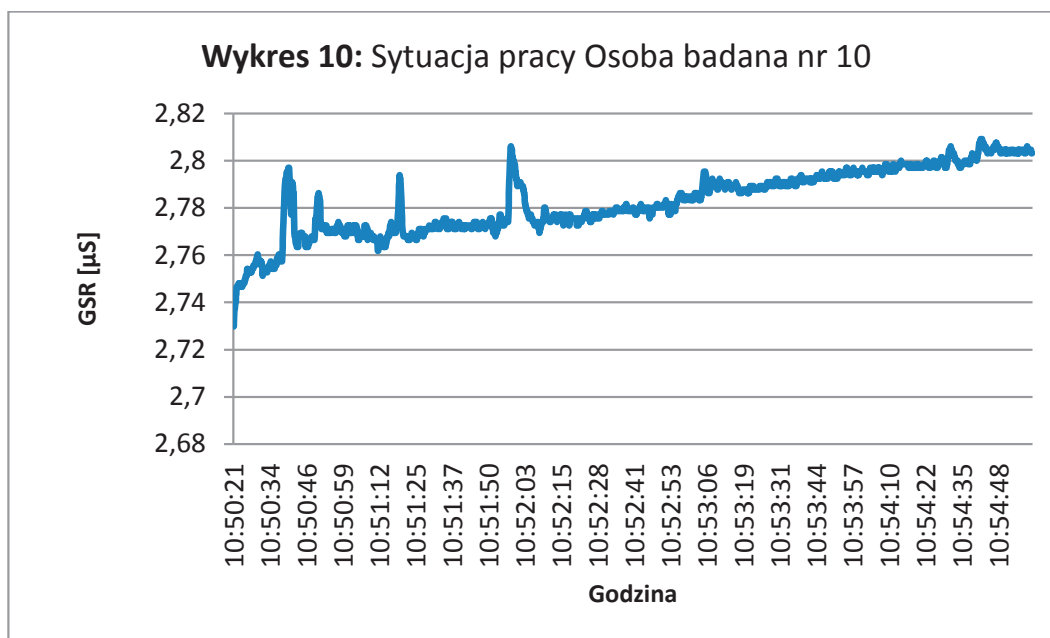
Osoba badana jest kobietą o znacznym stopniu niepełnosprawności. Poniższy wykres prezentuje blok zajęć grupowych, podczas którego można było zaobserwować zachowanie trudne o dość wyraźnym przebiegu - agresję oraz krzyki, bardzo widoczne, nieadekwatne wyrażanie dyskomfortu. Sytuacja była powiązana z interakcją innego pracownika Zakładu, który w sposób dość natrętny próbował przywitać się z badaną. Reakcja badanej na tę ingerencję w jej przestrzeń osobistą była bardzo głośna i jednoznacznie wynikała z zaobserwowanej sytuacji w jakiej ona się znalazła. Z analizy danych wynika, że osoba badana numer 9 jest osobą, u której występuje wysoka wartość pomiaru podczas zachowań trudnych w porównaniu do jej średniej w stanie neutralnym.



**Osoba badana nr 10** w czasie trwania badania osiągnęła w pomiarze napięcia skórno – galwanicznego dla stanu:

- pobudzenia - średnią 4,70 z odchyleniem standardowym 0,02,
- pracy - średnią 2,51 z odchyleniem standardowym 0,22 oraz
- neutralnego - średnią 3,07 z odchyleniem standardowym 0,61.

Osoba badana jest mężczyzną o umiarkowanym stopniu niepełnosprawności. Podczas rejestracji danych GSR nie zaobserwowano zachowań trudnych. Warto również wspomnieć, że zdaniem badacza osoba ta założenie na rękę urządzenia GSR traktowała jako rodzaj wyróżnienia, a więc wzmocnienia społecznego, co mogło wpłynąć na pewnego rodzaju korygowanie swych zachowań, co w rezultacie skutkowało niewystępowaniem zachowań nieadekwatnych w czasie prowadzonych obserwacji. Na wykresie przedstawiono rejestrowany w trakcie wykonywania zadań w pracowni stolarskiej pomiar napięcia skórno – galwanicznego badanego. Widoczne na wykresie wzrosty w pomiarze mogą mieć związek ze specyfiką wykonywanego zadania jakim było szlifowanie elementów drewnianych papierem ściernym.



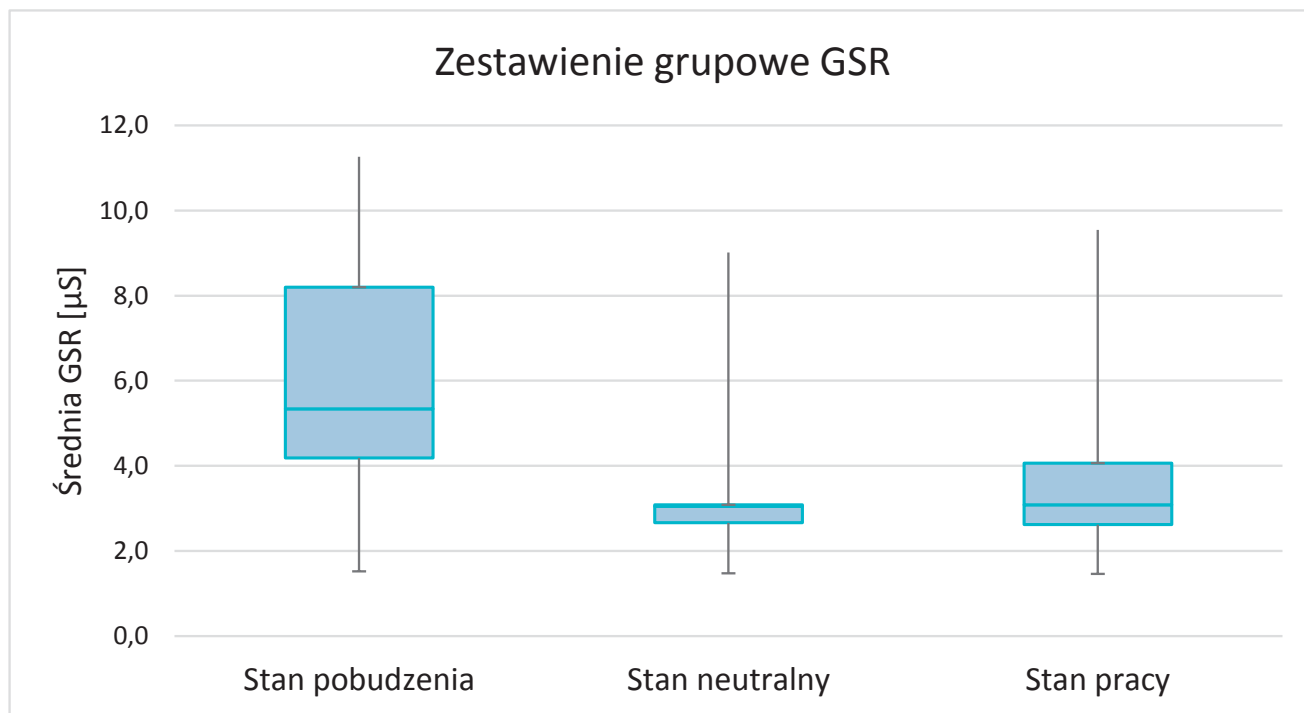
Poniżej przedstawione zostało zestawienie średnich oraz odchyłeń standardowych, jakie w trakcie analizy danych powstały dla każdej osoby badanej w trzech stanach: pobudzenia, neutralnym oraz pracy. Trzy sfery funkcjonowania posłużyć miały dokładniejszej analizie skuteczności oraz przydatności w pracy nad zachowaniami trudnymi osób ze spektrum autyzmu oraz przy organizowaniu dla nich odpowiednio dostosowanych stanowisk pracy. W poniższej tabeli oznaczenia „m” stanowią średnie, „sd” zaś odchylenia standardowe dla wyżej wymienionych kategorii aktywności.

| osoba badana | m1<br>stan pobudzenia | sd1<br>stan pobudzenia | m2<br>stan neutralny | sd2<br>stan neutralny | m3<br>stan pracy | sd3<br>stan pracy |
|--------------|-----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| 1.           | <b>7,03</b>           | 2,80                   | <b>3,09</b>          | 1,83                  | <b>3,62</b>      | 1,86              |
| 2.           | <b>1,52</b>           | 0,48                   | <b>1,48</b>          | 0,44                  | <b>1,46</b>      | 0,43              |
| 3.           | <b>5,99</b>           | 4,21                   | <b>2,61</b>          | 0,29                  | <b>4,58</b>      | 3,23              |
| 4.           | <b>4,12</b>           | 1,69                   | <b>3,15</b>          | 1,63                  | <b>4,21</b>      | 1,26              |
| 5.           | <b>4,38</b>           | 1,46                   | <b>2,82</b>          | 1,10                  | <b>3,15</b>      | 0,81              |
| 6.           | <b>8,59</b>           | 2,82                   | <b>3,05</b>          | 0,74                  | <b>2,95</b>      | 0,59              |
| 7.           | <b>9,86</b>           | 4,53                   | <b>9,01</b>          | 1,59                  | <b>9,54</b>      | 1,66              |
| 8.           | <b>1,97</b>           | 0,05                   | <b>1,72</b>          | 0,06                  | <b>1,82</b>      | 0,06              |
| 9.           | <b>11,26</b>          | 3,23                   | <b>3,05</b>          | 1,16                  | <b>3,02</b>      | 0,78              |
| 10.          | <b>4,70</b>           | 0,02                   | <b>3,07</b>          | 0,61                  | <b>2,51</b>      | 0,22              |

Tabela 1: Średnie oraz odchylenia pomiaru reakcji skórno – galwanicznej osób badanych

Z przeprowadzonych obserwacji wynika, iż 5 osób z całej przebadanej grupy wykazywało zachowania trudne (w Tabeli 1 oznaczone czarnym kolorem). Z zebranych przez aplikację pomiarów natomiast jasno wynika, iż w tej grupie znalazły się 2 osoby (w Tabeli 1 oznaczone zielonym kolorem), których zachowania nie miały jednoznacznego odzwierciedlenia w pomiarze reakcji skórno – galwanicznej. Pomiar GSR rejestrowany w trakcie sytuacji trudnej nie różnił się od zapisów w czasie pracy, czy też w stanie neutralnym danej osoby. U pozostałych trzech osób z tej grupy (w Tabeli 1 oznaczone czerwonym kolorem) występowały zachowania nieadekwatne w danym kontekście, widoczne one były zarówno w informacjach z przeprowadzonych obserwacji jak i na skali pomiaru napięcia skórno-galwanicznego widocznej na urządzeniu.

Ze względu na dużą różnorodność zachowań obserwowanych podczas badań oraz małą licznosc grupy, zrezygnowano z wyznaczenia grupowych statystyk. Z zestawienia umieszczonego na Rysunku 3, możemy jednak zauważyć generalnie wyższą wartość w przypadku pobudzenia w porównaniu do dwóch innych stanów. Dla stanu neutralnego oraz stanu pracy te liczby są dość zbliżone do siebie.



Rysunek 3: Zestawienie grupowe wartości średnich GSR.

Brak jednoznacznych różnic w średnich w stanie neutralnym i stanie pracy może świadczyć o odpowiednim dostosowaniu miejsc pracy dla pracowników z autyzmem zatrudnionych w Zakładzie Aktywności Zawodowej prowadzonym przez Fundację SYNAPSIS. Samo badanie zaś przeprowadzone było w warunkach naturalnych panujących w ZAZ, bez jakichkolwiek ingerencji, czy modyfikacji. Być może w mniej dostosowanych środowiskach wyniki badań w obszarze pracy jak i w stanach neutralnych mogły różnić się bardziej.

## 6. Wnioski i rekomendacje

Na wstępie zaznaczyć należy, iż badania nad możliwościami wykorzystania technologii biometrycznej w różnych dziedzinach życia nadal trwają. Opisywane w niniejszym tekście badania miały charakter pilotażowy i przeprowadzone były na niewielkiej populacji. Z zebranych danych wynika, iż przy odpowiednim wsparciu technologicznym narzędzie GSR mogłoby usprawnić proces aktywizacji zawodowej i społecznej dorosłych osób ze spektrum autyzmu.

Rejestracja pobudzenia osoby w określonych sytuacjach może pomóc w budowaniu przewidywalnego i bezpiecznego środowiska, przyjaznego dla rozwoju umiejętności zawodowych, dzięki temu można by wykluczyć stresujące sytuacje, miejsca, zadania i czynności. Dzięki temu można by w łatwiejszy sposób dobrać odpowiednie dla danej osoby pracownie, zadania, czy też konkretnych współpracowników, z którymi można podejmować współpracę. Osoby ze spektrum autyzmu dobrze funkcjonują w przewidywalnym środowisku, dzięki narzędziom GSR można by sprawdzić w jaki sposób funkcjonuje dana osoba w środowisku przewidywalnym oraz zupełnie niezorganizowanym – da nam to podstawę do zorganizowania planu dnia, planu pracy, a nawet samego zadania dla konkretnej osoby zgodnie z jej preferencjami oraz możliwościami przystosowania się do zmian. Dla osób wykazujących wzrost napięcia w sytuacjach nieprzewidywalnych konieczne będzie dobranie zadań o dużym stopniu przewidywalności. Z badań wynika, iż poziom reakcji psychogalwanicznej osób ze spektrum w sytuacjach przewidywalnych jest zdecydowanie mniejszy niż w sytuacjach nagłych.

W czasie badań zdarzały się sytuacje, w których - widoczne na aplikacji połączonej z urządzeniem - napięcie osoby nie wiązało się bezpośrednio z bodźcami zewnętrznymi. Istotną obserwacją jest tutaj kolejna możliwość w wykorzystaniu technologii GSR – wykorzystanie w obszarze przeciwdziałania przedłużającym się stanom napięcia, które mimo iż na pierwszy rzut oka nie wydają się niebezpieczne, powtarzając się mogą kumulować poczucie dyskomfortu, czy frustrację u danej osoby i w konsekwencji prowadzić do eskalacji niepożądanego zachowania. Ma to szczególnie duże znaczenie w przypadku osób niemówiących lub z dużymi trudnościami w komunikowaniu swoich potrzeb, dla nich urządzenie GSR oraz odpowiednia obserwacja ze strony trenerów pracy może być najszybszym narzędziem w zakresie dbania o komfort pracy. Z obserwacji trenerów pracy wynika, iż na poziom stresu u osób autyzmem, poza nieprzewidywanymi sytuacjami, wpływają zachowania osób w ich otoczeniu, sytuacje komunikacyjne, a w przypadku osób z dużymi trudnościami sensorycznymi - wszelkie bodźce w obrębie poszczególnych zmysłów, w obrębie których wspomniane trudności występują.

Przeprowadzone badania potwierdziły też znaną już wśród osób zainteresowanych tematyką autyzmu tezę, iż zachowania rytualne znacząco wpływają na poczucie bezpieczeństwa osoby z autyzmem i obniżenie stanu napięcia.

Zaznaczyć należy fakt, iż poziom napięcia konkretnej osoby powinien być rozpatrywany bardzo indywidualnie, dla każdej stworzony powinien zostać indywidualny profil GSR, dający nam informacje na temat niebezpiecznego poziomu napięcia mogące-

go prowadzić do sytuacji trudnych, indywidualnych preferencji danej osoby zgodnie z poziomem pobudzenia w określonych sytuacjach – informacje te pozwolą nam w przyszłości uniknąć powtarzających się zachowań trudnych, a osobom ich niewykazujących zbudować środowisko wolne od poczucia stresu i dyskomfortu.

Z wniosków zebranych po przeprowadzeniu obserwacji jawią się pewne obszary aktywizacji zawodowej, w których wspomniana metoda prawdopodobnie mogła by znacząco usprawnić pracę nad włączaniem poszczególnych osób w środowisko pracy. Odpowiednio przeprowadzona obserwacja w połączeniu z wykorzystaniem opaski biometrycznej prawdopodobnie mogłaby:

- Usprawnić proces wdrażania nowego pracownika ze spektrum autyzmu w nowym miejscu pracy za pomocą eliminowania ze środowiska i przestrzeni elementów mogących wywoływać stres
- Pomóc dobrać odpowiednie miejsce i zadanie do indywidualnych preferencji danej osoby
- Mierzyć poziom zainteresowania oraz zaangażowania w wykonywaną aktualnie czynność

Z doświadczeń kadry merytorycznej Pracowni SYNAPSIS wynika, iż bardzo często przed wystąpieniem ataku epilepsji pojawia się specyficzny stan odczuwany przed daną osobą, potocznie nazywany w literaturze „aurą” – znaczy to, iż w pewien nieświadomy sposób dana osoba z epilepsją odczuwa niepokój, dyskomfort, czy stres spowodowany właśnie zbliżającym się atakiem. W grupie badawczej była jedna osoba z diagnozą epilepsji, jednak napad nie wystąpił w okresie badań, więc nie było możliwości zaobserwowania pomiaru GSR w takiej sytuacji.. Szerzej poprowadzone badania w grupie osób, u których ataki

są częstsze mogła by dostarczyć wystarczających danych do potwierdzenia tej hipotezy. Dodatkowo należy wspomnieć, iż urządzenie w obecnej formie wymaga w trakcie prowadzenia obserwacji uczestnictwa osób trzecich w postaci obserwatorów śledzących poziom napięcia skórno – galwanicznego na aplikacji w telefonie. Gdyby możliwe było dodanie do jednych z funkcji aplikacji sygnału dźwiękowego (ewentualnie wizualnego) mogącego powiadomić o zwiększeniu się poziomu pobudzenia na skali w aplikacji, mogłoby to znacząco usprawnić pracę z urządzeniem w tym obszarze. Wymagałoby to opracowania indywidualnego profilu napięcia psychogalwanicznego dla konkretnej osoby na podstawie wcześniejszych obserwacji indywidualnych. .

Dla sprawniejszego wykorzystania urządzenia w pracy z osobami z ASD winno być ono w taki sposób skonstruowane, by dawało jak najszybsze informacje o stanie pobudzenia, czy też stresu dla danej osoby.

Badania dotyczące technologii GSR powinny być w przyszłości poprowadzone na większej grupie badawczej, dane takie mogłyby dostarczyć bardziej szczegółowych informacji na temat możliwości wykorzystania tego narzędzia zarówno w aktywizacji zawodowej, jak i w sferze rozwijania komunikacji, redukcji zachowań trudnych czy utrzymywania dobrego stanu zdrowia, jak we wspomnianej wcześniej dość licznej grupie osób z autyzmem cierpiących na epilepsję. Istotne także wydaje się zbadanie grup osób prezentujących większy repertuar zachowań trudnych, czy też zachowań o większym nasileniu aniżeli populacja niniejszego badania.

W celu wykorzystania technologii GSR do pracy nad aktywizacją zawodową osób ze spektrum w jak najbardziej przydatny sposób należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

- Reakcje skórne osoby są kwestią bardzo osobniczą – nie u każdej z osób wszelkie zmiany w funkcjonowaniu będą widoczne – samo urządzenie będzie więc przydatne jedynie w przypadku osób, których reakcje skórno – galwaniczne są na tyle znaczące, by mogło to umożliwić pracę nad poszczególnymi sferami funkcjonowania
- Każda osoba, każda sfera, a także każde zachowanie powinno być rozpatrywane bardzo indywidualnie – u każdej osoby poziom napięcia może być inny w różnych sytuacjach oraz w trakcie różnych zachowań
- Rozpatrywanie jakiegokolwiek wykorzystania urządzenia poparte powinno być wcześniejszą obserwacją danej osoby korzystającej z urządzenia

Wyzwaniem technologicznym jest stworzenie przenośnego urządzenia, które w prosty i intuicyjny sposób monitorowało będzie stan osoby pod kątem detekcji stanów wzmożonego stresu, czy zaangażowania (w tym emocjonalnego) na podstawie pomiarów fizjologicznych. Ważną funkcją, którą powinno posiadać urządzenie, jest alarmowanie o wzmożonej aktywności występującej podczas obserwacji ze wsparciem GSR. W zależności od preferencji opiekuna/trenera mogłaby to być sygnalizacja wizualna, wibracje lub dźwięk. Byłaby to informacja, że należy zwrócić szczególną uwagę na osobę z taką opaską, gdyż jej stres czy zaangażowanie zwiększyło się znacząco. Warto podkreślić, że urządzenie to ma za zadanie wspomagać pracę opiekuna/trenera i wymaga jego zaangażowania w przypadku występowania zdarzeń niepożądanych.

Niewątpliwą zaletą zastosowania urządzenia GSR jest prostota użycia przez operatora (należy tylko włączyć urządzenie, założyć na rękę badanego oraz uruchomić rejestrację na telefonie). Sposób mocowa-

nia zastosowany w badaniu jest jednym z możliwych. Trwają prace badawcze nad ustaleniem uniwersalnego sposobu mocowania urządzenia na nadgarstku, które pozwalałoby na największą swobodę ruchu. Samo urządzenie kosztuje stosunkowo niewiele, jednak dostosowanie aplikacji do wykrywania charakterystycznych wydarzeń wymaga sporego nakładu pracy analityków i informatyków oraz zbioru danych, na których można by było dokonywać testów. W związku z tym, tak ważne jest przeprowadzanie tego rodzaju innowacyjnych badań, ponieważ pozwala to na rozwój tego typu metodologii.

## 6.1. Wykorzystanie technologii GSR w przeciwdziałaniu trudnym zachowaniom u osób z ASD

Głównym celem, z jakim związane były działania projektu było zbadanie możliwości wykorzystania technologii GSR w kontekście przewidywania i przeciwdziałania trudnym zachowaniom u dorosłych osób ze spektrum autyzmu, które mogą utrudniać im zaadoptowanie się w nowym środowisku pracy. Z przeprowadzonych w Pracowni Rzeczy Różnych SYNOPSIS pilotażowych badań wynika, że nie każde zachowanie ma swoje odzwierciedlenie w reakcji skórno – galwanicznej osoby. W populacji 10 przebadanych osób pięciu uczestników wykazywało zachowania będące przedmiotem obserwacji ze strony trenerów pracy. Spośród tej piątki u dwóch osób wzrost pomiaru nie miał znaczenia statystycznego – ich reakcje fizyczne w momencie wystąpienia zachowania nie skutkowały wzrostem pomiaru napięcia skórno – galwanicznego. U pozostałych reakcja była zauważalna, jednakże z powodu charakteru samych zachowań występowała dopiero w momencie wystąpienia konkretnego zachowania, lub nie na tyle wcześnie, by można było brać pod uwagę ewentualne możliwości wykorzystania jej do przeciwdziałania tym zachowaniom, które były głównie odpowiedzią na konkretny bodziec je wywo-

lujący. W czasie badań nie zaobserwowano zachowań niepożądanych o długotrwałym charakterze lub będących wypadkową przedłużającego się gorszego samopoczucia, uczucia dyskomfortu, choroby lub też zbliżającego się ataku epilepsji. Niezbędne w dalszej pracy nad możliwościami wykorzystania tej metody do polepszenia jakości życia osób ze spektrum jest z pewnością przebadanie większej grupy osób, u których wzrost pomiaru reakcji psychogalwanicznej występuje w sytuacjach pobudzenia, a zachowania tych osób są częstsze i mają przebieg bardziej długofalowy. Wówczas możliwe będzie sprawdzenie, w jaki sposób można z wykorzystaniem wspomnianego urządzenia przeciwdziałać występującym zachowaniom. Pracownia SYNAPSIS, w której prowadzone były badania jest ośrodkiem wysoce wyspecjalizowanym w tworzeniu warunków sprzyjających funkcjonowaniu i aktywizacji zawodowej dorosłych osób ze spektrum, co też mogło wpływać na rezultaty prowadzonych badań – cała przestrzeń ośrodka, filozofia jego organizacji, aranżacja pomieszczeń czy też konstruowanie konkretnych zadań w pracowniach odpowiada specyficznym potrzebom osób tam zatrudnionych.

## 6.2. Wykorzystanie urządzenia GSR w aktywizacji zawodowej osób ze spektrum autyzmu – wskazówki dla użytkowników

Technologia GSR może stać się w przyszłości przydatnym narzędziem w tworzeniu i organizowaniu miejsc pracy dla dorosłych osób ze spektrum autyzmu. By tak się mogło stać istotne jest by wdrażać technologie do pracy w placówkach, w jakich swoje miejsce znajdują osoby ze spektrum autyzmu. Poniżej znajdują Państwo istotne informacje, niezbędne do wdrożenia wspomnianego narzędzia do tworzenia środowiska

przyjaznego dla osób ze spektrum autyzmu. Przedstawione one zostały w punktach w postaci etapów.

### Etap przed przeprowadzeniem badania:

1. Wybranie grupy badawczej
2. Zakupienie / nabycie odpowiedniego sprzętu – oprócz opaski biometrycznej niezbędny jest smartfon z zainstalowaną aplikacją dedykowaną urządzeniu – aplikacja może być odpowiednio przygotowana przed udostępnianą ją firmę zgodnie z potrzebami placówki przeprowadzającej badanie
3. Wybranie kadry do przeprowadzenia obserwacji
4. Stworzenie ankiety obserwacyjnej – ankieta jest istotnym narzędziem pomocnym w analizie poszczególnych sytuacji – dopiero przy zestawieniu informacji z narzędzia GSR oraz danych z ankiet możliwe jest wyłonienie jakichkolwiek wniosków
5. Przeszkolenie kadry z zakresu obsługi opaski biometrycznej oraz aplikacji dedykowanej temu narzędziu
6. Zaplanowanie przeprowadzenia obserwacji – wybranie odpowiednich zajęć; istotna jest pewna powtarzalność badanych wycinków funkcjonowania danej grupy badawczej w celu zbadania odpowiednich zależności
7. Poinformowanie o badaniu wybranej grupy badawczej – istotne może też być wcześniejsze oswojenie osób z narzędziem, chociażby ze względu na częste trudności sensoryczne u osób ze spektrum.

### Etap badań:

Badania powinny być przeprowadzone przez kadrę przeszkoloną z zakresu obsługi opaski bio-

metrycznej. Obejmować powinny powtarzalne zajęcia, czynności w jak najbardziej naturalnych warunkach. Obserwacje powinny trwać przynajmniej jeden pełny tydzień pracy danej osoby, mieć charakter całodzienny, jeśli to możliwe dla danej placówki. Daje to pełniejszy obraz funkcjonowania danej osoby oraz pełniejszy przekrój jej specyficznych potrzeb czy trudności. Obserwację z wykorzystaniem opaski, aplikacji oraz ankiety obserwacyjnej powinna przeprowadzać jedna osoba, która w czasie badania pełni rolę obserwatora nieuczestniczącego. Przed przystąpieniem do rejestracji danych istotne jest by założyć badanemu urządzenie chwilę wcześniej, aby sygnał rejestrowany się ustabilizował, a tym samym dane pozbawione były błędnych danych. Po zakończeniu obserwowanych zajęć aplikacja ma możliwość wysyłania zebranych danych na podany w jej ustawieniach adres mailowy. Aplikacja powinna być resetowana po wysłaniu danych, by kolejne zajęcia mogły być rejestrowane w osobnym pliku. Do przeprowadzenia badań niezbędne wydaje się być zaangażowanie osób na co dzień zajmujących się rejestracją oraz analizą danych EDA, by zadbać o ewentualną pomoc techniczną w trakcie badania oraz pomoc w kwestiach merytorycznych przy przygotowaniu do analizy danych oraz ich analizie.

### Etap analizy badań:

1. Pobranie plików z zarejestrowanymi podczas badania danymi.
2. Skatalogowanie danych zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami oraz odpowiednie nazwanie plików (pliki wysyłane przez aplikacje nie posiadają nazwy, sama aplikacja nie ma możliwości wprowadzania nazw dla wysyłanych plików).
3. Analiza zebranych danych - rejestrowane dane zapisywane są w plikach, które możliwe są do otworzenia w programie Excel, w tym programie po odpowiednim przygotowaniu danych można przedstawić w formie wykresu. Istotne na tym etapie jest zestawienie danych zebranych za pomocą urządzenia GSR z informacjami z ankiet obserwacyjnych.
4. Wnioski z zebranych danych – po zestawieniu danych o jakich mowa w poprzednim punkcie istotne jest ich zebranie w postaci wniosków, jakie nasuwają się.
5. Stworzenie dla każdej z osób indywidualnego profilu GSR – bardzo ważna jest indywidualna analiza każdej z osób poddanych badaniu w celu wyznaczenia specyficznego przebiegu reakcji pobudzenia emocjonalnego dla każdego uczestnika.

## Zakończenie

W tworzeniu różnego rodzaju projektów badawczych oraz wprowadzaniu innowacyjnych technologii warto pamiętać o specyficznych trudnościach i potrzebach dorosłych osób ze spektrum autyzmu, które bardzo często długo po osiągnięciu pełnoletności mają kłopot w znalezieniu dla siebie miejsca w społeczeństwie. Dotyczy to każdej osoby z szerokiego spektrum zaburzeń autystycznych – zarówno tych stosunkowo samodzielnych, mogących zasadniczo znaleźć zatrudnienie, jak i tych wymagających intensywnego wsparcia osób trzecich w adaptacji do środowiska lub wymagających zatrudnienia chronionego. Pierwsza z grup bardzo często ma trudności z utrzymaniem się na wolnym rynku pracy, nie nadąża za zmieniającymi się warunkami, druga zaś ma trudności w dostosowaniu się do warunków otoczenia w pracy, które nie zawsze ma świadomość ich potrzeb czy możliwości.

Technologia GSR wydaje się być bardzo obiecującym z punktu widzenia innowacyjności narzędziem mogącym wspierać ludzi w różnych dziedzinach życia, wpisuje się w ogólny trend wykorzystania nowych technologii we wspomaganiu osób z różnymi niepełnosprawnościami, jaki możemy zaobserwować w ostatnim okresie na świecie. Osoby z zaburzeniami ze spektrum autyzmu potrzebują na ogół bardzo dużego wsparcia bezpośredniego ze strony innych osób, jednak wykorzystanie nowych technologii w rozwijaniu umiejętności komunikacyjnych, w podnoszeniu komfortu w miejscu pracy, w lepszym dostosowaniu środowiska do ich potrzeb może znacząco podnieść skuteczność rehabilitacji zawodowej i społecznej. – W doborze odpowiednich narzędzi i organizacji pracy czy rehabilitacji społecznej należy koniecznie uwzględniać indywidualne cechy konkretnej osoby, gdyż nie jest możliwe zbudowanie jednego modelu dla wszystkich osób z ASD – Każda osoba wymaga od nas indywidualizacji w stosowanych przez nas oddziaływaniach, a także doborze metod czy narzędzi, mających podnieść jakość życia konkretnych osób. Zasada ta powinna być koniecznie uwzględniana także w możliwych zastosowaniach urządzeń GSR do usprawnienia aktywizacji zawodowej osób z autyzmem.

## Bibliografia

- Bedyńska, S., Brzezicka, A. (2017) *Statystyczny Drogowskaz* Warszawa, wyd. Academica SWPS,
- Pisula E. (2012). *Autyzm. Od badań mózgu do praktyki psychologicznej*, GWP, Sopot
- De Clercq, H. (2007) *Autyzm od wewnątrz - przewodnik*, Wyd. Fraszka Edukacyjna, Warszawa
- Grandin, T. *Myślenie obrazami oraz inne relacje z życia z autyzmem*, Wyd. Fraszka Edukacyjna,
- Benedek, M., & Kaernbach, C. (2010). *A continuous measure of phasic electrodermal activity. Journal of neuroscience methods*,
- Boucsein, W. (1992). *Electrodermal Activity*. New York: Plenum University Press.
- Dawson, Michael & Schell, Anne & Filion, Diane. (2000). *The electrodermal system*. Handbook of Psychophysiology.
- Hirstein, W., Iversen, P., & Ramachandran, V. S. (2001). *Autonomic responses of autistic children to people and objects*. Proceedings. Biological sciences,
- Hubert, B.E. & Wicker, Bruno & Monfardini, Elisabetta & Deruelle, C. (2009). *Electrodermal reactivity to emotion processing in adults with autistic spectrum disorders*. Autism : the international journal of research and practice.,
- Prince, E. B., Kim, E. S., Wall, C. A., Gisin, E., Goodwin, M. S., Simmons, E. S., Shic, F. (2017). *The relationship between autism symptoms and arousal level in toddlers with autism spectrum disorder, as measured by electrodermal activity*. Autism,
- Sasikumar, K., Doss, G.P., & Adalarasu (2015). *Analysis of physiological signal variation between autism and control group in south indian population*. An International Journal of Medical Sciences
- Schupak, Barbara (2014). *Electrodermal Activity as an Indicator of Sensory Processing in Typically Developing Children and Children with Autism Spectrum Disorders*. Seton Hall University Dissertations and Theses (ETDs),
- Schoen, S., Miller, L., Brett-Green, B., & Hepburn, S. (2008). *Psychophysiology of children with ASD*. Research in Autism Spectrum Disorders,
- Zangróniz, R., Martínez-Rodrigo, A., Pastor, J. M., López, M. T., & Fernández-Caballero, A. (2017). *Electrodermal Activity Sensor for Classification of Calm/Distress Condition*. Sensors (Basel, Switzerland)