Aleksandra Krawczak
email: akrawczak@student.wsb-nlu.edu.pl
ORCID: -
Wyższa Szkoła Biznesu – National Louis University

Jak wysoko wrażliwi odbierają świat? Wrażliwość przetwarzania sensorycznego w kontekście różnic indywidualnych w podatności na stymulację oraz pojemności pamięci roboczej

How do Highly Sensitive People Perceive the World? *Sensory Processing Sensitivity (SPS) in Context of Individual Differences in Susceptibility to Stimulation and Working Memory*

DOI: 10.66935/978-83-65926-22-7.3

© 2025 Aleksandra Krawczak
Praca opublikowana na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY-SA 4.0). Treść licencji dostępna jest pod adresem: https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.pl

Cytuj jako: Krawczak, A. (2026). Jak wysoko wrażliwi odbierają świat? Wrażliwość przetwarzania sensorycznego w kontekście różnic indywidualnych w podatności na stymulację oraz pojemności pamięci roboczej. W: J. Felczak (red.), *Mechanizmy i strategie regulacji emocji* (T. 1). (s. 49-68). Wydawnictwo WSB-NLU.

Streszczenie: Badanie miało na celu zweryfikowanie zróżnicowania osób o wysokiej wrażliwości sensorycznej (mierzonej skalą HSPS-10) pod względem wydolności funkcji poznawczych, w szczególności z uwzględnieniem pamięci roboczej (mierzoną zadaniem n-back Corsi Task) oraz podatności na pobudzenie (mierzone skalą Thayera). Badanie oparto na teorii wrażliwości przetwarzania sensorycznego, rozszerzonej przez E. N. Aron o aspekt wysokiej wrażliwości sensorycznej. Uczestnicy oglądali autorski film o niskiej lub wysokiej stymulacji, a następnie oceniali swój stan pobudzenia.

Po potwierdzeniu spełnienia założeń testu statystycznego ANOVA stwierdzono, że osoby o wysokiej wrażliwości sensorycznej (HSP) wykazują niższy poziom pobudzenia w sytuacji niskiej stymulacji, a wyższy w sytuacji wysokiej stymulacji, szczególnie w wymiarach aktywacji ogólnej i wysokiej. Badanie wykazało, że wrażliwość przetwarzania sensorycznego (SPS) może mieć związek z pobudzeniem, ale nie wiąże się bezpośrednio z wydajnością pamięci roboczej.

Abstract: The study aimed to verify differences in individuals with high sensory processing sensitivity (measured with the HSPS-10 scale) in terms of cognitive functioning, particularly working memory performance (measured with the Corsi n-back task) and susceptibility

to arousal (measured with the Thayer Activation–Deactivation Adjective Check List). The study was based on sensory processing sensitivity (SPS) expanded by E. N. Aron theory of high sensory-processing sensitivity (HSPS). Participants watched an original video designed to induce either low or high stimulation and subsequently assessed their level of arousal.

After confirming that the assumptions of the ANOVA statistical test were met, the results indicated that individuals with high sensory-processing sensitivity (HSPS) exhibited lower levels of arousal under low-stimulation conditions and higher levels under high-stimulation conditions, particularly in the dimensions of general activation and high activation. The study showed that SPS may be linked to arousal but is not directly associated with working memory performance.

Słowa kluczowe: wrażliwość przetwarzania sensorycznego, wysoka wrażliwość sensoryczna, pamięć robocza, funkcje poznawcze, wysoka wrażliwość, uwarunkowania pamięci

Keywords: sensory processing sensitivity, high sensory-processing sensitivity, working memory, cognitive functions, nervous system high sensitivity, memory determinants

Wprowadzenie

Teoretyczne założenia przetwarzania sensorycznego

Teoria wrażliwości przetwarzania sensorycznego (*Sensory Processing Sensitivity,* SPS) zawiera w sobie komponent psychologiczny oraz biologiczny, właściwy dla każdego żywego organizmu. Badania sugerują, że ok. 15-20% ogółu populacji przejawia podwyższoną wrażliwość sensoryczną. Wysoka wrażliwość sensoryczna może przejawiać się odmienną od reszty populacji aktywacją ośrodków mózgowych (Aron i Aron, 1997). Według badaczy, osoby zakwalifikowane do grupy wysoko wrażliwych cechuje niski próg pobudzenia sensorycznego. Może to oznaczać, że takie osoby potrzebują znacznie mniej stymulacji dla zaktywizowania procesów biologicznych i poznawczych niezbędnych w powstawaniu śladu pamięciowego. Prawdopodobnie, osoby wysoko wrażliwe szybciej doświadczają nadmiernej stymulacji i w związku z tym ich zdolność uwagi oraz pamięciowe funkcje poznawcze są osłabione w sytuacji wystawienia na intensywną stymulację ze środowiska. Z drugiej strony, wysoka wrażliwość sensoryczna, a zatem przetwarzanie sensoryczne na głębszym poziomie, może być powiązane z lepszym zapamiętywaniem szczegółów i detali.

Badania nad aktywnością mózgu osób wysoko wrażliwych wykazały większą wrażliwość na bodźce wzrokowe (Jagiellowicz i in., 2011). Można przypuszczać, że obszary mózgu związane z rożnymi modalnościami sensorycznymi pobudzane są szybciej u osób uzyskujących wysokie wyniki na samoopisowej skali HSP (Trå i in., 2023). Jednak dokonany przegląd literatury nie pozwala na stwierdzenie z całą pewnością związku przyczynowo- skutkowego między szybkością pobudzenia centralnego układu nerwowego i deklarowaną wysoką wrażliwością sensoryczną.

Alternatywną dla teorii pobudzenia jest teoria zahamowania (*anxiety*) i aktywacji (*impulsivity*) (Gray, 1991, s. 105-128). Mechanizm pobudzenia powiązany jest z biologiczno-

-psychologicznym mechanizmem aktywacji (podejmowania ryzyka) oraz behawioralnym mechanizmem zahamowania (wycofania). Interakcja tych mechanizmów prawdopodobnie wpływa na zahamowanie zachowania jednostki. Wrażliwość na pobudzenie moderuje poziom lęku (*behavioural inhibition system*, BIS) i jest on aktywowany obawą przed nowymi elementami środowiska, ale również sygnałami o potencjalnej karze lub braku nagrody, rozumianej w ujęciu behawiorystycznym (Smolewska i in., 2006; Corr, 2002).

System BIS bliższy jest neurotyczności w ujęciu Eysencka i Eysencka (1977) i wyjaśnia zahamowanie reakcji poprzez zwiększone napięcie między oceną sytuacji a przewidywaniem negatywnego rozwoju sytuacji. Według Graya (1991) zahamowanie reakcji następuje z powodu niedopasowania sensorycznego odczuwania sytuacji, w której znajduje się jednostka, a przewidywanymi konsekwencjami. System BIS przejawia się podwyższonym czuwaniem sprzężonym z zahamowaniem aktywności przy wzmożonej reaktywności emocjonalnej. Procesy te, zdaniem Graya, mają na celu uniknięcie kary (negatywnego wzmocnienia).

Osoba, która ma charakterystycznie bardziej aktywny system BIS, może być łatwiej rozproszona, mniej skupiona i łatwiej przytłoczona nawet niewielkimi poziomami stymulacji, a także nadmiernie wrażliwa na negatywne bodźce, a tym samym skłonna do nadmiernego przewidywania niebezpieczeństwa (Smolewska i in., 2006). Aron i Aron (1997) argumentują, że podstawową rolą systemu BIS jest przetwarzanie nowych bodźców oraz że osoby, które cechuje wysoki poziom wrażliwości przetwarzania sensorycznego, przejawiają również wysoki poziom funkcjonowania BIS. Innymi słowy, badacze sugerują, że BIS jest neuropsychologicznym podłożem wysokiej wrażliwości, powiązany jest z większą impulsywnością i energią aktywującą organizm.

Na przeciwnej skali spektrum znajduje się behawioralny system aktywacji (*behavioral activation system*, BAS), którym według autora omawianej teorii, kierują się jednostki wrażliwe na nagrodę lub wycofanie kary (Gray, 1991). System BAS zauważa podobieństwa do ekstrawersji Eysencka (Eysenck, 1990, s. 244-276). Przejawem ekstrawersji w zachowaniu jest zbliżanie się do obiektu w polu uwagi. Ten system wzmacnia podejmowanie aktywności, a związany jest według Graya (1991) z umiejscowionymi w mózgu wstępującymi drogami: układem dopaminergicznym i neuroprzekaźnikiem dopaminą. Teoria ta próbuje wyjaśniać mózgowe i neurologiczne podłoże zachowania, jednak w sposób ograniczony pozwala zrozumieć zachowanie w odniesieniu do wrażliwości na nagrodę lub jej wycofanie (Matthews i Gilliland, 1999).

Teoria Graya sugeruje, że zachowanie człowieka jest ściśle determinowane przez biologiczne dwubiegunowe funkcjonowanie układu nerwowego. Wrażliwość przetwarzania sensorycznego (SPS) to biologiczna cecha temperamentu związana ze zwiększoną świadomością i reakcją na bodźce środowiskowe i społeczne (Aron i Aron, 1997). Jednak teoria Aron poszerza biologiczne ujęcie przetwarzania sensorycznego o różnice indywidualne. Układ nerwowy to część składowa wieloczynnikowego modelu. Aron w model SPS włącza sposób, w jaki informacje ze środowiska są przekazywane do centralnego układu nerwowego i jak interpretowane są w ośrodkach mózgowych (Aron i in., 2012).

Wrażliwość sensoryczna to złożone wzajemnie oddziałujące na siebie elementy: organika układu nerwowego, pamięć, doświadczenie bodźców i sytuacji, kontekst sytuacji społecznych (wyniesionych z nich doświadczeń lękowych) i prawdopodobnie styl przywiązania. Na wrażliwość przetwarzania sensorycznego składają się także odziedziczone cechy osobowości, szczególnie ekstrawersji i neurotyczności, a także temperamentalnej reaktywności emocjonalnej (Aron i Aron, 1997; Strelau, 1987).

Pamięciowe uwarunkowanie wrażliwości sensorycznej

Modele pamięci oparte o modułowy sposób przetwarzania i przechowywania informacji włączają pamięć sensoryczną jako krótkotrwały etap odbierania zmysłowego niezbędnego do zaistnienia percepcji (Shiffrin i Atkinson, 1971). Według badaczy między odbieraniem zmysłowym a magazynem pamięci krótkotrwałej istnieje rodzaj przechowywania informacji sensorycznej (*accommodator*), który z jednej strony zapewnia zdolność pamięci bodźców zmysłowych, a z drugiej ma ograniczoną pojemność, przez co w pamięci krótkotrwałej zapisywane są tylko wybrane fragmenty informacji dostępnej na zewnątrz układu nerwowego organizmu (Nęcka i in., 2020, s. 301).

Pojemność magazynów pamięci sensorycznej i krótkotrwałej jest dynamiczna i szacuje się ją na ok. 7 +/- 2 elementy. Wskazuje na to klasyczne badanie G. A. Millera (1956) oraz Nęcka (2020, s. 307) wprowadzające pojęcie grupowania – w celu nadania sensu lub znaczenia bodźcom, a tym samym lepszej ekonomii zapamiętywania. Miller zwrócił uwagę na rolę planowania w funkcjonowaniu poznawczym (rozumowanie i przewidywanie). Aby planowanie było skuteczne, potrzebny jest magazyn pamięci tymczasowej (nazywanej współcześnie pamięcią roboczą), który może pełnić rolę bufora krótkotrwałego zapisu przetwarzanej treści. Kolejnym elementem planowania jest umiejętność hierarchizowania planów i myśli. W myśl teorii Millera pamięć robocza służy hierarchizowaniu elementów w pamięci w celu skutecznego planowania (Cowan, 2011).

Aktywacyjny model pamięci roboczej Cowana związany jest z mechanizmami uwagowymi. Model Cowana (1988) opisywany jest jako ogólny model przetwarzania informacji ze środowiska. Informacje (bodźce) przepuszczane są przez filtr sensoryczny, po czym zasoby pamięci długotrwałej w oparciu o komunikat przetwarzania sensorycznego (modalność wzrokowa, słuchowa, czuciowa) wydobywają zasoby, które potrzebne są w danym momencie w pamięci roboczej. Wspólnymi elementami modeli Cowana i Baddeleya są pojemniki przetwarzania fonologicznego i wizualno-przestrzennego. Oba modele łączy też teoria o zanikaniu informacji w pamięci roboczej, jeśli zaniechany zostanie proces utrwalania lub uwaga zostanie przekierowana na inne informacje płynące ze środowiska (Adams i in., 2018; Baddeley, 2002).

Jeśli w procesie przetwarzania informacji organizm wykryje (postrzeganie) zmianę we wzorze informacji, wtedy następuje dehabituacja w postaci reakcji ukierunkowania uwagi na zdehabituowane bodźce (Nęcka i in., 2020, s. 334-337). Mechanizm dehabituacji jest ściśle powiązany z filtrem uwagi (Cowan, 1988). Zadaniem pamięci roboczej według

Cowana jest włączanie i syntetyzowanie informacji z wielu różnych modalności i kodów (sensorycznych i semantycznych). Pamięć robocza wydaje się uwarunkowana procesami uwagi oraz wrażliwością sensoryczną organizmu na odbierane bodźce (Cowan, 2011).

Mechanizm pamięci roboczej definiowany jest jako zespół podmechanizmów, które łączą różne modalności poznawcze (pamięć wizualną, akustyczną, epizodyczną). Badacze łączą ten mechanizm ze stanem świadomości, jakkolwiek świadomość jest pojęciem szerszym niż sama pamięć robocza (Logie, 2015).

Wyniki badań wskazują, że pamięć robocza wykorzystywana jest min. w celu orientacji w przestrzeni. Jest to mechanizm zachowywania właściwości wizualnych przedmiotów: kształtu, koloru, lokalizacji czy sekwencji ruchów ciała (Baddeley, 1996 i 2002; Repovš i Baddeley, 2006). Eksperymenty przeprowadzone przez Baddeleya i współpracowników wskazują na rozdzielność mechanizmów pamięci roboczej odpowiedzialnej za procesy werbalne i wzrokowe. Dowodem na to są wyniki badań, w których badani popełniali znacznie mniej błędów przy jednoczesnym wykonywaniu zadania związanego z wizualnym i słuchowym zaangażowaniem procesów pamięciowych, niż kiedy wykonywali równocześnie zadania wizualne. Wskazuje to na istnienie oddzielnych mechanizmów w obrębie pamięci roboczej odpowiedzialnych za różne modalności. Wydaje się być to mechanizm uniwersalny, nieróżnicujący ludzi wewnątrzgatunkowo (Vallar i Baddeley, 1984).

Psychobiologiczne uwarunkowanie wrażliwości sensorycznej

Wrażliwość przetwarzania sensorycznego jest to genetycznie uwarunkowana cecha poznawczego przetwarzania bodźców powiązana z reaktywnością emocjonalną (Posner i Rothbart, 2013). Wrażliwość przetwarzania sensorycznego definiuje się jako głębokość przetwarzania stymulacji na poziomie układu nerwowego (Jagiellowicz i in., 2011). Jest ona właściwa wszystkim kręgowcom (Strelau, 2014; de Waal, 2005). Różnorodność wrażliwości sensorycznej prawdopodobnie jest cechą przystosowawczą (Dingemanse i in., 2010). Dłuższy czas obserwacji oraz wolniejsze reagowanie związane są z odtwarzaniem tego, czego jednostka nauczyła się w sytuacjach, których już doświadczyła. Dopasowanie zachowania do nowej sytuacji w momencie rejestracji sprzecznych sygnałów od sensorycznie wrażliwych organizmów większego namysłu. Przejawem zachowania w takich sytuacjach może być zahamowanie reakcji (konflikt podejdź – wycofaj się), który niekoniecznie musi świadczyć o temperamencie zahamowanym czy patologicznej nieśmiałości (Aron i in., 2012).

Wrażliwość przetwarzania sensorycznego definiuje się jako głębokość przetwarzania stymulacji na poziomie układu nerwowego (Jagiellowicz i in., 2011). Jest ona właściwa wszystkim kręgowcom (Strelau, 2014, s. 28-31). Z tego względu jest to interesujący temat badań, ponieważ wrażliwość sensoryczna łączy ludzi z innymi gatunkami zwierząt. Część badaczy jest przekonanych, że wyjściowym czynnikiem kształtującym różnice indywidualne temperamentu jest stopień, w jakim zachowanie jednostkowe jest kierowane bodźcami ze środowiska (Wolf i in., 2008). Na poziomie układu nerwowego

jakość percepcji sensorycznej zależy zarówno od niezawodnego przewodnictwa bodźców czuciowych na peryferiach układu nerwowego, jak i od dokładnego przetwarzania informacji sensorycznych przez ośrodkowy układ nerwowy (Pluess, 2015).

Psychologowie definiują sensorykę jako próg rejestracji bodźców ze środowiska zewnętrznego i z wnętrza organizmu, który skutkuje różnorodną głębokością przetwarzania tych bodźców tak, że prowadzą do formowania świadomych doznań (Gulla, 2021, s. 38-41). Wydaje się, że nasilenie rejestracji bodźców dotykowych, słuchowych i wzrokowych ma kluczowe znaczenie dla wykonywania wielu zadań poznawczych, w tym niezbędnych do poczucia dobrostanu psychicznego (van Reyn, 2023). Można przypuszczać, że na nasze zachowanie wpływa wrażliwość układu nerwowego sterowanego przez funkcje poznawcze (Greven i in., 2019). Prawdopodobnie funkcje poznawcze, takie jak uwaga czy pamięć decydują o tym, z jaką mocą bodziec zewnętrzny zostanie zakwalifikowany jako informacja wystarczająco wartościowa lub przydatna.

Metodyka badań własnych

Cel badawczy i hipotezy badawcze

Celem badania jest zweryfikowanie, jak wrażliwość przetwarzania sensorycznego, a szczególnie wysoka wrażliwość – za definicją Aron (1997) – różnicuje ludzi pod względem pojemności pamięci roboczej. W oparciu o przytoczoną literaturę oraz aktualny stan badań oczekuje się, że wysoka wrażliwość sensoryczna będzie wiązała się ze stopniem pobudzenia psychicznego i w efekcie różnicuje badanych pod względem pojemności pamięci roboczej.

Na użytek niniejszego badania postawiono następujące hipotezy:

1. Badani, którzy uzyskali wysokie wyniki na skali HSPS (wysoka wrażliwość sensoryczna) w porównaniu z badanymi, którzy uzyskali niskie wyniki na skali HSPS (niska wrażliwość sensoryczna), zadeklarują niższą aktywację ogólną po obejrzeniu filmu nisko stymulującego.
2. Badani, którzy uzyskali wysokie wyniki na skali HSPS w porównaniu z badanymi, którzy uzyskali niskie wyniki na skali HSPS, wykażą wyższą aktywację po obejrzeniu filmu wysoko stymulującego.
3. W warunku wysokiej stymulacji badani, którzy uzyskali wysokie wyniki na skali HSPS, zapamiętają mniej elementów w zadaniu poznawczym niż osoby, które uzyskały niskie wyniki na skali HSPS.
4. W warunku niskiej stymulacji badani, którzy uzyskali wysokie wyniki na skali HSPS, zapamiętają więcej elementów w zadaniu poznawczym niż osoby, które uzyskały niskie wyniki na skali HSPS.
5. W warunku wysokiej stymulacji badani, którzy uzyskali wysokie wyniki na skali HSPS, popełnią więcej błędów w zadaniu poznawczym niż osoby, które uzyskały niskie wyniki na skali HSPS.

6. W warunku niskiej stymulacji badani, którzy uzyskali wysokie wyniki na skali HSPS, popełnią mniej błędów w zadaniu poznawczym niż osoby, które uzyskały niskie wyniki na skali HSPS.

Metoda badań

Osoby badane

W badaniu wzięło udział 354 badanych, z czego wykluczono 145 badanych z uwagi na niską jakość danych (badanie nieukończone lub błędna odpowiedź na pytania kontrolne). Ostatecznie do analizy zakwalifikowano dane od 209 uczestników. Badanie skierowane było do osób zdrowych i pełnoletnich. Wszyscy uczestnicy zostali poinformowani o celu i przebiegu badania oraz wyrazili świadomą zgodę na udział. W grupie badanych znalazło się 139 kobiet (65,4%) oraz 70 mężczyzn (34,6%). Średnia wieku próby wynosiła 25,95 lat (SD = 8,43). W grupie kobiet średnia wieku wyniosła 24,61 lat (SD = 7,52), a dla mężczyzn 28,58 lat (SD = 9,51).

Badanych dobrano za pomocą zaproszenia do badania umieszczonego na platformach badawczych Sona Systems (https://www.sona-systems.com/) oraz Prolific (https://www.prolific.com/).

Procedura badawcza

Pierwszym etapem badania był pomiar wrażliwości sensorycznej. W tym celu wykorzystano Kwestionariusz Osoba Wysoko Wrażliwa HSPS-10 Scale – polska adaptacja skróconej wersji autorstwa E. N. Aron (1997) (De Gucht i in., 2022; Baryła-Matejczuk i in., 2022). Skala zawiera 10 itemów mierzących wysoką wrażliwość jako jeden wymiar. Ogólny wskaźnik rzetelności alfa Cronbacha wynosi 0,76 (wynik dobry).

W kolejnym etapie badani zostali losowo przydzieleni do dwóch grup. W warunku wysokiej stymulacji badani oglądali autorski 30-sekundowy materiał w filmowy. W warunku niskiej stymulacji oglądano materiał filmowy o niewielkiej dynamice. Materiały filmowe różniły się od siebie tempem wyświetlania obrazu i tempem podkładu muzycznego. W celu sprawdzenia, czy wersje nagrania wystarczająco się od siebie różnią, przeprowadzono pilotaż. W badaniu pilotażowym wzięło udział 18 osób losowo przydzielonych do dwóch grup. Nagranie o niskiej dynamice wizualno-dźwiękowej badani ocenili na średnio 3 punkty w skali dziesięciostopniowej. Nagranie o wysokiej dynamice oceniono średnio na 8 w tej samej skali. Wykorzystanie materiałów o zróżnicowanej dynamice miało na celu wywołać korespondujący poziom pobudzenia sensorycznego u badanych. Należy zaznaczyć, że nagrania nie zawierały żadnych elementów wrażliwych, jak przemoc lub innych silnych bodźców.

W trzecim etapie badania wykorzystano 20-itemową samoopisową skalę przymiotnikową do pomiaru pobudzenia autorstwa Roberta E. Thayera (1986). Skalę wprowadzono w celu pomiaru pobudzenia materiałem wizualnym na dwóch wymiarach: aktywacji i deaktywacji w podziale na cztery czynniki: ogólne pobudzenie, brak pobudzenia (senność), wysokie pobudzenie (napięcie), ogólny brak pobudzenia (spokój).

W ostatniej części badania zastosowano zadanie poznawcze n-Back Corsi Task służące do pomiaru funkcji poznawczych, takich jak uwaga i pamięć robocza (Corsi, 1972; Stoet, 2017). Zadanie n-Back zostało pierwotnie zaprojektowane w 1973 roku w celu oceny wpływu zmęczenia psychicznego na cywilną załogę samolotów (Kessels i in., 2008). Polega ono na zapamiętywaniu kolejności podświetlania poszczególnych elementów geometrycznych. W teście wstecznym (n-back) należy kliknąć prostokąty w odwrotnej kolejności. Oznacza to, żeby próba została odnotowana jako poprawna, należało zacząć zadanie od elementu, który był podświetlony jako ostatni, następnie przedostatni aż do pierwszego (Bradley-Garcia i Bolton, 2023). Materiał dostosowano do procedury badania przeprowadzonego zdalnie, online.

Procedurę badawczą przygotowano na platformie Qualtrics. Badanie zostało przygotowane do przeprowadzenia online, w wybranym dla uczestników czasie. Badani zostali poinformowani, że celem badania jest wypełnienie kwestionariusza osobowości oraz zagranie w grę pamięciową. Badanie nie wymagało zastosowania decepcji. W celu weryfikacji staranności wykonania zadania, przed zamknięciem badania, uczestnicy poproszeni zostali o samoocenę zaangażowania w badanie na skali 5 punktowej. Z analizy wyłączono wyniki nisko zaangażowanych uczestników.

Wskaźniki

Badanie skonstruowano w oparciu o wskaźniki mierzące konstrukty opisane w części teoretycznej. Wrażliwość sensoryczną zmierzono za pomocą kwestionariusza Osoba Wysoko Wrażliwa HSPS-10 – polska skrócona wersja (Baryła-Matejczuk i in., 2022) dającą ogólny wynik wrażliwości. Wskaźnik podzielono na trzy poziomy –

- niski: wyniki surowe w przedziale 10-38; zgodnie z normami są to wyniki z pierwszych czterech stenów,
- przeciętny: wyniki surowe w przedziale 39-49; zgodnie z normami są to wyniki ze stenów 5-6,
- wysoki: wyniki surowe w przedziale 50-70; zgodnie z normami są to wyniki ze stenów 7-10,

Pobudzenie sensoryczne zmierzono skalą przymiotnikową Thayera (1986) dającą wynik na czterech podskalach:

1. Aktywacja Ogólna, w skład której wchodzą itemy: aktywny, pełen wigoru, energetyczny, pełen życia, pełen animuszu.
2. Aktywacja Wysoka, w skład której wchodzą itemy: zdenerwowany, napięty, ściśnięty, przewrażliwiony, pełen obaw.
3. Dezaktywacja, w skład której wchodzą itemy: czujny, czuwający, ospały, senny, zmęczony.
4. Dezaktywacja ogólna, w skład której wchodzą itemy: spokojny, wyciszony, opanowany, odprężony, bez obaw.

Z kolei pojemność pamięci roboczej zmierzono zadaniem n-Back Corsi (Stoet, 2017). Wyniki badanych pogrupowano ze względu na liczbę podjętych prób wykonania zadania

(zmienna Próby), prawidłowo zapamiętanych elementów (zmienna Pamięć elementy) oraz liczba popełnionych błędów (zmienna Błędy). Poziom stymulacji materiałem filmowym podzielono na dwa poziomy: warunek stymulacji niskiej i wysokiej.

Analiza – wyniki

Opis badania

W celu weryfikacji hipotez badawczych dotyczących związku wysokiej wrażliwości sensorycznej (HSP) z różnymi poziomami stymulacji przeprowadzono analizę w schemacie czynnikowym 3 x 2. Wrażliwość sensoryczną jako czynnik międzygrupowy mierzono na trzech poziomach: niskim, średnim i wysokim, natomiast poziom stymulacji stanowił czynnik wewnątrzgrupowy na dwóch poziomach: niski i wysoki. W analizie wzięto pod uwagę poziom aktywacji mierzony po ekspozycji na oba poziomy stymulacji. Analizę statystyczną przeprowadzono jednoczynnikowymi testami ANOVA, osobnymi dla trzech grup wrażliwości w każdym warunku. Efektu interakcji nie testowano. Analizę przeprowadzono w pakiecie SPSS. Analiza wariancji ANOVA poprzedzona została weryfikacją spełnienia założeń testów parametrycznych. Dla analizy aktywacji ogólnej, wartość testu Shapiro-Wilka, nie stwierdzono istotnych odstępstw od normalności rozkładu (W=0,97; p>0,05). Założenie homogeniczności wariancji można uznać za spełnione na podstawie wartości testu Levene'a F(2,111) = 1,21; p>0,05. Dla analizy aktywacji ogólnej uzyskano podobne wyniki: (W=0,97; p>0,05). Nie stwierdzono naruszenia założeń analizy wariancji dla pamięci roboczej. Test normalności rozkładu nie wykazał istotnych odstępstw (W=0,95; p>0,05). Założenie homogeniczności wariancji uznano za spełnione, test Levene'a pozostał nieistotny statystycznie.

Weryfikacja hipotez

Hipoteza 1

Stan aktywacji ogólnej w grupie badanych o wysokiej wrażliwości (M = 10,71; SD = 2,76) był istotnie statystycznie niższy od poziomu aktywacji grupy osób średnio wrażliwych (M =12,11; SD = 2,30).

Porównania *post hoc* testem Bonferroniego wykazały istotnie statystycznie różnice (p = 0,030) między grupami o wysokiej i średniej wrażliwości. Badani o wysokim poziomie wrażliwości sensorycznej po obejrzeniu filmu nisko stymulującego zadeklarowali niższą aktywację ogólną (M=10,71; SD = 2,76). Po obejrzeniu tego samego filmu badani średnio wrażliwi sensorycznie zadeklarowali wyższy poziom aktywacji ogólnej (M = 12,11; SD = 2,30). Jednak na podstawie wartości współczynnika η^2 możemy ten efekt określić jako umiarkowany. Badani o wyraźnie niższej wrażliwości sensorycznej zadeklarowali wyższy poziom aktywacji (M = 12,00; SD = 2,28) niż osoby o wysokiej wrażliwości sensorycznej, jednak ta różnica okazała się nieistotna statystycznie. Tabela 1 przedstawia statystyki opisowe prezentowanych analiz.

Tabela 1
Średnie aktywacji ogólnej w warunku niskiej stymulacji dla czynnika wrażliwość sensoryczna (HSP)

Wrażliwość sensoryczna	Średnia	*SD*	N
niska	12,00	2,28	11
średnia	12,11	2,30	35
wysoka	10,71	2,76	68
ogółem	11,26	2,65	114

Źródło: Badania własne.

Na podstawie otrzymanych wyników można wyciągnąć wniosek, że osoby o wysokiej wrażliwości sensorycznej trudniej poddają się stymulacji, która może powodować aktywację ogólną, rozumianej za Thayerem (1986) jako rodzaj pobudzenia, niż osoby o średnim poziomie wrażliwości sensorycznej. Innymi słowy, poziom wrażliwości sensorycznej wiąże się z regulacją aktywacji, ale tylko w przypadku osób wysoko wrażliwych. W świetle opisanych wyników hipoteza została potwierdzona.

Hipoteza 2

W rezultacie analiz uzyskano istotny statystycznie efekt zmiennej aktywacja wysoka, $F(2,91) = 4,64$; $p = 0,012$; $\eta^2 = 0,09$. Na podstawie powyższej analizy można potwierdzić hipotezę, że osoby wysoko wrażliwe w sytuacji silnej stymulacji różnią się pod względem aktywacji wysokiej wyrażonej takimi wskaźnikami, jak napięcie czy zdenerwowanie. W celu sprawdzenia, jak wykryte różnice w pobudzeniu kształtują się w zależności od poziomu wrażliwości sensorycznej przeprowadzono test post-hoc Bonferroniego. Wynik testu okazał się istotny statystycznie dla grup o wysokiej i średniej wrażliwości ($p = 0,015$).

Badani o wysokim poziomie wrażliwości sensorycznej po obejrzeniu filmu wysoko stymulującego zadeklarowali wyższą aktywację wysoką, mierzoną wskaźnikami: napięcie, zdenerwowanie i niepokój ($M = 12,18$; $SD = 3,46$). Po obejrzeniu tego samego filmu badani średnio wrażliwi sensorycznie zadeklarowali niższy poziom aktywacji wysokiej ($M = 9,81$; $SD = 2,91$). Natomiast badani o wyraźnie niższej wrażliwości sensorycznej zadeklarowali niższy poziom aktywacji niż badani wysoko wrażliwi ($M = 10,44$; $SD = 2,92$), jednak ta różnica okazała się nieistotna statystycznie. Układ średnich zaprezentowano w tabeli 2.

Tabela 2
Średnie aktywacji wysokiej w warunku wysokiej stymulacji dla czynnika wrażliwość sensoryczna (HSP)

Wrażliwość sensoryczna	Średnia	*SD*	N
niska	10,44	2,92	9
średnia	9,82	2,91	20

Wrażliwość sensoryczna	Średnia	*SD*	N
wysoka	12,18	3,46	63
ogółem	11,46	3,42	94

Źródło: Badania własne.

Na podstawie wyników analiz można wykazać, że osoby o wysokiej wrażliwości sensorycznej łatwiej poddają się stymulacji, która nakierowana jest na podwyższenie aktywacji niż osoby o średnim poziomie wrażliwości sensorycznej. Otrzymane wyniki pozwalają wnioskować, że poziom wrażliwości sensorycznej różnicuje badanych pod względem poczucia zdenerwowania w sytuacji nieprzyjemnej stymulacji, ale dzieje się to tylko w przypadku osób o wysokiej wrażliwości sensorycznej. Opisane wyniki badań pozwalają na potwierdzenie założonej hipotezy.

Hipoteza 3 i 4

W warunku niskiej stymulacji badani, którzy uzyskali wysokie wyniki na skali HSPS (wysoka wrażliwość sensoryczna) pamiętają więcej elementów w zadaniu poznawczym niż osoby, które uzyskały niskie wyniki na skali HSPS (niska wrażliwość sensoryczna). Na tym etapie analizy sprawdzano, czy poziom stymulacji pozostaje związany z funkcjami poznawczymi (pamięć robocza) i czy można różnicować ten związek pod względem poziomu wrażliwości sensorycznej. W tym celu przeprowadzono analizę wariancji, gdzie czynnikami były ogólny poziom wrażliwości sensorycznej oraz poziom stymulacji, a zmienną zależną liczba zapamiętanych elementów w zadaniu poznawczym.

Wynik przeprowadzonej analizy wariancji dla czynnika wrażliwość sensoryczna okazał się nieistotny statystycznie, $F(2,202) = 0,31$; $p = 0,737$; $\eta^2 < 0,01$. Wyniki analizy wariancji dla czynnika poziom stymulacji były również nieistotne statystycznie, $F(1, 202) = 0,09$; $p = 0,768$; $\eta^2 < 0,01$. Analiza wariancji dla efektu interakcji czynników również dała wynik nieistotny statystycznie, $F(2,202) = 0,33$; $p = 0,723$; $\eta^2 < 0,01$. Układ średnich zaprezentowano w tabeli 3.

Tabela 3

Średnie zapamiętanych elementów w warunku wysokiej i niskiej stymulacji dla czynnika wrażliwość sensoryczna (HSP)

Wrażliwość sensoryczna	Poziom stymulacji	Średnia	*SD*	N
niska	niski	4.54	1.92	11
	wysoki	3.76	2.54	9
	ogółem	4.20	2.19	20
średnia	niski	3.63	2.60	35
	wysoki	3.86	2.62	22
	ogółem	3.72	2.59	57

Wrażliwość sensoryczna	Poziom stymulacji	Średnia	*SD*	N
wysoka	niski	3.63	2.37	68
	wysoki	3.76	2.50	63
	ogółem	3.69	2.43	131
ogółem	niski	3.72	2.40	114
	wysoki	3.79	2.50	94
	ogółem	3.75	2.44	208

Źródło: Badania własne.

Na podstawie zebranych danych oraz przeprowadzonych analiz nie można wyciągnąć wniosku o związku poziomu stymulacji sensorycznej oraz poziomem wykonania zadań poznawczych u osób wysoko wrażliwych. Zebrane dane nie pokazują znaczących różnic między grupami różnorodnymi pod względem wrażliwości sensorycznej w warunku wysokiej stymulacji wzrokowo-słuchowej. Nie udało się także znaleźć potwierdzenia dla hipotezy, iż niska, uspokajająca stymulacja różnicuje poziom wykonania zadania poznawczego, mierzonego liczbą zapamiętanych elementów w grze pamięciowej, u osób wysoko wrażliwych. Dane pokazały, że średnie liczby zapamiętanych elementów nie różniły się od siebie w sposób istotny statystycznie.

Hipoteza 5 i 6

Procedurę analizy danych zebranych w badaniu zamykają analizy efektów głównych czynników: poziom wrażliwości sensorycznej, poziom stymulacji wywołanej materiałem filmowym dla zmiennej – liczba popełnionych błędów w zadaniu poznawczym (błędy). Przeprowadzono też analizę efektu interakcji wymienionych czynników. Analiza wariancji nie wykazała istotnego statystycznie efektu zmiennej – błędy dla czynnika poziom wrażliwości sensorycznej, $F(2,202) = 0,11$; $p = 0,898$; $\eta^2 < 0,01$. Nie wykazano też istnienia efektu tej samej zmiennej dla czynnika – poziom stymulacji sensorycznej, $F(1,202) = 0,01$; $p = 0.914$; $\eta^2 < 0,01$. Jeśli chodzi o efekt interakcji analizowanych czynników, to również nie można potwierdzić istnienia różnic pod względem popełniania błędów w zadaniu poznawczym, $F(2,202) = 1,29$; $p = 0,279$; $\eta^2 = 0,01$. Tabela 4 przedstawia układ średnich wyników.

Tabela 4

Średnie błędów pamięciowych popełnionych w warunku wysokiej i niskiej stymulacji dla czynnika wrażliwość sensoryczna (HSP)

Wrażliwość sensoryczna	Poziom stymulacji	Średnia	*SD*	N
niska	niski	1,54	0,69	11
	wysoki	1,78	0,67	9
	ogółem	1,65	0,67	20

Wrażliwość sensoryczna	Poziom stymulacji	Średnia	*SD*	N
średnia	niski	1,80	0,90	35
	wysoki	1,50	0,60	22
	ogółem	1,68	0,80	57
wysoka	niski	1,70	0,65	68
	wysoki	1,71	0,80	63
	ogółem	1,70	0,72	131
ogółem	niski	1,71	0,74	114
	wysoki	1,67	0,74	94
	ogółem	1,69	0,74	208

Źródło: Badania własne.

Przeprowadzone analizy wskazują na brak istotnych statystycznie różnic w poziomie wykonania zadania poznawczego pomiędzy osobami różniącymi się poziomem stymulacji audiowizualnej i poziomem wrażliwości sensorycznej. Analizy statystyczne pokazały, że grupa badanych nie różniła się w sposób istotny statystycznie pod względem błędów w grze poznawczej. Zatem nie udało się potwierdzić hipotezy, iż osoby wysoko wrażliwe w sytuacji wysokiej stymulacji będą popełniać więcej błędów pamięciowych. Nie udało się również znaleźć potwierdzenia w danych, że te same osoby w sytuacji niskiej stymulacji (potencjalnie wyciszającej) będą popełniać mniejszą liczbę błędów pamięciowych.

Dyskusja

Wnioski bieżące

Badanie wykazało, że osoby, które cechuje wysoka wrażliwość sensoryczna, różnią się pod względem pobudzenia od osób nisko wrażliwych, zarówno w warunku wysokiej, jak i niskiej stymulacji, ale tylko w wymiarach aktywacja ogólna oraz aktywacja wysoka. Wyniki niniejszego badania pokazują, że osoby wysoko wrażliwe w warunku niskiej stymulacji deklarują niższy stan pobudzenia (itemy: aktywny, pełen wigoru, energetyczny, pełen życia, pełen animuszu), a w warunku wysokiej stymulacji opisują się jako bardziej pobudzone (wymiar aktywacja wysoka, itemy: zdenerwowany, napięty, ściśnięty, przewrażliwiony, pełen obaw).

Badanie nie wykazało jednak różnic w wydolności pamięci roboczej w zależności od stopnia pobudzenia oraz poziomu wrażliwości sensorycznej. W szczególności nie udało się potwierdzić hipotezy o związku niskiej stymulacji (w założeniu badania przyjemnej) z lepszym wynikiem w zadaniu poznawczym. Stoi to w sprzeczności z wcześniejszymi wynikami sugerującymi, że interakcja z nisko stymulującym, przyjemnym bodźcem wiąże się z lepszymi wynikami w zadaniach pamięciowych (Greven i in., 2019). Dodatkowo, w literaturze przedmiotu z zakresu psychologii poznawczej można znaleźć badania mó-

wiące o pamięciowych korelatach aktywacji organizmu (Nęcka i in., 2020, s. 311). Zbyt niskie oraz zbyt wysokie pobudzenie powoduje, że badani popełniają więcej błędów, zapamiętują mniej elementów, ponieważ emocje i uczucia wywołane stymulacją prawdopodobnie zabierają energię poznawczą, która mogłaby być wykorzystana na zadania poznawcze (Bruya i Tang, 2018; Kahneman, 1973, s. 24-28).

Nie potwierdzono też hipotezy o tym, że wysoko wrażliwi badani w sytuacji wysokiej stymulacji będą bardziej skłonni popełniać błędy pamięciowe.

Możliwe powody takiego wyniku to metodologiczne ograniczenia badania, szczególnie tryb online oraz utrudniona kontrola środowiska, w którym wykonywano zadania. Alternatywnym powodem mogło być zastosowane zadanie pamięciowe, zbyt proste dla osób, które na co dzień posługują się urządzeniami z cyfrowym ekranem. Badania przeprowadzone z udziałem studentów brytyjskich uniwersytetów wykazały negatywny związek między wrażliwością sensoryczną a popełnianymi błędami w zadaniach poznawczych, jednak tylko w warunku, kiedy zadanie wymagało pomijanie dystraktorów (Bridges i Schendan, 2019). Należałoby sprawdzić, czy wprowadzenie bodźców urozmaicających miałoby związek z wynikami zadania zastosowanego w niniejszym badaniu. Innym możliwym powodem, dla którego wyniki hipotezy nie znalazły potwierdzenia w danych, może być to, że wrażliwość sensoryczna nie jest jedynym determinantem efektywności pamięci. Badania nad pobudzeniem sensorycznym i efektywności pamięci mówią o niezbędnym komponencie emocjonalnym (Acevedo, 2021). W przeprowadzonym badaniu nie uwzględniono elementu emocjonalności.

Ograniczenia w badaniach

Jednym z głównych ograniczeń badania była procedura badawcza. Z racji limitu czasu oraz dostępu do różnorodnej grupy badanych, procedurę badawczą przeprowadzono online. Gdyby zdecydowano się na przeprowadzenie badania empirycznego w warunkach laboratoryjnych, nakład wysiłku rekrutacji uczestników byłby znacznie większy, co wydłużyłoby proces zebrania danych. Jednak w przypadku badania online nie było możliwe pełne kontrolowanie środowiska testowego. Zmiennym – poziom pobudzenia oraz wydolność pamięci krótkotrwałej może towarzyszyć wiele dodatkowych czynników, np. miejsce i czas wykonania badania. W trybie online badani mogli wykonać zadanie w każdym, dowolnym momencie, zatem wyniki mogły wiązać się z innymi czynnikami niż zaplanowana stymulacja materiałem filmowym. Dodatkowo, badani mogli nie mieć podobnych warunków wykonania badania, co również mogło mieć związek z uzyskaniem wyników, które nie pozwalają na analizowanie ich w schemacie eksperymentalnym.

Zebrane wyniki pokazały, że większość badanych uzyskała raczej wysokie wyniki na skali HSPS (średnia w próbie M = 52; wynik maksymalny = 70). Należałoby się zastanowić, czy użyte narzędzie jest odpowiednio rzetelne. Alternatywnie można by zastosować pełną, 27-itemową wersję kwestionariusza. Ograniczeniem badania była wysoka reprezentacja osób, które uzyskały wysokie wyniki na skali HSP. W badanej

grupie znalazło się 63% osób wysoko wrażliwych, natomiast w ogólnej populacji cechę tę może przejawiać 15-20%. W kolejnych badaniach eksperymentalnych warto zadbać o reprezentatywny dobór grupy badanych, aby uzyskać obraz bliższy całkowitej populacji.

Kolejnym aspektem, który można zakwalifikować jako ograniczenie procedury, to profil psychologiczny badanych. Badanie przeznaczone było dla osób zdrowych, natomiast nie kontrolowano badanych pod względem zaburzeń uwagi (np. zespół deficytu uwagi z nadpobudliwością ruchową) oraz stanu pamięci roboczej (np. częstość wykonywania ćwiczeń pamięciowych lub używanie substancji zmieniających świadomość, wpływających w długookresowej perspektywie na pamięć).

Podsumowanie

Jeśli badanie związku sensoryki z funkcjami pamięci miałoby być kontynuowane, to przede wszystkim należałoby zadbać o równoliczność grup badanych, szczególnie w wymiarze profilu sensorycznego. Dodatkowe wyniki w grupach średnio i nisko wrażliwych zwiększyłyby reprezentatywność próby oraz moc statystyczną. Wydaje się, że badanie zyskałoby na jakości wyników, gdyby w przyszłości przeprowadzić je w trybie stacjonarnym. Wpłynęłoby to pozytywnie na kontrolę innych czynników (tzw. rozpraszaczy) towarzyszących stanowi pobudzenia i wykonania zadania poznawczego. Procedurę badania można by podzielić na dwie części – wstępną, online, w której badani wypełniają kwestionariusz HSPS i metryczki oraz właściwą, eksperymentalną w trybie laboratoryjnym. Prawdopodobnie odciążyłoby to badanych poznawczo i przyczyniło do wzmocnienia miarodajności wyników zadania poznawczego.

Wreszcie w zakresie przedmiotu badania ciekawym kierunkiem modyfikacji wydaje się być aspekt poszukiwania wrażeń, który to aspekt wiąże się z wrażliwością sensoryczną oraz impulsywnością (Arnett, 1994; Zuckerman, 1990). W literaturze przedmiotu osoby wysoko wrażliwe bywają nazywane tymi, których styl poznawczy można opisać jako zatrzymaj się i pomyśl (*pause-to-think*) (Aron, 1997). Arnett (1992; 1994) proponuje definiowanie poszukiwania wrażeń jako poszukiwanie nowych i intensywnych doznań. Badacz wskazuje, że analizę cechy – poszukiwanie wrażeń (*sensation seeking*) w większości przeprowadza się wśród grupy osób skłonnych do używania substancji psychoaktywnych lub/i podejmowania ryzyka (np. hazard). Zatem można powiedzieć, że wyniki badań zawężone są do niewielkiej próby populacji, która angażuje się w ekstrawaganckie i ekstremalne zachowania. Może skutkować to zawężoną możliwością generalizowania wyników o rozpowszechnieniu cechy poszukiwania wrażeń na populację ogólną. Wprowadzenie do badań nad poszukiwaniem wrażeń kontekstu wrażliwości sensorycznej mogłoby rozszerzyć rozumienie cech temperamentalnych i osobowościowych.

Innym możliwym obszarem badań wokół wrażliwości sensorycznej jest obszar łączący poszukiwanie wrażeń, wrażliwość sensoryczną oraz funkcję pamięci. Wykazano (Hittner, i Swickert, 2006), że kampanie społeczne skierowane do osób, które cechują się skłonnością do poszukiwania wrażeń, mają lepsze oddziaływanie, jeśli materiały

kampanii wywołują silne wrażenie. Wyrazisty przekaz kampanii wiąże się z lepszym zapamiętywaniem przekazu przez osoby poszukujące wrażeń (Hittner i Swickert, 2006). Z drugiej jednak strony, badania z wykorzystaniem wyrazistych zdjęć pokazywanych osobom uzyskującym wysokie i niskie wyniki na skali poszukiwania wrażeń nie wykazały wyraźnego związku między lepszym zapamiętywaniem intensywnych zdjęć przez osoby poszukujące stymulacji (Renfro i in., 2013). Wykazano natomiast, że osoby o niskiej potrzebie stymulacji reagowały silniej i dłużej utrzymywały w pamięci intensywne materiały wizualne (Lawson, 2012a; 2012b). Przywołane badania, mimo tego, że zawierają wyraźne praktyczne implikacje, nie uwzględniają różnic wrażliwości sensorycznej. Z tego względu warto kontynuować badania naukowe z uwzględnieniem tego aspektu.

Bibliografia

Acevedo, B. P., Santander, T., Marhenke, R., Aron, A., Aron, E. (2021). Sensory Processing Sensitivity Predicts Individual Differences in Resting-State Functional Connectivity Associated with Depth of Processing. *Neuropsychobiology*, *80*(2), 185-200. https://doi.org/10.1159/000513527

Adams, E. J., Nguyen, A. T., Cowan, N. (2018). Theories of Working Memory: Differences in Definition, Degree of Modularity, Role of Attention, and Purpose. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, *49*(3), 340-355. https://doi.org/10.1044/2018_LSHSS-17-0114

Arnett, J. J. (1992). Socialization and reckless behavior: A reply to Jassor. *Developmental Review*, *12*(4), 391-409. https://doi.org/10.1016/0273-2297(92)90015-T

Arnett, J. J. (1994). Sensation seeking: A new conceptualization and a new scale. *Personality and Individual Differences*, *16*(2), 289-296. https://doi.org/10.1016/0191-8869(94)90165-1

Aron, E. N., Aron, A. (1997). Sensory-Processing Sensitivity and Its Relation to Introversion and Emotionality. *Journal of Personality and Social Psychology*, *73*(2), 345–368. https://doi.org/10.1037/0022-3514.73.2.345

Aron, E. N., Aron, A., Jagiellowicz, J. (2012). Sensory processing sensitivity: a review in the light of the evolution of biological responsivity. *Personality and Social Psychology Review*, *16*(3), 262–282. https://doi.org/10.1177/1088868311434213

Baddeley, A. (1996). The fractionation of working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, *93*(24), 13468-13472. https://doi.org/10.1073/pnas.93.24.13468

Baddeley, A. D. (2002). Is working memory still working? *European Psychologist*, *7*(2), 85-97. https://doi.org/10.1027//1016-9040.7.2.85

Baryła-Matejczuk, M., Porzak, R., Poleszak, W. (2022). HSPS-10 Short Version of the Highly Sensitive Person Scale for Students Aged 12–25 Years. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(23), 15775. https://doi.org/10.3390/ijerph192315775

Bradley-Garcia, M., Bolton, V. (2023). Programming an n-Back task in Qualtrics using HTML and JavaScript. *The Quantitative Methods for Psychology*, *19*(2), 136-155. https://doi.org/10.20982/tqmp.19.2.p136

Bridges, D., Schendan, H. E. (2019). Sensitive individuals are more creative. *Personality and Individual Differences*, *142*, 186-195. https://doi.org/10.1016/j.paid.2018.09.015

Bruya, B., Tang, Y.-Y. (2018). Is attention really effort? Revisiting Daniel Kahneman's influential 1973 book Attention and Effort. *Frontiers in Psychology*, *9*, 1133. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01133

Corr, P. J. (2002). J. A. Gray's reinforcement sensitivity theory: Tests of the joint subsystems hypothesis of anxiety and impulsivity. *Personality and Individual Differences*, *33*(4), 511-532. https://doi.org/10.1016/S0191-8869(01)00170-2

Corsi, P. M. (1972). *Human memory and the medial temporal region of the brain* [Niepublikowana praca doktorska]. McGill University (Canada). Data dostępu: 03.06.2023 z: https://mcgill.scholaris.ca/server/api/core/bitstreams/9f34dba0-c310-4e18-9109-59d38f890d9d/content

Cowan, N. (1988). Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information processing system. *Psychological Bulletin*, *104*(2), 163-191. https://doi.org/10.1037/0033-2909.104.2.163

Cowan, N. (2011). The focus of attention as observed in visual working memory tasks: Making sense of competing claims. *Neuropsychologia*, *49*(6), 1401-1406. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.01.035

De Gucht, V., Woestenburg, D. H. A., Wilderjans, T. F. (2022). The different faces of (high) sensitivity, toward a more comprehensive Measurement Instrument. Development and validation of the Sensory Processing Sensitivity Questionnaire (SPSQ). *Journal of Personality Assessment, 104*(6), 784-799. https://doi.org/10.1080/00223891.2022.2032101

Dingemanse, N. J., Kazem, A. J. N., Réale, D., Wright, J. (2010). Behavioral reaction norms: animal personality meets individual plasticity. *Trends in Ecology & Evolution*, *25*(2), 81-89. https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.07.013

Eysenck, H. J. (1990). Biological dimensions of personality. W: L. A. Pervin (red.), *Handbook of personality: Theory and research* (s. 244-276). Guilford Press.

Eysenck, S. B. G., Eysenck, H. J. (1977). The place of impulsiveness in a dimensional system of personality description. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, *16*(1), 57-68. https://doi.org/10.1111/j.2044-8260.1977.tb01003.x

Gray, J. A. (1991). The Neuropsychology of Temperament. W: J. Strelau, A. Angleitner (red.), *Explorations in Temperament. Perspectives on Individual Differences* (s. 105-128). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-0643-4_8

Greven, C. U., Lionetti, F., Booth, C., Aron, E. N., Fox, E., Schendan, H. E., Pluess, M., Bruining, H., Acevedo, B., Bijttebier, P., Homberg, J. (2019). Sensory processing sensitivity in the context of environmental sensitivity: A critical review and development of research agenda. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 98*, 287-305. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.01.009

Gulla, B. (2021). *Wrażliwość człowieka*. Uniwersytet Jagielloński w Krakowie. https://ruj.uj.edu.pl/server/api/core/bitstreams/b1240aac-fc08-4912-8fe8-8659bbf914b4/kontent

Hittner, J. B., Swickert, R. (2006). Sensation seeking and alcohol use: A meta-analytic review. *Addictive Behaviors*, *31*(8), 1383-1401. https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2005.11.004

Jagiellowicz, J., Xu, X., Aron, A., Aron, E., Cao, G., Feng, T., Weng, X. (2011). The trait of sensory sensitivity and neural responses to changes in visual scenes. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *6*(1), 38-47. https://doi.org/10.1093/scan/nsq001

Kahneman, D. (1973). *Attention and Effort*. Princeton University.

Kessels, R. P. C., van den Berg, E., Ruis, C., Brands, A. M. A. (2008). The Backward Span of the Corsi Block-Tapping Task and Its Association With the WAIS-III Digit Span. *Assessment*, *15*(4), 426-434. https://doi.org/10.1177/1073191108315611

Lawson, A. L., Gauer, S., Hurst, R. (2012a). Sensation seeking, recognition memory, and autonomic arousal. *Journal of Research in Personality*, *46*(1), 19-25. https://doi.org/10.1016/j.jrp.2011.10.005

Lawson, A. L., Liu, X., Joseph, J., Vagnini, V. L., Kelly, T. H., Jiang, Y. (2012b). Sensation seeking predicts brain responses in the old-new task: Converging multimodal neuroimaging evidence. *International Journal of Psychophysiology*, *84*(3), 260-269. https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2012.03.003

Logie, R. H., Cowan, N. (2015). Perspectives on working memory: introduction to the special issue. *Memory and Cognition*, *43*, 315-324. https://doi.org/10.3758/s13421-015-0510-x

Matthews, G., Gilliland, K. (1999). The personality theories of H. J. Eysenck and J. A. Gray: a comparative review. *Personality and Individual Differences*, *26*(4), 583-626. https://doi.org/10.1016/S0191-8869(98)00158-5

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, *63*(2), 81-97. https://doi.org/10.1037/h0043158

Nęcka, E., Orzechowski, J., Szymura, B., Wichary, S. (2020). *Psychologia poznawcza*. PWN.

Pluess, M. (2015). Individual differences in environmental sensitivity. *Child Development Perspectives*, *9*(3), 138-143. https://doi.org/10.1111/cdep.12120

Posner, M. I., Rothbart, M. K. (2013). Development of attention networks. W: B. R. Kar (red.), *Cognition and brain development: Converging evidence from various methodologies* (s. 61-83). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/14043-004

Renfro, A. R., Antoine, K., Lawson, A. L. (2013). Sensation Seeking Influences on Memory of Positive Events. *North American Journal of Psychology*, *15*(3), 609-622. https://www.researchgate.net/publication/257880705_Sensation_Seeking_Influences_on_Memory_of_Positive_Events

Repovš, G., Baddeley, A. (2006). The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*, *139*(1), 5-21. https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2005.12.061

Shiffrin, R. M., Atkinson, R. C. (1971). The control of short-term memory. *Scientific American, 225*(2), 82-90. https://doi.org/10.1038/scientificamerican0871-82

Smolewska, K. A., McCabe, S. B., Woody, E. Z. (2006). A psychometric evaluation of the Highly Sensitive Person Scale: The components of sensory-processing sensitivity and their relation to the BIS/BAS and "Big Five". *Personality and Individual Differences, 40*(6), 1269-1279. https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.09.022

Stoet, G. (2017). PsyToolkit: A novel web-based method for running online questionnaires and reaction-time experiments. *Teaching of Psychology*, *44*(1), 24-31. https://doi.org/10.1177/0098628316677643

Strelau, J. (1987). The concept of temperament in personality research. *European Journal of Personality*, *1*(2), 107-117. https://doi.org/10.1002/per.2410010205

Strelau, J. (2014). *Różnice indywidualne. Historia-determinanty-zastosowania*. Wydawnictwo Naukowe Scholar.

Thayer, R. E. (1986). Activation-deactivation adjective check list: current overview and structural analysis. *Psychological Reports*, 58, 607-614. http://dx.doi.org/10.2466/pr0.1986.58.2.607

Trå, H. V., Volden, F., Watten, R. G. (2023). High sensitivity: Factor structure of the Highly Sensitive Person scale and personality traits in a high and low sensitivity group. Two gender—matched studies. *Nordic Psychology*, *75*(4), 328-350. https://doi.org/10.1080/19012276.2022.2093778

Vallar, G., Baddeley, A. D. (1984). Fractionation of working memory: Neuropsychological evidence for a phonological short-term store. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *23*(2), 151-161. https://doi.org/10.1016/S0022-5371(84)90104-X

Van Reyn, C., Koval, P., Bastian, B. (2023). Sensory processing sensitivity and reactivity to daily events. *Social Psychological and Personality Science*, *14*(6), 772-783. https://doi.org/10.1177/19485506221119357

de Waal, F. B. M. (2005). A century of getting to know the chimpanzee. *Nature*, *437*, 56-59. https://doi.org/10.1038/nature03999

Wolf, M., van Doorn, G. S., Weissing, F. J. (2008). Evolutionary emergence of responsive and unresponsive personalities. *PNAS – Proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America*, *105*(41), 15825-15830. https://doi.org/10.1073/pnas.0805473105

Zuckerman, M. (1990). The psychophysiology of sensation seeking. *Journal of Personality*, *58*(1), 313-345. https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1990.tb00918.x

Nota o autorze

Aleksandra Krawczak, magister psychologii (SWPS), w trakcie szkolenia psychoterapii CBT (Centrum CBT EDU) i studiów podyplomowych (WSB-NLU). Łączy obszar doświadczenia użytkownika (UX) (10+ lat doświadczenia) z praktyką kliniczną (400+ godzin stażu w szpitalach, poradniach). Prowadzi blog o tematyce naukowo-psychologicznej magazyn.substack.com/. Zainteresowania: UX, interfejsy cyfrowe, funkcje poznawcze i terapia CBT.