



ŁUKASZ KAPICA
SYLWIA SUMIŃSKA
GRZEGORZ SZCZEPAŃSKI

BATERIA TESTÓW ABILITEST PODRĘCZNIK

Opracowano w ramach VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Projekt nr: IV.PN.02 pod tytułem: Opracowanie pakietu narzędzi do diagnozy psychospołecznych uwarunkowań bezpieczeństwa i zdrowia w pracy



Zespół prowadzący badania:

Julia Brzozowska

Jan Najmiec

Maria Tomaszewska

Kinga Woźniakowska

Koordinator Programu:

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Opracowanie redakcyjne: Kamil Jach

Opracowanie graficzne: Cezary Szymański



CIOP  **PIB** **75** LAT

ISBN: 978-83-7373-465-4

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

ul. Czerniakowska 16,

00-701 Warszawa

tel. (22) 623 36 98,

www.ciop.pl

© Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2025

BATERIA TESTÓW ABILITEST

PODRĘCZNIK

SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	7
OPIS BATERII ABILITEST	8
BADANIA: OCENA WŁASNOŚCI PSYCHOMETRYCZNYCH I NORMALIZACJA.....	9
Wyniki badań	
PROCEDURA BADANIA.....	11
Zasady ogólne	
Abili-time	
Abili-select	
Abili-space	
Abili-digit	
PODSUMOWANIE	20
TABELE NORM	21
BIBLIOGRAFIA.....	25

Wstęp

Człowiek stale odbiera z otoczenia informacje, przetwarza je i na tej podstawie podejmuje działania. Ten ogół czynności nazywany jest poznaniem, które obejmuje zarówno procesy elementarne (uwaga, percepcja czy pamięć), jak i bardziej złożone (np. myślenie, rozwiązywanie problemów) (Nęcka i in., 2020). W praktyce oznacza to, że każda codzienna aktywność – od rozmowy, przez planowanie dnia, po wykonywanie złożonych zadań zawodowych – zależy od sprawności procesów poznawczych.

W obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy procesy poznawcze są jednym z kluczowych elementów tzw. czynnika ludzkiego. Błędy pracownika mogą wynikać zarówno ze świadomych decyzji (np. łamanie procedur), jak i nieumyślnych pomyłek będących konsekwencją ograniczeń uwagi, pamięci roboczej czy kontroli poznawczej. W wielu branżach – m.in. transporcie, górnictwie, energetyce czy służbach mundurowych – sprawność poznawcza pracownika jest jednym z podstawowych warunków bezpiecznego i efektywnego działania (Reason, 1990; Geller, 2016).

Na poziom funkcjonowania poznawczego wpływają zarówno czynniki indywidualne, jak i środowiskowe. Do najważniejszych należą:

- wiek – wraz z wiekiem obserwuje się typowe osłabienie szybkości przetwarzania informacji, pamięci roboczej, hamowania reakcji i funkcji wykonawczych (Salthouse, 2006; 2009);
- właściwości temperamentu i osobowości – różnice indywidualne wpływają m.in. na podatność na dystraktory czy preferowany poziom stymulacji (Biernacki, 2013);
- styl życia, sen, stres – niedobór snu, przewlekły stres, praca zmianowa i zaburzenia rytmów dobowych obniżają koncentrację i wydłużają czas reakcji (Caruso, 2014; Rouch i in., 2005; Özdemir i in., 2013);
- fizyczne warunki środowiska pracy – skrajne temperatury, hałas czy niekorzystne warunki atmosferyczne mogą pogarszać sprawność percepcji, uwagi i podejmowania decyzji (Johnson, Kobrick, 2001; Kiellberg, 1990);
- obciążenie pracą – zarówno zbyt duże (przeciążenie), jak i zbyt małe (monotonia, nuda) obciążenie zadaniami sprzyja spadkowi czujności i wzrostowi ryzyka błędu (Tattersall, 2007).

Jednym z ważnych, zintegrowanych ujęć roli procesów poznawczych w pracy jest koncepcja świadomości sytuacyjnej (ang. *situation awareness*) (Endsley 1994, 1995). Obejmuje ona trzy poziomy: (1) percepcję elementów otoczenia, (2) zrozumienie ich znaczenia oraz (3) przewidywanie dalszego rozwoju sytuacji. Skuteczne działanie operatora lub pracownika w złożonych warunkach (np. pilot, kierowca, maszynista) wymaga prawidłowej pracy układu uwaga–pamięć–decyzja. Zaburzenia na którymkolwiek z etapów mogą prowadzić do niebezpiecznych pomyłek.

W podręczniku uwagę poświęcamy dwóm szczególnie ważnym dla pracy zawodowej aspektom funkcjonowania poznawczego: czasowi reakcji i uwadze. Są one zarówno fundamentem sprawnego działania w wielu zadaniach, jak i wrażliwymi wskaźnikami obciążenia, zmęczenia czy zaburzeń funkcji poznawczych. Czas reakcji definiuje się najczęściej jako okres pomiędzy pojawieniem się bodźca a rozpoczęciem reakcji ruchowej. W tym krótkim przedziale czasu mieszczą się trzy główne etapy:

1. identyfikacja bodźca,
2. wybór odpowiedzi,
3. inicjacja i wykonanie reakcji (Schmidt, Wrisberg, 2000).

W praktyce psychologicznej wyróżnia się przede wszystkim:

- czas reakcji prostej – na jeden typ prostego bodźca przypada jedna, zawsze taka sama reakcja (np. naciśnięcie klawisza po zapaleniu się lampki);
- czas reakcji z wyborem – różne bodźce wymagają różnych reakcji (np. naciśnięcie innego klawisza w zależności od koloru sygnału) lub zahamowania reakcji.

Czas reakcji z wyborem angażuje złożone przetwarzanie poznawcze – wymaga różnicowania bodźców, selekcji informacji, hamowania reakcji nieadekwatnych. Jest przez to bardziej wrażliwy na wpływ wieku,



zmęczenia, uszkodzeń mózgu czy chorób neurodegeneracyjnych i może być wykorzystywany jako wskaźnik funkcji wykonawczych (Eckner i in., 2012; Burke i in., 2017).

Istotną cechą czasów reakcji jest ich intraindywidualna zmienność – wahania czasu odpowiedzi jednej osoby w kolejnych próbach. Nie analizuje się więc wyłącznie średniej, ale rozrzut wyników (np. odchylenie standardowe, miary najwolniejszych reakcji). Większa zmienność czasów reakcji wiąże się z mniej stabilnym funkcjonowaniem ośrodkowego układu nerwowego i częściej występuje u osób starszych, po urazach mózgu czy w chorobach neurodegeneracyjnych (Hultsch i in., 2008; Burton i in., 2006). Może także odzwierciedlać przejściowe czynniki, takie jak zmęczenie czy działanie substancji psychoaktywnych (np. alkoholu).

Nowoczesne aparaty do badania czasu reakcji – zarówno klasyczne mierniki z przyciskami i pedałami, jak i testy komputerowe – pozwalają na bardzo precyzyjny pomiar w milisekundach. Umożliwia to ocenę:

- prostego czasu reakcji na bodźce wzrokowe i/lub słuchowe,
- czasu reakcji z wyborem,
- liczby błędnych reakcji (fałszywych alarmów, pominięć),
- miar zmienności czasów reakcji (np. odmiany wyników dla 10% najdłuższych reakcji).

W diagnostyce psychologicznej i badaniach naukowych wykorzystuje się zarówno wyspecjalizowane urządzenia, jak i baterie testów komputerowych (np. Wiedeński System Testów – test RT; Test2Drive – testy SIRT i CHORT; Schuhfried, 2015; Tarnowski, 2021). Wspólnym elementem jest oparcie się na tych samych podstawowych zasadach pomiaru czasu reakcji, przy różnicach w sposobie prezentacji bodźców i rejestracji odpowiedzi.

Uwaga jest mechanizmem selekcji i kontroli przetwarzania informacji. Jej zadaniem jest umożliwienie efektywnej pracy systemu poznawczego mimo ograniczonej „przepustowości” – człowiek nie jest w stanie równocześnie dokładnie analizować wszystkich dostępnych bodźców (Duncan, Humphreys, 1989; Nęcka i in., 2020).

W literaturze wyróżnia się kilka kluczowych aspektów uwagi:

- selektywność – zdolność wychwytywania informacji istotnych i tłumienia bodźców nieistotnych oraz zakłócających (dystraktorów);
- przeszukiwanie pola percepcyjnego – aktywne odnajdywanie bodźców o określonych cechach (np. znaków ostrzegawczych na ekranie, sygnałów na panelu sterowniczym);
- czujność (vigilance) – utrzymanie gotowości do reagowania na rzadkie i nieregularne sygnały przez dłuższy czas;
- podzielność – możliwość kontrolowania więcej niż jednego źródła informacji jednocześnie;
- przerzutność – sprawne przełączanie się między zadaniami (np. między monitorami, wskaźnikami, kanałami komunikacji).

Nowoczesne modele uwagi, wynikające z badań neuropsychologicznych, wskazują na istnienie odrębnych, ale współdziałających sieci uwagowych związanych z czujnością, orientacją oraz kontrolą wykonawczą (Posner, Petersen, 1990; Posner, Rothbart, 2007). W kontekście pracy oznacza to, że:

- sprawne funkcjonowanie systemu uwagi jest warunkiem szybkiego wykrycia zagrożeń,
- osłabienie uwagi (zmęczenie, monotonia, pogorszenie stanu zdrowia) zwiększa ryzyko błędów i wypadków,
- odpowiednio dobrane zadania oraz trening mogą poprawiać niektóre aspekty uwagi, co potwierdzają badania nad treningiem uwagi i szybkości przetwarzania (Kerkhof i in., 1980; Biernacki, 2013).

W praktyce diagnostycznej stosuje się zarówno klasyczne testy papier-ołówek (np. d2-R, TUS, Test Tablic Poppelreutera, CTT), jak i narzędzia komputerowe (np. Cognitron, Signal, DAUF w Wiedeńskim Systemie Testów; test PUT w baterii Test2Drive). Zadania w tych testach polegają zwykle na:

- szybkim wyszukiwaniu określonych symboli wśród dystraktorów,
- utrzymywaniu czujności i reagowaniu na rzadkie bodźce,
- różnicowaniu odpowiedzi w zależności od rodzaju bodźca,

- jak najszybszym wykonaniu sekwencji prostych operacji przy minimalizacji liczby błędów.

Analizie podlega zarówno liczba poprawnych odpowiedzi, błędów i pominięć, jak i czas wykonania – czyli wskaźniki łączące sprawność uwagi i szybkość przetwarzania informacji.

Podobnie jak inne procesy poznawcze, uwaga jest wrażliwa na zmęczenie, senność, stres, zaburzenia psychiczne (np. ADHD, zaburzenia lękowe, PTSD) i choroby neurologiczne. Z drugiej strony, umiarkowany poziom pobudzenia oraz odpowiednia organizacja pracy mogą sprzyjać utrzymaniu optymalnej czujności (Matthews, 2002; Nęcka i in., 2020).

Współczesne środowisko pracy – szczególnie w zawodach trudnych i niebezpiecznych – stawia wysokie wymagania w zakresie sprawności poznawczej. Dlatego dobór zawodowy i okresowa ocena funkcjonowania poznawczego stanowią ważny element profilaktyki wypadków i ochrony zdrowia pracowników.

Badania psychologiczne, w tym testy czasu reakcji i uwagi, są wymagane przepisami prawa m.in. w przypadku:

- kierowców zawodowych, instruktorów i egzaminatorów nauki jazdy,
- pracowników kolei na stanowiskach związanych z bezpieczeństwem ruchu,
- pilotów i personelu lotniczego,
- niektórych służb mundurowych (np. policja, straż pożarna, Straż Graniczna, SOP),
- pracowników wykonujących zadania wymagające wysokiej sprawności psychoruchowej (operatorzy, pracownicy w narażeniu na czynniki toksyczne).

Badania te mają jednak znaczenie nie tylko formalne. Dobrze zaprojektowany pomiar funkcji poznawczych pozwala:

1. Ocenić dopasowanie pracownika do wymagań stanowiska – np. w zakresie szybkości reakcji, czujności i odporności na monotonię.
2. Monitorować funkcjonowanie poznawcze w czasie – szczególnie w kontekście starzenia się załogi, pracy zmianowej, ekspozycji na czynniki szkodliwe oraz długotrwałego stresu.
3. Wspierać projektowanie warunków pracy – np. harmonogramów zmian, przerw, obciążenia zadaniami – tak, aby ograniczać zmęczenie poznawcze i ryzyko błędów.
4. Stanowić element szerszej diagnozy psychologicznej – obok pomiaru cech osobowości, temperamentu czy ogólnych zdolności intelektualnych.

Opracowana w ramach projektu IV.PN.02 w CIOP-PIB bateria testów komputerowych służy przede wszystkim:

- ocenie prostego i złożonego czasu reakcji,
- pomiarowi różnych aspektów uwagi (czujności, selektywności, wyszukiwania wzrokowego),
- analizie nie tylko poziomu wykonania, lecz także stabilności działania (zmienności czasów reakcji, rozkładu błędów).

Narzędzia te mają być wykorzystywane zarówno:

- w badaniach naukowych nad wpływem warunków pracy (np. praca zmianowa, praca zdalna, różne formy organizacji czasu pracy) na funkcje poznawcze i zmęczenie,
- jak i w diagnozie indywidualnej prowadzonej przez psychologów – np. w pracowniach badań kierowców, służbach medycyny pracy czy działach HR w przedsiębiorstwach.

Celem podręcznika jest przedstawienie baterii testów Abilitest służącej pomiarowi czasu reakcji i sprawności uwagi dorosłych pracowników.



Opis baterii Abilitest

Bateria testów Abilitest to narzędzie komputerowe. Pierwsza wersja baterii została opracowana w 2022 roku (Sumińska, Kapica, 2022; Sumińska i in., 2023). Opracowano narzędzia do diagnozy czasu reakcji prostej (Abili-time), czasu reakcji z wyborem (Abili-select), przedłużonej koncentracji (Abili-space, Abili-digit) i pamięci roboczej (Abili-langmem, Abili-mathmem). Badania walidacyjne wykazały jednak niesatisfakcjonujące własności psychometryczne testów Abili-langmem i Abili-mathmem, stąd obecnie nie zaleca się stosowania tych testów w praktyce diagnostycznej i nie są one opisane w tej publikacji.

Abili-time – narzędzie do oceny czasu reakcji prostej

Celem badania jest ocena czasu reakcji na pojawiający się prosty bodziec w postaci napisu „STOP”. Bodziec pojawia się z różną częstotliwością (30 razy w odstępach 2-10s) i zadaniem badanego jest zareagować za pomocą klawisza spacji. Przed częścią główną następuje część treningowa, podczas której oceniana jest poprawność odpowiedzi przez osobę prowadzącą. Czas trwania zadania to ok. 5 min.

Abili-select – narzędzie do oceny czasu reakcji z wyborem.

Celem badania jest ocena czasu reakcji na pojawiające się różne bodźce (litery N, n, M, m, W, w) wraz z koniecznością większego zaangażowania poznawczego, w tym uwagi selektywnej i komponentu funkcji wykonawczych, czyli kontroli reakcji czy hamowania reakcji. Litery pojawiają się z różną częstotliwością (90 razy w odstępach 1,5-2,5s), a zadaniem badanego jest zareagować za pomocą klawisza lewej strzałki w momencie, gdy pojawi się litera „N” oraz prawej w momencie, gdy pojawi się litera „n”. Przed częścią główną następuje część treningowa, gdzie oceniana jest poprawność odpowiedzi przez osobę prowadzącą. Czas trwania zadania to ok. 10 min.

Abili-space – narzędzie do oceny sprawności wykrywania sygnału oraz złożonego przeszukiwania pola percepcyjnego

Celem badania jest ocena zdolności do wykrywania bodźca krytycznego w warunkach wymagających przeszukiwania wzrokowego i różnicowania elementów pojawiających się na ekranie. Zadaniem osoby badanej jest zareagowanie poprzez naciśnięcie klawisza spacji, gdy na ekranie pojawi się duże koło. W tle wyświetlany jest zróżnicowany szum percepcyjny, składający się z małych kół, małych kwadratów oraz dużych kwadratów, dzięki czemu wykrycie sygnału wymaga uwzględnienia co najmniej dwóch cech: kształtu oraz wielkości. Konstrukcja testu odwołuje się do założeń Teorii Detekcji Sygnałów (*Signal Detection Theory*, SDT), zgodnie z którą rozpoznawanie bodźca docelowego opiera się na odróżnianiu sygnału od szumu w warunkach przypominających naturalne środowisko percepcyjne. Zadania wymagające różnicowania obiektów wielocechowych zapewniają bardziej realistyczny pomiar zdolności uwagi (Green i Swets, 1966; Macmillan i Creelman, 2005; Wickens, 2002). Czas trwania zadania wynosi ok. 20 minut.

Abili-digit – narzędzie do oceny przedłużonej koncentracji

Celem badania jest pomiar zdolności do utrzymania długotrwałej koncentracji w zadaniu monitorowym. Na ekranie z różną częstotliwością pojawiają się cyfry (0, 3, 8, 9 oraz 6), a zadaniem osoby badanej jest naciśnięcie klawisza spacji w momencie pojawienia się bodźca krytycznego – cyfry 6. Test opiera się na założeniach Teorii przedłużonej koncentracji (Mackworth, 1950; Nęcka i in., 2020), która wskazuje, że utrzymanie uwagi przez dłuższy czas stanowi odrębną zdolność poznawczą, kluczową w zadaniach wymagających stałego monitorowania. Badania pokazują, że spadek efektywności (tzw. *vigilance decrement*) pojawia się typowo po 30–45 minutach ciągłej pracy; dlatego zadanie ma charakter długotrwały i obejmuje 50 minut nieprzerwanego monitorowania. Analizując jakościowo raport z wynikami osoby badanej można również ocenić wzrost liczby pominięć i wydłużenie czasu reakcji charakterystyczne dla spadku czujności.

Bateria została utworzona za pomocą oprogramowania Visual Studio 2019 w wersji Community. Jest to darmowe narzędzie do tworzenia w pełni funkcjonalnego oprogramowania dla systemów operacyjnych Android, iOS oraz Windows. Bateria testów została utworzona jako docelowa aplikacja na system operacyjny Windows 10 Home. Struktura baterii oparta jest o platformę programistyczną .NET Framework w wersji 4.7.2. Do prawidłowego działania baterii należy zainstalować poprawki Microsoft .NET Frame-

work w wersji 4.8.04084. Wersja skompilowana baterii składa się z 3 plików z rozszerzeniami: pdb, config oraz exe. Plik z rozszerzeniem pdb (skrót od: program database) to baza danych niezbędna do prawidłowego działania programu. Plik config z kolei zawiera zestaw ustawień specyficznych (np. zasady powiązań zestawów programowych) dla baterii testów. Bateria testów uruchamia się za pomocą pliku z rozszerzeniem EXE. Językiem programistycznym użytym do utworzenia aplikacji jest język C#. Bateria testów jest przystosowana do uruchamiania na monitorach z rozdzielczością Full HD (1920 × 1080). Kolejno wyświetlane fragmenty testów zostały zrealizowane na podstawie formularza Windows Forms.



Badania: ocena własności psychometrycznych i normalizacja

Odbyły się dwa projekty badawcze, w których oceniane były własności psychometryczne testów. Badanie 1. pozwoliło ocenić właściwości psychometryczne testów. Następnie dokonano kilku zmian w oprogramowaniu. Wyniki badania 2. Służyły ponownej ocenie trafności testów Abili-space i Abili-digit (które zmodyfikowano w największym stopniu) oraz opracowaniu norm.

Badanie 1.

W projekcie walidacyjnym uczestniczyło 221 osób, z czego 61 zostało ponownie przebadanych w ramach retestu. Grupę stanowiły osoby w wieku od 20 do 60 lat, podzielone na cztery przedziały wiekowe: 20–30 lat (N = 68), 31–40 lat (N = 62), 41–50 lat (N = 49) oraz 51–60 lat (N = 42). W badaniu brało udział 126 kobiet i 95 mężczyzn. Uczestnikami były osoby niezgłaszające przewlekłych schorzeń, zaburzeń neurologicznych czy psychicznych, a także nieinformujące o obniżonej sprawności poznawczej lub poważnych urazach głowy w przeszłości. Przed rozpoczęciem sesji badawczej przeprowadzono krótki wywiad zdrowotny oraz wypełniano ankietę dotyczącą aktualnego stanu zdrowia.

Aby zapewnić warunki sprzyjające rzetelnej ocenie funkcjonowania poznawczego, proszono uczestników o stawienie się na badanie po przespanej nocy, posiłku oraz w stanie wypoczynku, a także o powstrzymanie się od przyjmowania substancji psychoaktywnych w dniu poprzedzającym udział. Informacje te potwierdzano za pomocą ankiety opartej na deklaracjach uczestników dotyczących zdrowia, sprawności poznawczej i historii medycznej. Rekrutacja przebiegała poprzez ogłoszenia publikowane w mediach społecznościowych oraz we współpracy z działami HR firm zainteresowanych dbałością o dobrostan pracowników.

Badanie 2.

W ramach projektu do udziału w badaniu zrekrutowano 400 osób. Dane 14 osób zostały wykluczone z analizy (np. wartości odstające, duża liczba błędnych reakcji, błędy w kodowaniu danych w bazie, awaria komputera w trakcie badania).

Byli to ochotnicy, którzy odpowiedzieli na zaproszenie CIOP-PIB do udziału w badaniu zamieszczonego w mediach społecznościowych Instytutu oraz osoby, które brały już wcześniej udział w innych badaniach Instytutu (oraz wyraziły zgodę na wysyłanie zaproszeń do kolejnych badań) i zostały zaproszone do udziału przez zespół projektu. Kryterium włączenia do grupy badawczej było wykonywanie pracy zawodowej, brak zaburzeń psychiatrycznych i neurologicznych oraz brak poważnej wady wzroku.

W badaniu wzięło udział 617 osób – 320 kobiet (57%) i 297 mężczyzn (43%). Wiek osób badanych wynosił od 19 do 67 lat, średnia = 40,33; odchylenie standardowe = 13,19; mediana = 42.

124 badanych to kierowcy zawodowi w rozumieniu ustawy o transporcie drogowym (kierowcy autobusów, ciężarówek lub taksówek) lub, osoby których znaczna część obowiązków zawodowych obejmuje prowadzenie samochodu (kurierzy, przedstawiciele handlowi) lub innego pojazdu (wózek widłowy – 2 badanych, tramwaj – 2 badanych), ale przy tym prowadzący samochód do celów prywatnych. 477 respondentów to pracownicy umysłowi. 16 osób badanych wykonywało prace innego rodzaju (np. związane z obsługą klienta; nie odnotowano istotnych statystycznie różnic w wynikach tej grupy, a pracownikami umysłowymi, stąd – wyniki tych osób zostały włączone do analiz normalizacyjnych).

Osoby badane wypełniały kwestionariusze samoopisowe oraz poddane zostały badaniu testami Abilitest:

- Abili-time,
- Abili-select,
- Abili-space,
- Abili-digit,

a także testami pomiaru uwagi pochodzącymi z Wiedeńskiego Systemu Testów (WST; Schuhfried, 2015, 2015a, 2016, 2021), które miały na celu ocenę trafności testów Space i Digit. (Cognitrone, SIGNAL i WAF – po 100 osób na test łącznie N=300).

Wszyscy badani byli informowani o celu i przebiegu badania oraz wyrażali świadomą zgodę na udział.

Wyniki badań

Do oceny trafności zastosowano: Podtest Powtarzanie Cyfr z WAIS-R(PL) (Wechsler, 1981, za: Brzeziński i in., 2004); Kolorowy Test Połączeń wersja dla Dorosłych CTT (D'Elia i in., 1996, w adaptacji Łojek, Stańczak, 2012); Test Uwagi i Spostrzegawczości TUS w wersji 6/9 (Ciechanowicz, Stańczak, 2006); Test RT w wersji S3 z Wiedeńskiego Systemu Testów (Schuhfried, 2016); Test SIGNAL w wersji S1 z Wiedeńskiego Systemu Testów (Schuhfried, 2016); Test CORSI w wersji S1 z Wiedeńskiego Systemu Testów (Schuhfried, 2016); Test ALS w wersji S7 z Wiedeńskiego Systemu Testów (Schuhfried, 2016). W badaniu walidacyjnym wzięło udział 221 osób, z czego 61 osób wzięło udział w re-teście przeprowadzonym po trzech miesiącach. Badana grupa była zróżnicowana pod kątem sytuacji zawodowej.

W odniesieniu do czasów reakcji analizowano spójność wewnętrzną pomiędzy bodźcami. Dla testów Abili-time i Abili-select uzyskano wysokie wartości spójności (α i ω powyżej 0,8). Otrzymano istotne dodatnie korelacje wyników pierwszego pomiaru z wynikami uzyskanymi w drugim pomiarze w stosunku do testów Abili-time ($r = 0,37$; $p < 0,01$), Abili-select ($r = 0,80$; $p < 0,001$), Abili-space ($r = 0,48$; $p < 0,001$), Abili-digit ($r = 0,64$; $p < 0,001$).

Jeśli chodzi o analizę trafności w przypadku Abili-time otrzymano istotne dodatnie korelacje z wynikami uzyskanymi w teście RT WST czas reakcji ($r = 0,34$; $p < 0,001$) i czas motoryczny ($r = 0,27$; $p < 0,001$). Abili-select: potwierdzono związek czasów reakcji Abili-select z wartością czasu reakcji ($r = 0,34$; $p < 0,001$) i z czasem motorycznym RT WST ($r = 0,20$; $p < 0,01$) oraz z czasem wykonania w teście CTT-2 ($r = 0,27$; $p < 0,001$) i Szybkością Pracy TUS ($r = -0,16$; $p < 0,01$). Abili-space: otrzymano istotne statystycznie i zgodne z oczekiwaniami korelacje z liczbą odebranych sygnałów w teście SIGNAL WST ($r = 0,32$; $p < 0,001$) i z ALS WST ($r = 0,18$; $p < 0,01$). Zaobserwowano, zgodną z oczekiwaniami, ujemną korelację ze wskaźnikiem Prawie błędy testu CTT-2 ($r = -0,12$; $p < 0,05$). Abili-digit: ujawniono istotne statystycznie i zgodne z oczekiwaniami korelacje z liczbą odebranych sygnałów w teście SIGNAL WST ($r = 0,22$; $p < 0,001$) oraz z Szybkością Pracy w TUS ($r = 0,23$; $p = 0,001$). Abili-langmem: uzyskano umiarkowaną korelację z podskalą Powtarzanie cyfr w teście WAIS-R ($r = 0,38$; $p < 0,001$). Abili-mathmem: uzyskano umiarkowaną korelację z podskalą Powtarzanie cyfr w teście WAIS-R ($r = 0,28$; $p < 0,001$) oraz istotną korelację z wynikiem testu CORSI WST ($r = 0,18$; $p < 0,01$).

Podsumowując, test Abili-time cechuje się zadowalającą spójnością wewnętrzną oraz umiarkowaną stabilnością czasową. Potwierdzono w jego przypadku odpowiednią trafność kryterialną. W przypadku testu reakcji z wyborem Abili-select także uzyskano zadowalającą spójność wewnętrzną oraz wysoką, wyższą niż w przypadku Abili-time, stabilność czasową. Wyniki pozwalają przyjąć, że test Abili-select jest narzędziem rzetelnym i trafnym. Wskaźniki spójności wewnętrznej oraz stabilności czasowej Abili-space uznano za zadowalającą. Na podstawie uzyskanych wyników także Abili-space zostało uznane za narzędzie rzetelne i trafne i stanowi wartościową metodę pomiaru utrzymywania uwagi. Wskaźniki spójności wewnętrznej Abili-digit nie osiągnęły zadowalającego poziomu. Jednak, podobnie jak w przypadku testu Abili-space, uzyskano zadowalającą stabilność w czasie i korelacje z innymi miarami uwagi. Uzyskane wyniki tylko częściowo wskazują na rzetelność i trafność Abili-langmem i Abili-mathmem. W przypadku Abili-mathmem nie potwierdzono stabilności czasowej narzędzia.

W tabeli 1 przedstawiono opis statystyczny zmiennych (badanie 2., $N = 617$)

Zmienne przedstawione w tabeli 1 oceniono pod kątem różnic między płciami, nie wykazano różnic istotnych statystycznie (normalizacja została zatem przeprowadzona bez podziału na płeć), wyniki porównań między płciami przedstawiono w tabeli 2.

W tabeli 3 przedstawiono współczynniki korelacji r-Pearsona między wynikami testów Abili a czasami reakcji uzyskanymi w wybranych próbach Wiedeńskiego Systemu Testów (WST). Wszystkie analizowane zależności miały charakter dodatni, co oznacza, że dłuższe czasy reakcji w zadaniach Abili wiązały się z dłuższymi czasami reakcji w testach WST, zgodnie z oczekiwaniami teoretycznymi.

Mediana czasu reakcji w Abili-Space wykazała najsilniejszy związek z wynikiem w teście Signal, co wskazuje, że oba narzędzia mierzą podobne aspekty szybkości reagowania na bodziec wzrokowy. Umiarko-

Tabela 1. Opis statystyczny zmiennych Abilitest

	Mediana czasu reakcji Abili-time	Mediana czasu reakcji Abili-select	Mediana czasu reakcji Abili-space	Liczba poprawnych reakcji Abili-space	Mediana czasu reakcji Abili-digit	Liczba poprawnych reakcji Abili-digit
Średnia	335	559	988	25,4	1087	20,3
Mediana	312	555	961	26,0	1031	21
Odchylenie standardowe	183	60,8	174	3,72	258	4,17
Minimum	234	407	610	10	718	10
Maksimum	1588	1765	2205	30	2257	30

Tabela 2. Różnice płciowe w zakresie wyników Abilitest.

		Statystyka	df	p		Wielkość efektu
Mediana czasu reakcji Abili-time	t Studenta	0,028	268	0,977	d Cohena	0,003
Mediana czasu reakcji Abili-select	t Studenta	-1,213	510	0,226	d Cohena	-0,111
Mediana czasu reakcji Abili-space	t Studenta	-1,670	258	0,096	d Cohena	-0,208
Liczba poprawnych reakcji Abili-space	U Manna-Whitney'a	12002		0,479	Współczynnik korelacji rangowo-dwuseryjnej	0,045
Mediana czasu reakcji Abili-digit	t Studenta	0,0446	235	0,964	d Cohena	0,005
Liczba poprawnych reakcji Abili-digit	U Manna-Whitney'a	9399		0,207	Współczynnik korelacji rangowo-dwuseryjnej	0,086

Tabela 3. Korelacje r-Pearsona wyników Abilitest z wynikami WST.

		1	2
1. Mediana czasu reakcji Abili-Space			
1. Mediana czasu reakcji Abili-Digit		0,476 ***	–
Cognitrone czas reakcji		0,262 **	0,176 *
Signal czas reakcji		0,576 ***	0,396 **
WAF czas reakcji		0,320 **	0,118

*p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

wane korelacje uzyskano także z WAF czas reakcji oraz Cognitrone czas reakcji, co potwierdza trafność konwergencyjną narzędzia.

W przypadku mediany czasu reakcji w Abili-Digit wyniki również układają się zgodnie z oczekiwaniami. Najsilniejszą korelację odnotowano z próbą Signal, natomiast słabszy, lecz istotny związek pojawił się z Cognitrone czas reakcji. Zależność z WAF czas reakcji była nieistotna statystycznie.

Łącznie uzyskane wyniki wskazują na dobrą trafność konwergencyjną opracowanych testów Abili.

Na podstawie przeprowadzonych badań (N = 617) opracowane zostały dwa typy norm:

- badana grupa pozwoliła opracować normy dla grupy kierowców zawodowych,
- z uwagi na znaczące wydłużenia czasów reakcji wraz z wiekiem, opracowano normy w podziale na grupy wiekowe dla populacji osób aktywnych zawodowo.

Z uwagi na dużą popularność skali w polskich badaniach psychologicznych do opracowania norm zastosowano skalę stenową. Normy stenowe obliczono metodą empiryczną, wykorzystując rozkład centylowy zmiennych poddanych normalizacji. Zastosowanie empirycznego podejścia pozwala wyznaczyć normy adekwatne do rzeczywistego rozkładu wyników w badanej próbie, zamiast opierać je na założeniu o rozkładzie normalnym, które w przypadku czasów reakcji często bywa niespełnione¹ (Heathcote i in., 1991; Lo i Andrews, 2015; Tarnowski, 2002). Opracowano normy dla wskaźników mediany czasu reakcji testów Abili-time i Abili-select. W przypadku testów Abili-space i Abili-digit opracowano normy w odniesieniu do wskaźnika mediany² czasu reakcji na bodziec i liczby poprawnych reakcji.

Normy przedstawiono na stronach 20-24.

W przypadku testu Abili-select w próbie ogólnej (N = 617) obliczono także rangę procentową dla liczby poprawnych reakcji (na 30 możliwych). Wyniki przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Ranga procentowa dla liczby błędów Abili-select (N = 617).

Wynik surowy	Liczebność	% skumulowany (\leq)	PR
21	3	0,5	0,3
23	2	0,9	0,7
24	1	1,1	1,0
25	2	1,4	1,3
26	12	3,4	2,4
27	27	7,7	5,6
28	70	19,1	13,4
29	141	41,9	30,5
30	358	100,0	71,0

Żadna z osób badanych nie uzyskała wyniku niższego niż 21. Wyniki 21-24 stanowią okolice 1. centyla. Wynik 26 znajduje się powyżej 2. centyla. Są to wyniki bardzo niskie. Z kolei wyniki 27-28 można uznać za niskie (do ok. 13. centyla). Typowymi wynikami są wartości 29 (tj. jedna pomyłka) i 30.

Procedura badania

Zasady ogólne

W celu instalacji aplikacji Abilitest i szkolenia z jej stosowania należy się skontaktować z Pracownią Psychologii i Socjologii Pracy CIOP-PIB (Łukasz Kapica, e-mail: lukap@ciop.pl, tel. 22-623-32-30).

Z uwagi na konieczność znajomości zagadnień związanych z procesami poznawczymi oraz psychometrii, bateria jest przeznaczona do stosowania przez psychologów oraz zespoły badawcze posiadające w swoim gronie psychologa, który będzie odpowiedzialny za odpowiedni standard przeprowadzenia badania i interpretacji wyników.

Bateria testów jest przystosowana do uruchamiania na monitorach z rozdzielczością Full HD (1920 × 1080). Badania prowadzone były na laptopie posiadającym ekran o przekątnej 17,3" (w celu zachowania

¹ Większość odpowiedzi jest zwykle stosunkowo szybka, ale pojawiają się także pojedyncze, bardzo wolne reakcje, co wydłuża ogon rozkładu

² Do interpretacji wyników wykorzystano medianę, a nie średnią z uwagi wspomniany możliwy brak charakteru rozkładu normalnego dla pomiarów czasu reakcji

standardowych warunków badania zaleca się stosowanie ekranu tej wielkości).

Bateria Abilitest służy badaniu osób dorosłych. Jednak narzędzie nie jest przeznaczone do stosowania u osób z poważnymi zaburzeniami widzenia lub niekorygowanymi wadami wzroku, ponieważ mogą one uniemożliwiać prawidłową percepcję bodźców wzrokowych prezentowanych w teście. Dotyczy to szczególnie testów Abili-space i Abili-digit. Najmniej wymagający zdrowego narządu wzroku jest test Abili-test.

Z uwagi na obecność dynamicznych bodźców wzrokowych (m.in. pojawiających się i znikających punktów), narzędzie nie powinno być stosowane u osób z padaczką fotogenną (Fisher i in., 2022), istotną nadwrażliwością na bodźce świetlne lub innymi zaburzeniami, w których stymulacja wizualna może wywoływać dyskomfort, pogorszenie samopoczucia lub reakcję napadową. W przypadku zgłaszania przez badanego światłowstrętu, migotania w polu widzenia lub innych dolegliwości podczas ekspozycji na bodźce, badanie należy przerwać.

Podczas badania należy zadbać o to by miejsce jego przeprowadzenia nie powodowało rozpraszania osoby badanej (np. hałasem czy nieodpowiednią temperaturą).

Badanie nie należy przeprowadzać w ciemnym pomieszczeniu, jednocześnie należy zwrócić uwagę czy ekran komputera nie odbija światła, co może powodować niedostrzeżenie bodźców na które reaguje osoba badana.

Przedramiona osoby badanej powinny być podparte by nie powodować nadmiernego napięcia mięśniowego, wysiłku i dyskomfortu mogących wydłużyć czas reakcji palcem kończyny górnej. Należy zadbać o jak najlepszą ergonomię stanowiska, gdyż jak wykazały badania nieodpowiednia ergonomia obniża sprawność poznawczą i czas reakcji (Alyan i in., 2020, 2021; Mottaghi i in., 2024). Więcej informacji o ergonomii pracy z komputerem, w tym laptopem, jest dostępnych w publikacji pod redakcją J. Bugajskiej (2021) pt. Zasady organizacji pracy zdalnej przy komputerze^{3,4}.

Na rysunku 2 przedstawiono ekran startowy aplikacji. Osoba badająca ma możliwość wyboru zestawu testów i uzupełnienia danych przedstawionych na rysunku.

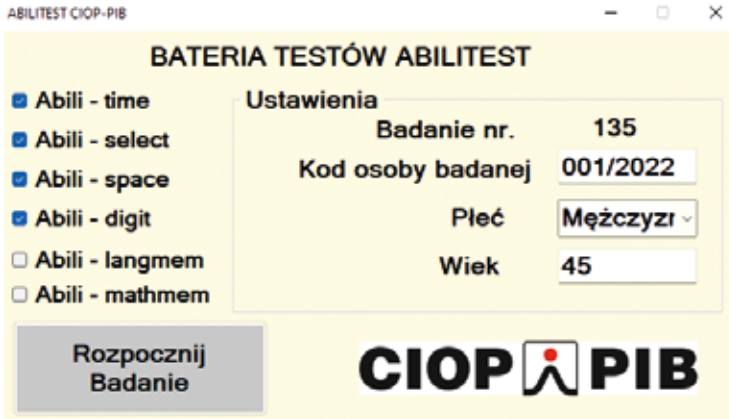
Wybrane testy są przedstawiane osobie badanej po kolei. Każdy z testów poprzedzony jest instrukcją, częścią treningową, a następnie ponownym krótkim przypomnieniem zasad. W przypadku wyboru więcej niż jednego testu można poinformować osobę badaną, że najlepszym momentem na przerwę, gdyby badany jej potrzebował, jest pojawienie się na ekranie instrukcji kolejnego testu.



Rysunek 1. Pozycja podczas wykonywania testów Abilitest

³ Długotrwała praca przy laptopie bez użycia zewnętrznej klawiatury i monitora (lub podstawki zapewniającej ustawienie ekranu), jest uważana za nieergonomiczną i zabroniona przepisami powyżej 4h pracy, jednak przeprowadzenie badania całą baterią Abilitest nieznacznie przekracza czas 1 godziny.

⁴ Publikacja jest dostępna pod adresem: https://www.ciop.pl/CIOPPortalWAR/file/91884/Zasady_organizacji_pracy_zdalnej_CIOP_PIB_2021.pdf



Rysunek 2. Ekran startowy Baterii Testów Abilitest.

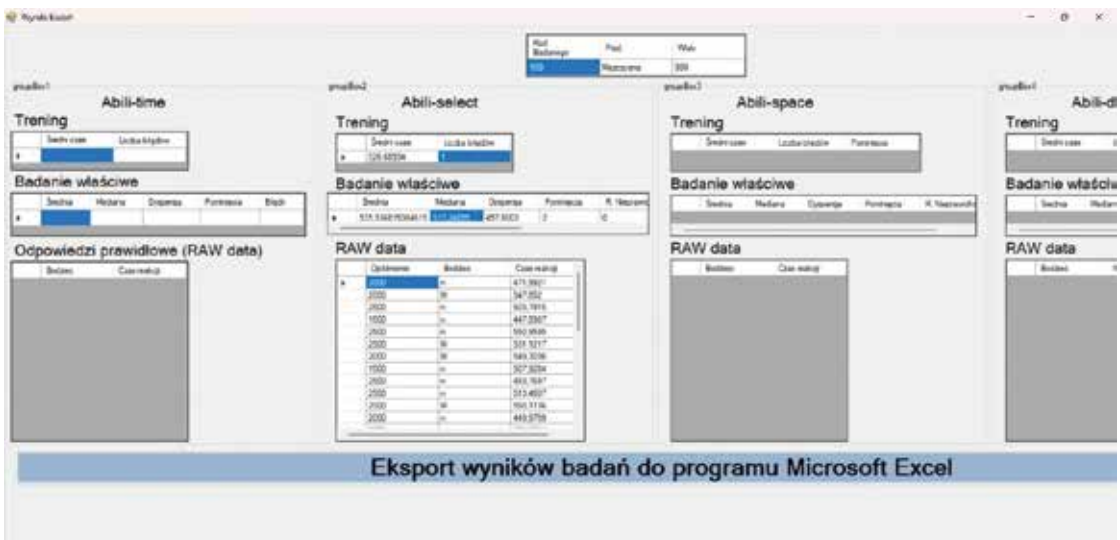


Rysunek 3. Zrzuty ekranu przedstawiające informacje zwrotne w teście Abili-select.

W części treningowej każdego z testów aplikacja informuje o poprawności odpowiedzi na bodziec.

W trakcie części treningowej osoba badająca powinna obserwować przebieg uczenia się osoby badanej. Jeśli do końca części treningowej występuje przewaga niepoprawnych reakcji należy wrócić do instrukcji i rozpocząć od nowa część treningową (za pomocą klawisza F6).

Na koniec badania aplikacja wyświetli wyniki surowe z wybranych testów, które należy odnieść do norm. Istnieje możliwość wygenerowania wyników do pliku Excel. W przypadku niezapisania wyników istnieje możliwość ich odtworzenia z plików tekstowych zapisywanych przez aplikację na dysku D.



Rysunek 4. Ekran końcowy aplikacji

Abili-time

Przed rozpoczęciem testu należy poprosić osobę badaną o położenie palca wskazującego ręki dominującej na spacji i zapoznanie się z instrukcją i postępowanie według poleceń komputera. Ocenie podlega mediana czasu reakcji. Normy zaprezentowano w rozdziale Tabele norm. Z uwagi na prostotę testu, po zapoznaniu badanego z instrukcją nie przewiduje się możliwości niepoprawnego wykonywania testu.

Abili-select

W przypadku testu Abili-select należy poprosić badanego o położenie lewego palca wskazującego na lewym klawiszu Shift, a prawego palca wskazującego na prawym klawiszu Shift. Następnie należy poprosić o skupienie, zapoznanie się z instrukcją i za pomocą spacji przejście do części treningowej. Jeżeli osoba badana przed główną częścią badania (np. podczas instrukcji albo podczas części treningowej) poprosi o przypomnienie o, którym palcem należy zareagować na który bodziec należy udzielić tej informacji.

Liczba poprawnych reakcji Abili-select 29 i 30 stanowi wyniki w normie. Jeżeli osoba badana uzyskała wyniki w przedziale 25-28 oznaczać to może, że podczas badania nastąpiło rozproszenie uwagi lub osoba badana przyjęła w sposób zdecydowany styl pracy „szybko i mniej dokładnie”. Wówczas wynik stenowy dla mediany czasu reakcji należy traktować z większą ostrożnością, jako potencjalnie obciążony większym błędem. Z kolei w przypadku wskaźnika poprawności wykonania poniżej 25 (tj. 1 centyl w próbie normalizacyjnej) nie zaleca się interpretowania wyniku mediany czasu reakcji dla potrzeb diagnozy indywidualnej.

Normy przedstawiono na stronach 20-24.

Abili-space

Przed rozpoczęciem badania należy poprosić osobę badaną o położenie palca wskazującego ręki dominującej na klawiszu spacji.

W teście Abili-space oceniane są dwa wskaźniki:

1. mediana czasu reakcji – liczona dla bodźców, na które badany zareagował,
2. liczba poprawnych reakcji – liczba bodźców, na które badany zareagował w wyznaczonym czasie (bodźce bez reakcji traktowane są jako pominięte).

Dla obu wskaźników opracowano normy stenowe, przedstawione w rozdziale Tabele norm. Oba wyniki odzwierciedlają sprawność wzrokowo-przestrzennej uwagi oraz szybkość przetwarzania informacji wzrokowej, przy czym mediana czasu reakcji opisuje tempo reakcji na zauważone bodźce, a liczba poprawnych reakcji – stopień utrzymania czujności i wychwytywania kolejnych bodźców w czasie.

Interpretacji wyników należy dokonywać łącznie, uwzględniając ich profil:

- Wysoka liczba poprawnych reakcji i krótki czas reakcji wskazują na sprawne, stabilne skupienie uwagi w polu wzrokowym oraz szybkie reagowanie na pojawiające się bodźce.
- Wysoka liczba poprawnych reakcji przy wydłużonym czasie reakcji sugeruje, że badany dobrze utrzymuje czujność i rejestruje większość bodźców, natomiast tempo reakcji może być obniżone (np. ze względu na bardziej ostrożny styl reagowania, zmęczenie, niższą szybkość psychomotoryczną). W takim przypadku wynik stenowy mediany czasu reakcji należy interpretować jako wskaźnik tempa działania przy zachowanej skuteczności wychwytywania bodźców.
- Niższa liczba poprawnych reakcji przy czasie reakcji w normie lub skróconym może świadczyć o trudnościach w utrzymaniu stałego poziomu koncentracji (część bodźców jest pomijana), przy zachowanym szybkim reagowaniu na te bodźce, które zostaną zauważone. W takim profilu mediana czasu reakcji opisuje jedynie sprawność reagowania „w momentach zauważenia bodźca” i powinna być interpretowana z uwzględnieniem niższej skuteczności wychwytywania bodźców.
- Niższa liczba poprawnych reakcji połączona z wydłużonym czasem reakcji może wskazywać na istotne trudności w zakresie uwagi wzrokowo-przestrzennej i/lub ogólnego tempa przetwarzania informacji. Taki wynik wymaga szczególnej ostrożności interpretacyjnej oraz odniesienia do innych danych (wywiad, obserwacja, wyniki pozostałych testów).

W przypadku bardzo niskiej liczby poprawnych reakcji (poniżej 15) interpretowanie wskaźnika mediany czasu reakcji powinna się odbywać z większą ostrożnością – wynik czasu może być wówczas niestabilny (oparty na niewielkiej liczbie reakcji) i nie odzwierciedlać rzetelnie typowego tempa pracy badanego. Normy obu wskaźników przedstawiono na stronach 20-24.

Abili-digit

Procedura przeprowadzenia testu Abili-digit jest zasadniczo taka sama jak w teście Abili-space. Jeśli narzędzie wykonywane jest w ramach serii, przed rozpoczęciem instrukcji można dodatkowo poinformować osobę badaną, że jest to test o najdłuższym czasie trwania (45 minut).

Podsumowanie

Bateria Abilitest stanowi zestaw narzędzi komputerowych do pomiaru czasu reakcji oraz wybranych aspektów uwagi u dorosłych osób pracujących. Przeprowadzone badania pozwoliły ocenić podstawowe własności psychometryczne narzędzi – ich spójność wewnętrzną, stabilność w czasie oraz trafność konwergencyjną w odniesieniu do innych miar funkcji poznawczych, w tym testów Wiedeńskiego Systemu Testów. Wyniki uzasadniają traktowanie baterii Abilitest jako rzetelnego i trafnego narzędzia do oceny szybkości przetwarzania informacji oraz sprawności uwagi w warunkach zbliżonych do realnych sytuacji zawodowych. Wartością praktyczną jest opracowanie odrębnych norm dla kierowców oraz norm dla grup wiekowych, co ułatwia interpretację wyników w odniesieniu do specyficznych wymagań stanowisk pracy oraz typowych zmian funkcji poznawczych wraz z wiekiem.

Jednocześnie należy podkreślić kilka ograniczeń, które powinny być brane pod uwagę przy interpretacji wyników. Po pierwsze, mimo ogólnie dużej liczebności, w niektórych podgrupach normalizacyjnych (zwłaszcza dla części testów w wyższych kategoriach wiekowych) liczba badanych jest relatywnie mała. Normy w tych przedziałach należy traktować jako orientacyjne i zawsze interpretować w powiązaniu z innymi informacjami diagnostycznymi – wynikami innych testów, wywiadem i obserwacją zachowania podczas badania. Po drugie, próba normalizacyjna obejmuje osoby aktywne zawodowo i nie ma charakteru reprezentatywnego dla całej populacji dorosłych. Normy nie powinny być więc automatycznie przenoszone np. na osoby starsze nieaktywne zawodowo czy pacjentów z rozpoznanymi zaburzeniami neurologicznymi lub psychicznymi.

Mimo tych ograniczeń Abilitest może być użytecznym narzędziem zarówno w diagnozie indywidualnej, jak i w badaniach naukowych nad wpływem warunków pracy na funkcjonowanie poznawcze. W miarę gromadzenia kolejnych danych możliwe będzie dalsze doprecyzowywanie norm.



NORMY DLA KIEROWCÓW

Abili-time (N = 124)
Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	< 251,9
9	251,9 – 265,8
8	265,9 – 286,0
7	286,1 – 299,8
6	299,9 – 328,0
5	328,1 – 352,4
4	352,5 – 390,4
3	390,5 – 551,2
2	551,3 – 700,8
1	> 700,8

Abili-select (N = 124)
Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	< 437,6
9	437,6 – 468,1
8	468,2 – 498,5
7	498,6 – 528,9
6	529,0 – 559,3
5	559,4 – 589,7
4	589,8 – 649,1
3	649,2 – 699,6
2	699,7 – 715,0
1	> 715,0

Abili-space (N = 121)
Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	< 726,4
9	726,4 – 796,5
8	796,6 – 861,3
7	861,4 – 929,5
6	926,6 – 992,3
5	992,4 – 1093,8
4	1093,9 – 1210,5
3	1210,6 – 1359,0
2	1359,1 – 1429,3
1	> 1429,3

Abili-space (N=121)
Liczba poprawnych reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	30
9	29
8	28
7	27
6	26
5	25
4	24
3	22 – 23
2	17 – 21
1	< 17

Abili-digit (N = 98)
Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	< 718,5
9	718,5 – 867,4
8	867,5 – 913,8
7	913,9 – 983,8
6	983,9 – 1062,2
5	1062,3 – 1195,0
4	1195,1 – 1351,0
3	1351,1 – 2046,7
2	2046,8 – 2077,8
1	> 2077,8

Abili-digit (N=98)
Liczba poprawnych reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	29 – 30
9	28
8	26 – 27
7	24 – 25
6	23
5	20 – 22
4	19
3	18
2	17
1	< 17

NORMY DLA GRUP WIEKOWYCH

KATEGORIA WIEKOWA 20-29

Abili-time (N=138)
Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku
10	< 250,2
9	250,2 – 265,5
8	265,6 – 281,1
7	281,2 – 296,7
6	296,8 – 312,3
5	312,4 – 320,2
4	320,3 – 348,7
3	348,8 – 398,3
2	398,4 – 604,5
1	> 604,5

Abili-select (N=138)
Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku
10	< 448,2
9	448,2 – 476,5
8	476,6 – 504,8
7	504,9 – 533,1
6	533,2 – 561,4
5	561,5 – 589,7
4	589,8 – 618,0
3	618,1 – 646,3
2	646,4 – 700,6
1	> 700,6

Abili-space (N = 98)
Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku
10	< 615,9
9	615,9 – 708,6
8	708,7 – 859,7
7	859,8 – 906,0
6	906,1 – 986,5
5	986,6 – 1079,2
4	1079,3 – 1187,2
3	1187,3 – 1264,5
2	1264,6 – 1457,1
1	> 1457,1

Abili-space (N=98)
Liczba poprawnych reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	30
9	29
8	28
7	27
6	26
5	25
4	24
3	22 – 23
2	16 – 21
1	< 16

Abili-digit (N = 88)
Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku
10	< 718,5
9	718,5 – 859,4
8	859,5 – 914,0
7	914,1 – 968,7
6	968,8 – 1083,2
5	1083,3 – 1218,5
4	1218,6 – 1375,2
3	1375,3 – 2046,8
2	2046,9 – 2077,8
1	> 2077,8

Abili-digit (N=88)
Liczba poprawnych reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	29 – 30
9	28
8	27
7	25 – 26
6	24
5	21 – 23
4	19 – 20
3	17 – 18
2	16
1	< 16

KATEGORIA WIEKOWA 30-39

Abili-select (N = 183)
Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku
10	< 426,1
9	426,1 – 456,4
8	456,5 – 486,8
7	486,9 – 517,2
6	517,3 – 547,6
5	547,7 – 578,1
4	578,2 – 608,4
3	608,5 – 738,8
2	738,9 – 769,5
1	> 769,5

Abili-time (N = 183)
Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku
10	< 265,5
9	265,6 – 281,1
8	281,2 – 296,7
7	296,8 – 306,5
6	306,6 – 328,0
5	328,1 – 359,2
4	359,3 – 380,4
3	380,5 – 403,4
2	403,5 – 659,7
1	> 659,7

Abili-space (N = 119)
Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku
10	< 749,7
9	749,7 – 812,2
8	812,3 – 859,1
7	859,2 – 921,6
6	921,7 – 960,6
5	960,7 – 1077,8
4	1077,9 – 1226,5
3	1226,6 – 1327,7
2	1327,8 – 1494,4
1	> 1494,4

Abili-space (N=119)
Liczba poprawnych reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	30
9	29
8	28
7	27
6	26
5	25
4	24
3	23
2	17 – 23
1	< 17

Abili-digit (N = 110)
Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku
10	< 767,2
9	767,2 – 875,0
8	875,1 – 905,8
7	905,9 – 953,4
6	953,5 – 1030,9
5	1031,0 – 1116,8
4	1116,9 – 1195,0
3	1195,1 – 1436,3
2	1436,3 – 2109,2
1	> 2109,2

Abili-digit (N=110)
Liczba poprawnych reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	29 – 30
9	28
8	27
7	25 – 26
6	24
5	20 – 23
4	19
3	17 – 18
2	15 – 16
1	< 15

KATEGORIA WIEKOWA 40-49

Abili-time (N = 203)

Sten	Zakres wyniku
10	< 275,6
9	275,6 – 283,3
8	283,4 – 296,7
7	296,8 – 312,4
6	312,5 – 343,5
5	343,6 – 374,8
4	374,9 – 406,1
3	406,2 – 598,5
2	598,6 – 789,1
1	> 789,1

Abili-select (N = 203)
Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku
10	< 451,3
9	451,3 – 501,9
8	502,0 – 512,5
7	512,6 – 533,1
6	533,2 – 563,7
5	563,8 – 594,3
4	594,4 – 624,9
3	625,0 – 755,5
2	755,6 – 786,1
1	> 786,1

Abili-space (N = 129)

Sten	Zakres wyniku
10	< 788,83
9	788,83 – 796,5
8	796,6 – 859,1
7	859,2 – 952,8
6	952,9 – 994,5
5	994,6 – 1093,8
4	1093,9 – 1203,3
3	1203,4 – 1369,4
2	1369,5 – 1584,2
1	> 1584,2

Abili-space (N=129)
Liczba poprawnych reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	30
9	29
8	28
7	27
6	26
5	25
4	24
3	22 – 23
2	17 – 21
1	< 17

Abili-digit (N = 132)

Sten	Zakres wyniku
10	< 796,6
9	796,6 – 851,3
8	851,4 – 905,9
7	906,0 – 984,1
6	984,2 – 1077,7
5	1077,8 – 1218,3
4	1218,4 – 1289,0
3	1289,1 – 1802,7
2	1802,8 – 2200,0
1	> 2200,0

Abili-digit (N=132)
Liczba poprawnych reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	28 – 30
9	27
8	26
7	25
6	23 – 24
5	20 – 22
4	18 – 19
3	15 – 17
2	14
1	< 14

KATEGORIA WIEKOWA 50-67

Abili-time (N = 93)

Sten	Zakres wyniku
10	< 295,5
9	295,5 – 333,1
8	333,2 – 370,7
7	370,8 – 408,2
6	408,3 – 445,8
5	445,9 – 483,4
4	483,5 – 521,0
3	521,1 – 608,7
2	608,8 – 896,1
1	> 896,1

Abili-select (N = 93)

Mediana czasu reakcji

Sten	Zakres wyniku
10	< 550,9
9	551,0 – 581,0
8	581,1 – 611,1
7	611,1 – 691,2
6	691,3 – 721,3
5	721,4 – 751,4
4	751,5 – 831,5
3	831,6 – 861,6
2	861,7 – 941,7
1	> 941,7

Abili-space (N = 60)

Sten	Zakres wyniku
10	< 834,6
9	834,6 – 889,1
8	889,2 – 985,5
7	985,6 – 1037,2
6	1037,3 – 1131,5
5	1131,6 – 1209,7
4	1209,8 – 1326,2
3	1326,3 – 1559,0
2	1559,1 – 1705,8
1	> 1705,8

Abili-space (N=60)

Liczba poprawnych reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	29 – 30
9	27 – 28
8	26
7	25
6	23 – 24
5	22
4	21
3	18 – 20
2	15 – 17
1	< 15

Abili-digit (N = 60)

Sten	Zakres wyniku
10	< 822,50
9	822,50 – 905,9
8	906,0 – 929,9
7	930,0 – 1002,4
6	1002,5 – 1062,3
5	1062,4 – 1202,7
4	1202,8 – 1351,2
3	1351,3 – 2000,0
2	2000,02 – 2203,0
1	> 2203,0

Abili-digit (N=60)

Liczba poprawnych reakcji

Sten	Zakres wyniku surowego
10	27 – 30
9	26
8	25
7	23 – 24
6	22
5	20 – 21
4	18 – 19
3	15 – 17
2	13 – 14
1	< 13

BIBLIOGRAFIA

1. Alyan E, Saad N, Kamel N. Effects of workstation type on mental stress: fNIRS study. *Hum Factors*. 2020;63:1230–1255.
2. Alyan E, Saad N, Kamel N, Rahman M. Workplace design-related stress effects on prefrontal cortex connectivity and neurovascular coupling. *Appl Ergon*. 2021;96:103497.
3. Biernacki MP. Związek wieku oraz wybranych cech osobowości z funkcjonowaniem poznawczym – analiza w kontekście zachowań drogowych [niepublikowana praca doktorska]. Warszawa: Uniwersytet Warszawski; 2013.
4. Brzeziński J, Gaul M, Hornowska E, Jaworowska A, Machowski A, Zakrzewska M. WAIS-R (PL) – Skala Inteligencji Wechslera dla Dorosłych – Wersja Zrewidowana. Renormalizacja 2004. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych PTP; 2004.
5. Bugajska J, red. Zasady organizacji pracy zdalnej przy komputerze. Warszawa: CIOP-PIB; 2021.
6. Burke D, Linder S, Hirsch J, et al. Characterizing information processing with a mobile device: measurement of simple and choice reaction time. *Assessment*. 2017;24(7):885–895.
7. Burton CL, Strauss E, Hultsch DF, Moll A, Hunter MA. Intraindividual variability as a marker of neurological dysfunction: a comparison of Alzheimer’s disease and Parkinson’s disease. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2006;28:67–83.
8. Caruso CC. Negative impacts of shiftwork and long work hours. *Rehabil Nurs*. 2014;39(1):16–25.
9. Ciechanowicz A, Stańczak J. Testy uwagi i spostrzegawczości. Podręcznik. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych PTP; 2006.
10. D’Elia LF, Satz P, Uchiyama C, White T. Color Trails Test professional manual. Odessa (FL): Psychological Assessment Resources; 1996.
11. Duncan J, Humphreys GW. Visual search and stimulus similarity. *Psychol Rev*. 1989;96:433–458.
12. Eckner JT, Richardson JK, Kim H, Lipps DB, Ashton-Miller JA. A novel clinical test of recognition reaction time in healthy adults. *Psychol Assess*. 2012;24(1):249–254.
13. Endsley MR. Situation awareness in dynamic human decision making: theory. In: Gilson RD, Garland DJ, Koonce JM, eds. *Situational awareness in complex systems*. Daytona Beach (FL): Embry-Riddle Aeronautical University Press; 1994. p. 27–58.
14. Endsley MR. Measurement of situation awareness in dynamic systems. *Hum Factors*. 1995;37:65–84.
15. Fisher R, Acharya J, Baumer F, et al. Visually sensitive seizures: an updated review by the Epilepsy Foundation. *Epilepsia*. 2022;63:739–768.
16. Geller S. *The psychology of safety: handbook*. Boca Raton (FL): CRC Press; 2016.
17. Green DM, Swets JA. *Signal detection theory and psychophysics*. New York: John Wiley; 1966.
18. Heathcote A, Popiel S, Mewhort D. Analysis of response time distributions: an example using the Stroop task. *Psychol Bull*. 1991;109:340–347.
19. Hultsch DF, Strauss E, Hunter MA, MacDonald SWS. Intraindividual variability, cognition, and aging. In: Craik FIM, Salthouse TA, eds. *The handbook of aging and cognition*. 3rd ed. New York: Psychology Press; 2008. p. 491–556.
20. Johnson RF, Kobrick JL. Psychological aspects of military performance in hot environments. In: Pandorf K, Burr RE, eds. *Medical aspects of harsh environments*. Vol 1. Washington (DC): Office of the Surgeon General; 2001. p. 135–159.
21. Kerkhof GA, van der Schaaf TW, Korving HJ. Auditory signal detection: effects of long term practice and time on task. *Percept Psychophys*. 1980;28:79–81.
22. Kjellberg A. Subjective, behavioral and psychophysiological effects of noise. *Scand J Work Environ Health*. 1990;16(Suppl 1):29–38.
23. Lo S, Andrews S. To transform or not to transform: using generalized linear mixed models to analyse reaction time data. *Front Psychol*. 2015;6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01171>
24. Łojek E, Stańczak J. CTT – Kolorowy Test Połączeń. Wersja dla dorosłych. Podręcznik. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych PTP; 2012.
25. Macmillan NA, Creelman CD. *Detection theory: a user’s guide*. 2nd ed. Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum Associates; 2005.
26. Mackworth NH. *Researches on the measurement of human performance*. (Medical Research Council, Special Report Series No. 268). London: His Majesty’s Stationery Office; 1950.
27. Matthews G. Towards a transactional ergonomics for driver stress and fatigue. *Theor Issues Ergon Sci*. 2002;3:195–211.
28. Mottaghi Z, Halvani G, Jambarsang S, Mehrparvar AH. Effect of ergonomic intervention on cognitive function of office workers. *Indian J Occup Environ Med*. 2024;28(4):267–271.
29. Nęcka E, Orzechowski J, Szymura B, Wichary S. *Psychologia poznawcza*. Warszawa: PWN; 2020.

30. Özdemir PG, Selvi Y, Özkol H, et al. The influence of shift work on cognitive functions and oxidative stress. *Psychiatry Res.* 2013;210(3):1219–1225.
31. Posner MI, Rothbart MK. Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. *Annu Rev Psychol.* 2007;58:1–23.
32. Reason J. *Human error.* Cambridge: Cambridge University Press; 1990.
33. Rouch I, Wild P, Ansiau D, Marquié JC. Shiftwork experience, age and cognitive performance. *Ergonomics.* 2005;48(10):1282–1293.
34. Salthouse TA. Mental exercise and mental aging: evaluating the validity of the “use it or lose it” hypothesis. *Perspect Psychol Sci.* 2006;1:68–87.
35. Salthouse TA. When does age-related cognitive decline begin? *Neurobiol Aging.* 2009;30:507–514.
36. Schmidt RA, Wrisberg CA. *Motor learning and performance.* 2nd ed. Champaign (IL): Human Kinetics; 2000.
37. Schuhfried G. *Test czasu reakcji.* Podręcznik. Mödling: Schuhfried GmbH; 2015.
38. Schuhfried G. *Cognitrone.* Podręcznik. Mödling: Schuhfried GmbH; 2015.
39. Schuhfried G. *Signal detection.* Manual. Mödling: Schuhfried GmbH; 2016.
40. Schuhfried G. *Sustained attention.* Manual. Mödling: Schuhfried GmbH; 2016.
41. Schuhfried G. *Perception and attention function battery.* Test label WAF. Mödling: Schuhfried GmbH; 2021.
42. Schuhfried G. *Signal detection.* Manual. Version 52. Mödling: Schuhfried GmbH; 2022.
43. Sumińska S, Kapica Ł. *Sprawozdanie etapowe z realizacji etapu 2 pt. Przeprowadzenie drugiej części badań walidacyjnych... [niepublikowany raport].* 2022.
44. Sumińska S, Kapica Ł, Szczepański G, Stachura-Krzyształowicz A. Bateria testów Abilitest – własności psychometryczne narzędzi: badania wstępne. *Med Pr.* 2023;74(2):103–118.
45. Tattersall AJ. Obciążenie psychiczne pracą. In: Chmiel N, ed. *Psychologia pracy i organizacji.* Gdańsk: GWP; 2007. p. 203–229.
46. Tarnowski A. Problemy metodologiczne pomiaru czasu reakcji. *Przeł Psychol.* 2002;45(4):401–410.
47. Tarnowski A. System Test2Drive w badaniach kierowców: relacje między teorią, przepisami a praktyką. *Przeł Psychol.* 2021;64(1):71–81.
48. Wickens CD. Multiple resources and performance prediction. *Theor Issues Ergon Sci.* 2002;3(2):159–177.

