

Test R-W jako trafne narzędzie w badaniach przesiewowych z zakresu psychologii pracy

Grzegorz Pajestka, Katarzyna Skalacka, Tomasz Wirga

Instytut Psychologii, Uniwersytet Opolski, Opole

R-W TEST AS A TOOL USED IN SCREENING TESTS IN THE FIELD OF LABOR PSYCHOLOGY

The R-W test is a tool examining the speed and accuracy of thinking used in labor psychology. It is described as a tool „filled with the intellectual component”, however, there is no validation data in the literature confirming that the R-W test exam some aspect of intellectual abilities. To fill this gap, validation studies were conducted. In the first one, conducted on a group of drivers ($N=105$), the R-W test relationship with the complex reaction time, attention, as well as the participants level of education were revealed. In study 2 conducted on a group of students ($N=150$) the relationship between the R-W test and fluid intelligence, perceptivity and attention, as well as anxiety as a trait and as a state were revealed. The obtained results confirm our assumptions that performing the R-W test requires the use of fluid intelligence resources.

Key words: labor psychology, transportation psychology, intelligence, screening tests

WPROWADZENIE

W psychologii pracy i organizacji, a także w dziedzinie zarządzania zasobami ludzkimi, inteligencja jest uważana przez badaczy za jedną z najistotniejszych cech (Scherbaum i Goldstein, 2015). Jednocześnie wciąż istnieje spór o jej definicję, oparty o klasyczne teorie inteligencji (Kovacs i Conway, 2016; Deary, Cox i Ritchie, 2016). Pierwszą z nich jest teoria Spearmana (1927), zgodnie z którą istnieje jedna, nadrzędna właściwość umysłowa odpowiedzialna za inteligentne zachowania, zwana czynnikiem *g*. Właściwość ta przejawia się w postaci dwóch rodzajów zdolności: reprodukcyjnych i edukcyjnych (Raven, 2000). Zdolności reprodukcyjne dotyczą przypomnienia sobie informacji i posługiwania się zdobytą wiedzą. Zdolności edukcyjne dotyczą procesów myślowych pozwalających wychodzić poza posiadane informacje. Pozwalają na wyciąganie trafnych wniosków i uzyskiwaniu nowego wglądu w problem. Te dwa rodzaje zdolności mają swoją analogię w innej koncepcji teoretycznej – teorii Cattella (Cattell i Horn, 1978). Teoria ta wyróżnia dwa rodzaje inteligencji: płynną (*Gf*) i skryształizowaną (*Gc*). Inteligencja płynna oznacza zdolność myślenia abstrakcyjnego i rozwiązywania nowych problemów. Inteligencja skryształizowana oznacza umiejętność wykorzystanie uprzednio zdobytej wiedzy. Zgodnie ze stanowiskiem Cattella inteligencja płynna jest uwarunkowana biologicznie i względnie niezależna od wpływów kulturowych, w przeciwieństwie do inteligencji skryształizowanej. Najpopularniejszym współcześnie

(Nęcka, 2000; Beaujean, 2015) modelem inteligencji jest model zaproponowany przez Carolla (2003). Zakłada on istnienie hierarchicznej, trójpoziomowej struktury inteligencji. Na najwyższym poziomie znajduje się nadrzędny, ogólny czynnik inteligencji – *g*. Na niższym poziomie znajduje się dziesięć podrzędnych mu czynników grupowych. Do czynników tych należy między innymi inteligencja płynna i skryształizowana, a także pamięć i uczenie się. Poniżej czynników grupowych znajduje się wiele czynników specyficznych, odpowiedzialnych za wykonanie konkretnych zadań (na przykład szybkość spostrzegania, zdolności numeryczne). Alternatywne względem koncepcji czynnikowych są teorie poznawcze. Wyjaśniają inteligencję w kategoriach sprawności procesów poznawczych, takich jak uwaga i pamięć operacyjna (zob. Nęcka, 2000). Niektórzy badacze (np. Oberauer i in., 2005; Conway i Cowan, 2002) próbują wręcz utożsamiać sprawność pamięci operacyjnej z inteligencją płynną (*Gf*). Jednak większość badaczy unika tak redukcjonistycznego stanowiska, poprzestając na traktowaniu sprawności pamięci operacyjnej jako istotnego dla inteligencji procesu poznawczego (zob. Chuderski i Orzechowski, 2010). Ponadto, wielu badaczy uważa, że to nie same ściśle poznawcze procesy – takie jak uwaga i pamięć, wpływają na poziom inteligencji (Nęcka, 2000). Decydujące znaczenie mają tutaj tak zwane czynniki metapoznawcze, odpowiadające za planowanie czynności, kontrolę ich wykonania, czy hamowanie procesów niepożądanych. Te różne procesy, występujące łącznie pod etykietą kontroli poznawczej (Nęcka, 2000), włączone są do teorii inteligencji od ponad 30 lat (Sternberg, 1985). I podobnie jak w przypadku sprawności pamięci operacyjnej, przypisuje się im decydującą rolę w wyjaśnianiu inteligencji (Conway, Kane i Engle, 2003). Ta

* Korespondencję dotyczącą artykułu można kierować na adres: Grzegorz Pajestka, Instytut Psychologii, Uniwersytet Opolski, ul. Plac Staszica 1, 45-052 Opole. gpajestka@uni.opole.pl

kiemu podejściu można jednak zarzucić, że jedno złożone i trudne do zdefiniowania pojęcie, jakim jest inteligencja, zastępuje się innym, równie trudnym do zdefiniowania (Chuderski i Orzechowski, 2010). Pojęcie inteligencji dostarcza więc szeregu trudności natury ontologicznej i epistemologicznej. Mimo to, możliwe jest sformułowanie ogólnej definicji inteligencji, akceptowanej przez większość badaczy tego fenomenu. Jedną z nich jest definicja zaproponowana przez Gottfredson (1997). Zgodnie z nią, inteligencja oznacza szereg zdolności umysłowych, takich jak zdolność logicznego myślenia, rozwiązywania problemów, planowania, a także abstrakcyjnego myślenia, pojmowania złożonych idei oraz szybkiego uczenia się. Większość badaczy uważa, że elementami inteligencji są także pamięć i szybkość myślenia (Nisbett, 2010). Już Spearman (1927) zauważył, że pomiędzy tymi różnymi elementami inteligencji istnieje pozytywny związek (positive manifold), który należy do najlepiej udowodnionych zjawisk na polu badania inteligencji (Kovacs i Conway, 2016). Konsekwencją tego związku jest zasada obojętności wskaźnika, zgodnie z którą nie jest ważne jaki test zdolności intelektualnych zastosujemy w celu oceny potencjału jednostki, ponieważ wszystkie one są ze sobą pozytywnie skorelowane i dadzą podobne rezultaty (Spearman, 1927).

Do najbardziej popularnych metod pomiaru różnie definiowanej inteligencji należą różne wersje Testu Inteligencji Wechslera (Hornowska, 2004) oraz Test Matrycy Ravena w wersji Standard (TMS), który uważany jest za najlepszą, pojedynczą metodę badania inteligencji płynnej (Jaworowska i Szustrowa, 2010). Wyniki otrzymane w teście TMS mają być wolne od wpływów kulturowych. Jednocześnie wiadomo, że wykształcenie osób badanych silnie różnicuje ich rezultaty w teście (Jaworowska i Szustrowa, 2010). Najwyższe wyniki osiągają osoby z wyższym wykształceniem, najniższe z podstawowym. Nie sposób jednoznacznie wskazać na przyczynę tej zależności, ale najbardziej oczywistą wydaje się selekcja mająca miejsce w procesie edukacji – osoby o najniższym potencjale intelektualnym kończą edukację wcześniej niż osoby z wyższym potencjałem intelektualnym. Ostatnie badania wskazują jednak na jeszcze jedną możliwość (Ritchie i Tucker-Drob 2018). Szeroka metaanaliza, w której uwzględniono ponad 600 000 osób badanych wykazała, że każdy kolejny rok edukacji przekłada się na 1 do 5 punktów więcej w testach mierzących iloraz inteligencji (IQ). Co ciekawe, zależność ta dotyczy zarówno testów badających inteligencję płynną jak i skryształizowaną.

TMS szczególnie często wykorzystywany jest w psychologii pracy, na przykład w badaniach psychologicznych kierowców (Markowski, 2012). O popularności tego narzędzia, zwłaszcza w formie klasycznej (TMS-K), zdecydowała prawdopodobnie możliwość wykorzystywania go w badaniach zbiorowych oraz stosunkowo krótki czas rozwiązywania testu, co ma istotne znaczenie – zwłaszcza w badaniach przesiewowych. Aby ten czas jeszcze bardziej skrócić, opracowano normy dla 20 minutowego

czasu pracy, które znajdują zastosowanie w metodyce psychologicznych badań kierowców (Rotter, 2003).

Ograniczenie czasu pracy w TMS-K, choć niezgodne ze standardami testu (patrz Jaworowska, Szustrowa, 2010) wskazuje, że wśród praktyków (np. psychologów transportu) istnieje duża potrzeba narzędzia, które pozwoli szybko i trafnie ocenić poziom inteligencji osoby badanej, w celu niedopuszczenia jej do zawodu, gdzie potrzebne są przynajmniej przeciętne predyspozycje intelektualne. Psycholodzy praktycy, oprócz TMS-K wykorzystują szereg metod pozwalających im ocenić zdolności poznawcze (patrz Łuczak i Tarnowski, 2011; Rotter, 2003). Należą do nich: Test tablic Poppelreutera, badający koncentrację, podzielność i przerzutność uwagi; Test Couvego, pozwalający ocenić koncentrację, spostrzegawczość i pamięć operacyjną; Test R-W, mierzący szybkość i dokładność myślenia. Naszym zdaniem ten ostatni test może być również wykorzystywany jako przesiewowe narzędzie w badaniach inteligencji. Test ten w dużym stopniu wymaga od osoby badanej wykorzystania jej zasobów inteligencji, ponieważ opiera się na stopniu rozumienia przez nią zadania: „instrukcja do testu została tak sformułowana, aby zmusić badanego, w nowej dla niego sytuacji, do myślenia i rozumienia zasad wyboru” (Łuś, 2003, s. 44). Tak więc aby wykonać test R-W osoba badana musi w wyniku rozumowania (a więc z wykorzystaniem inteligencji płynnej) nauczyć się określonej metody myślenia, którą następnie wykorzysta pod presją czasu.

Oprócz zrozumienia zadania, w teście ważna jest szybkość pracy – będąca następstwem szybkości myślenia. W wielu pracach znajdziemy pogląd, że umysły ludzi bardziej błyskotliwych (czytaj – inteligentnych) są szybsze (Deary, 2012). Potwierdzają to badania, które za Deary’em można podsumować stwierdzeniem, że inteligencja ma związek z wieloma aspektami, w których kluczową rolę odgrywa szybkość przetwarzania informacji. Badania te prowadzone są z wykorzystaniem pomiaru czasu reakcji, czasu inspekcji lub też elektrycznej aktywności mózgu.

W badaniach nad czasem inspekcji bada się związek inteligencji z efektywnością wydobywania informacji z pamięci ikonicznej, lub inaczej – ze sprawnością percepcji wizualnej. Ogólna konkluzja jest taka, że ludzie bardziej inteligentni zazwyczaj sprawniej przetwarzają informacje wzrokowe, które prezentowane są im przez bardzo krótki czas. Zależność inteligencji i szybkości przetwarzania opisywana jest za pomocą analogii do zegara procesora w komputerze – te osoby które mają lepszy czas inspekcji są podłączone do komputerów z szybszymi zegarami (Deary i Stough, 1993; Deary, 2012). Inaczej rzecz ujmując, mózg osoby o mniejszych możliwościach intelektualnych przetwarza informacje dłużej, niż mózg osoby o większych możliwościach, co jest spójne z badaniami nad czasem reakcji.

Osoby osiągające w testach inteligencji wyższe wyniki, cechują się krótszym czasem reakcji, zarówno prostym jak i złożonym (Jensen, 1993) Kiedy badanie czasu reakcji rozłożymy na dwa oddzielne procesy – czas po-

dejmowania decyzji i czas jej wykonywania (czas ruchu), okaże się, że obie czynności są szybsze u ludzi o wyższym poziomie inteligencji. Nie można jednak jednoznacznie ustalić czy krótszy czas reakcji jest przyczyną czy przejawem inteligencji. (Deary, 2012). Te same wątpliwości budzą badania nad czasem inspekcji. Jednak w obliczu zadania jakie postawiliśmy sobie w niniejszej pracy to pytanie nie ma tak wielkiego znaczenia. Ważny jest bowiem tutaj sam fakt związku inteligencji z szybkością myślenia i działania, a więc z dwoma istotnymi (obok rozumowania) aspektami testu R-W. Aby wykazać jego użyteczność jako narzędzia przesiewowego w badaniach inteligencji przeprowadzono badania walidacyjne. Zgodnie z wiedzą autorów, badania takie nie były do tej pory prowadzone, co ma swoje konsekwencje w traktowaniu tego testu w różny sposób, na przykład jako narzędzia mierzącego czas reakcji czy zdolności poznawcze (Łuś, 2003; Łuczak i Tarnowski, 2011). Walidacja R-W została tak zaplanowana, by sprawdzić jego związek z kolejno: czasem reakcji, testami uwagi, testem inteligencji. W tym celu przeprowadzono 2 badania. Badanie 1 przeprowadzono na grupie kierowców ($N=105$), zaś badanie 2 na grupie uczniów i studentów ($N=150$).

BADANIE 1

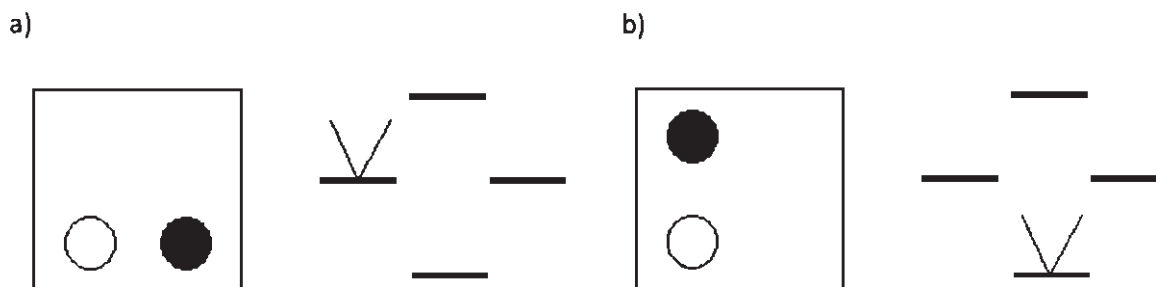
Badanie pierwsze miało na celu zweryfikowanie kilku hipotez. Po pierwsze hipotezy (H1) mówiącej, że test R-W będzie korelował ujemnie z czasem reakcji złożonej (CRZ). To znaczy im lepszy wynik w teście R-W osiąga osoba badana, tym mniejszy jest jej CRZ (tym szybciej reaguje na bodźce). Hipoteza ta oparta jest na badaniach, które wskazują, że wyniki testów inteligencji korelują z CRZ na poziomie około .20 lub nieco większym (Deary, 2012). Taką samą lub zbliżoną korelację testu R-W z CRZ można będzie traktować jako przesłankę na rzecz trafności R-W w badaniach inteligencji. Ponadto, niewielka korelacja R-W i CRZ będzie oznaczała, że R-W nie mierzy jedynie szybkości reakcji, a jego wykonanie wymaga wykorzystania innych, na przykład intelektualnych zasobów jednostki. Przypuszczamy również, że test R-W będzie korelował pozytywnie z testem mierzącym

koncentrację uwagi (H2), ponieważ uwaga jest procesem poznawczym, który ma wpływ na poziom inteligencji (Nęcka, 2000). Jednocześnie korelacja ta powinna wskazywać, że pomiędzy testem R-W a testem mierzącym koncentrację uwagi, istnieją wyraźne różnice. Innymi słowy, jej wielkość powinna potwierdzać nasze przypuszczenie, że test R-W nie jest testem mierzącym proste funkcje poznawcze, jak koncentracja uwagi, ale testem którego wykonanie wymaga użycia zasobów inteligencji płynnej. Jeżeli nasze przypuszczenia są trafne i test R-W umożliwi ocenę inteligencji, to należy oczekiwać, że osoby z wyższym wykształceniem będą osiągały w tym teście wyniki lepsze, niż osoby z wykształceniem średnim czy zawodowym (H3). Badanie różnic międzygrupowych wynikających z wykształcenia jest powszechną metodą stosowaną w badaniach walidacyjnych różnych testów inteligencji (por. Jaworowska i Szustrowa, 2010; Hornowska, 2004). Ponadto, jak wskazano we wstępie teoretycznym, istnieją badania potwierdzające wpływ wykształcenia na poziom inteligencji (Ritchie i Tucker-Drob, 2018).

METODA

Badanie 1 przeprowadzono w jednej z pracowni psychologicznych w Opolu. W badaniu uczestniczyli kierowcy zawodowi ($N=105$, wiek $M=38.2$, $SD=12.1$). Przebadano osoby z wykształceniem zawodowym, średnim i wyższym – w każdej grupie znalazło się 35 osób (mężczyzn). Zadaniem badanych było wykonanie testu R-W oraz Testu Tablic Poppelreutera. Ponadto zmierzono ich czas reakcji złożonej (CRZ).

Test R-W jest testem typu papier-olówek. Jego rzetelność szacowana metodą test-retest wynosi .82 (Łuczak i Tarnowski, 2011). R-W składa się z 4-stronicowego arkusza testowego o formacie A-4. Na jego pierwszej stronie znajduje się instrukcja (z którą badani zapoznawali się samodzielnie) wraz z 24 zadaniami ćwiczeniowymi. Na kolejnych dwóch stronach znajduje się 96 właściwych zadań: są nimi kwadraty z białą i czarną kropką w środku (Rycina 1). Po prawej stronie kwadratu znajdują się cztery kreski, na których należy zaznaczyć położenie bia-



Ryc. 1 Przykładowe zadania z testu R-W

łej kropki w stosunku do czarnej. Zadaniem osoby badanej jest wykonanie jak największej liczby zadań w czasie 50 sekund.

Test Tablic Poppelreutera jest testem badającym koncentrację, podzielność i przerzutność uwagi (Markowski, 2012). Jego rzetelność mierzona metodą test-retest oszacowano na .60 (Markowski, 2012). Przy stosunkowo słabej rzetelności, test ten cechuje się bardzo dobrą trafnością diagnostyczną i prognostyczną (Bał, 1999). Test składa się z tablicy ćwiczeniowej i tablicy przeznaczonej do badania. Tablice składają się z kwadratów w których zapisane są 2 liczby, jedna w środku kwadratu, druga w prawym dolnym rogu. Zadaniem osoby badanej jest odnalezienie kolejnych liczb – od najmniejszej do największej – znajdujących się w środku kwadratu oraz jednocześnie, wpisanie na arkuszu liczb znajdujących w prawym dolnym rogu kwadratu. Badani otrzymywali instrukcję ustnie. Po wykonaniu ćwiczenia wykonywali zadanie właściwe – z ograniczeniem czasowym wynoszącym 3 minuty.

Czas reakcji złożonej (CRZ) inaczej czas reakcji z wyborem, został zmierzony za pomocą Miernika Parametrów Reakcji. Jest to typowe urządzenie wykorzystywane w badaniach z zakresu psychologii transportu (Łuś, 2003). Zadaniem badanych było właściwe reagowanie (naciskając odpowiedni przycisk) na 4 bodźce: 3 świetlne i jeden dźwiękowy. Wskaźnikami wykonania są tutaj szybkość i dokładność reakcji na różne bodźce. W celu weryfikacji hipotezy 3 w analizach wykorzystano tylko jeden wskaźnik: czas reakcji.

WYNIKI

W celu weryfikacji H1 oraz H2 wykonano analizę korelacji (r Pearsona) testu R-W z CRZ oraz testu R-W z Testem Tablic Poppelreutera. Dodatkowo, w celach eksploracyjnych wykonano analizę korelacji Testu Tablic Poppelreutera z CRZ. Wyniki korelacji przedstawia Tabela 1.

Tabela 1
Korelacja testu R-W z Testem Tablic Poppelreutera oraz czasem reakcji złożonej

	CRZ	T. Poppelreutera
R-W	-.26*	.23*
CRZ	–	n.i.

* $p < .05$

Wyniki analiz potwierdzają przypuszczenia zawarte w H1: test R-W koreluje ujemnie z CRZ. Oznacza to, że osoby osiągające lepsze wyniki w teście R-W cechują się mniejszym czasem reakcji na różne bodźce. Analogicznej zależności nie zaobserwowano między CRZ a Testem Tablic Poppelreutera, mimo, że test ten wykonywany jest również pod presją czasu. Zgodnie z przypuszczeniami

zawartymi w H2 R-W koreluje pozytywnie z Testem Poppelreutera. Osoby osiągające w teście R-W wyższe wyniki cechują się jednocześnie większą sprawnością uwagi (koncentracją, podzielnością i przerzutnością).

W celu weryfikacji H3 wykonano jednoczynnikową analizę wariancji. Zgodnie z naszymi przypuszczeniami okazało się, że wykształcenie ma istotny związek z wynikami osiąganymi w teście R-W: $F(2,102)=7.4$, $p=.001$, $h^2p=.13$. Najlepsze wyniki osiągnęły osoby z wykształceniem wyższym ($M=49.8$), i są one istotnie wyższe niż wyniki osób z wykształceniem średnim ($M=43.1$) i zawodowym ($M=40.9$). Różnice pomiędzy osobami z wykształceniem średnim i zawodowym okazały się nieistotne statystycznie. Zmienna wykształcenie okazała się mieć istotny wpływ z wynikami w teście R-W nawet wtedy, kiedy kontrolowano wiek osób badanych, co pokazała analiza kowariancji (ANCOVA): $F(2,102)=6.12$, $p<.01$, $h^2p=.11$.

Podsumowując, badanie 1 potwierdziło przypuszczenia zawarte w postawionych hipotezach. Ujemny związek testu R-W z CRZ jest zgodny z wynikami badań potwierdzających, że umysły osób bardziej inteligentnych pracują szybciej (Jensen, 1993). Jednocześnie jest to związek niewielki i jako taki nie pozwala traktować testu R-W jako narzędzia, które mierzy po prostu czas reakcji. Lepsze wyniki w teście R-W odpowiadają też lepszym wynikom w teście mierzącym koncentrację, podzielność i przerzutność uwagi. Związek ten jest zgodny z badaniami prowadzonymi w nurcie psychologii poznawczej, wskazującymi wagę procesów poznawczych – takich jak uwaga, dla poziomu inteligencji (Nęcka, 2000). Jednak tak jak w przypadku korelacji testu R-W z CRZ, korelacja z Testem Tablic Poppelreutera jest słaba. Wartość wspólnie wyjaśnionej wariancji wynosi zaledwie kilka procent. Wynika z tego, że nie można traktować testu R-W jako narzędzia badającego proste funkcje poznawcze, jak koncentracja uwagi. Jak przypuszczamy, wykonanie testu R-W wymaga wykorzystania zasobów inteligencji, zwłaszcza płynnej. Ponieważ, jak argumentowaliśmy we wstępie, poziom inteligencji ogólnej jest związany z poziomem wykształcenia, testowaliśmy hipotezę mówiącą, że osoby z wyższym wykształceniem będą osiągały w teście R-W lepsze rezultaty niż osoby z wykształceniem średnim i zawodowym (H3). Hipoteza ta znalazła potwierdzenie w przeprowadzonych analizach. Mamy świadomość, że badanie różnic międzygrupowych wynikających z wykształcenia, jako metoda badająca trafność narzędzia, może budzić pewne wątpliwości (na zdobycie wyższego wykształcenia poza inteligencją ma wpływ wiele innych czynników, na przykład motywacja). Jest to jednak metoda uznana i powszechnie stosowana w badaniach walidacyjnych testów inteligencji (por. Jaworowska, Szustrowa, 2010; Hornowska, 2004).

Otrzymane rezultaty wspierają naszą argumentację, zgodnie z którą wykonanie testu R-W wymaga wykorzystania przez osobę badaną jej zasobów intelektualnych. Rezultaty te okazały się na tyle obiecujące, że stały się inspiracją do przeprowadzenia drugiego badania.

BADANIE 2

Celem badania 2 było zweryfikowanie trafności testu R-W jako narzędzia umożliwiającego efektywną ocenę zdolności intelektualnych osoby badanej. Biorąc pod uwagę wyniki pierwszego badania, jak również analizę dostępnej literatury, przypuszczamy, że test R-W będzie w co najmniej umiarkowanym stopniu korelował z TMS-K (H4). Ponieważ test TMS-K składa się z pięciu skal, zaplanowaliśmy wykonanie analiz z wykorzystaniem nie tylko wyniku ogólnego, ale również każdej skali z osobna, ponieważ charakteryzują się one różnym stopniem trudności (Jaworowska i Szustrowa, 2010). Oczekiwaliśmy najsilniejszej korelacji ze skalą najtrudniejszą (czyli E), najsłabszej zaś z najłatwiejszą (czyli A). Potwierdzenie hipotezy pierwszej będzie oznaczać, że wykonanie testu R-W wiąże się z wykorzystaniem podobnych zasobów jakie potrzebne są do wykonania TMS-K, czyli zasobów inteligencji płynnej. Pozytywna korelacja testu R-W i TMS-K powinna przekładać się na następującą zależność, testowaną jako H5: osoby z wysokim i niskim wynikiem w R-W będą różniły się pod względem wyniku w teście TMS-K, na korzyść tych pierwszych.

Ponadto, analogicznie jak w badaniu pierwszym, postawiono hipotezę, że test R-W będzie korelował z testem badającym spostrzegawczość i uwagę (według zasady – im lepszy wynik w teście R-W tym lepszy wynik w teście badającym spostrzegawczość i uwagę), przy czym korelacja ta będzie mniejsza, niż korelacja testu R-W z TMS-K (H6). Aby zweryfikować H6 wykorzystano test spostrzegawczości i uwagi TUS, cechujący się lepszymi właściwościami psychometrycznymi oraz badający inne procesy uwagi niż Test Tablic Poppelreutera.

W badaniu postanowiliśmy sprawdzić dodatkowo związek wyników testu R-W z lękiem. Ponieważ wykonanie testu inteligencji jest zadaniem trudnym, może prowadzić do wzrostu pobudzenia emocjonalnego i spadku jakości funkcjonowania, zwłaszcza u osób lękowych (Wrześniewski, Sosnowski, Jaworowska, Fecenc, 2011). Przypuszczamy, że zarówno lęk jako cecha jak i lęk jako stan są zmiennymi mogącymi mieć istotny (negatywny) wpływ na wyniki osiągane w teście R-W (H7). Istotna korelacja oznaczałaby z jednej strony ograniczenia testu jako narzędzia badającego zdolności intelektualne. Z drugiej strony wrażliwość na poziom lęku w badaniach przesiewowych może być atutem narzędzia, pozwalając na rozpoznanie osób, których zasoby intelektualne ulegają znacznemu pogorszeniu w pracy pod presją czasu.

METODA

Osobami badanymi byli studenci pierwszego oraz drugiego roku Uniwersytetu Opolskiego, a także uczniowie dwóch szkół średnich w woj. opolskim ($M=19.01$, $SD=2.51$). Łącznie przebadano 150 osób (kobiety $n=100$, mężczyźni $n=50$).

Inteligencja została zmierzona za pomocą Testu Matryc Ravena w wersji Standard, w formie klasycznej (TMS-K), w adaptacji Jaworowskiej i Szustrowej (2010).

Rzetelność testu (α Cronbacha), w zależności od grupy wiekowej, waha się w przedziale od .89 do .97. Test ten składa się z 60 zadań ułożonych w 5 serii (A, B, C, D, E), po 12 zadań każda. Zadania mają postać niepełnych wzorów (matryc), a osoba badana ma dobrać brakujący fragment spośród podanych sześciu lub ośmiu. Każda seria wymaga od badanego nauczenia się i stosowania innej metody myślenia. Badani wykonywali test bez limitu czasu, instrukcję podawano im ustnie.

Uwaga i spostrzegawczość została zmierzona za pomocą Testu Uwagi i Spostrzegawczości (TUS), której autorką jest Ciechanowicz. Test polega na wykreśleniu w czasie trzech minut zadanych symboli spośród innych podobnych. Istnieją cztery wersje testu, które różnią się między sobą symbolami (cyfry lub litery) do wykreślenia. W przeprowadzonym badaniu wykorzystano wersję z symbolami, którymi były cyfry 6 i 9. W analizie wyników uwzględnia się 3 wskaźniki: SP – liczbę prawidłowych skreśleń, LB – liczbę błędów, LO – liczbę ominięć. Każdy z nich mierzy inny aspekt pracy percepcyjnej, odpowiednio: tempo pracy percepcyjnej, zdolności różnicowania materiału percepcyjnego oraz zawadność uwagi. Własności psychometryczne kwestionariusza zostały opisane przez Ciechanowicz i Stańczak (2006). Rzetelność testu jest różna dla poszczególnych wskaźników – najlepsza dla wskaźnika SP (α Cronbacha od .67 do .87), w zależności od wersji. Dwa pozostałe wskaźniki mają wyraźnie słabszą rzetelność.

Poziom lęku mierzony był kwestionariuszem STAI w adaptacji Wrześniewskiego, Sosnowskiego, Jaworowskiej i Fecenc (2011). Kwestionariusz cechuje się wysoką rzetelnością mierząc współczynnikiem zgodności wewnętrznej. Prawie we wszystkich grupach wiekowych α Cronbacha jest większa od .80. Kwestionariusz składa się z dwóch skal: jedna z nich mierzy lęk jako stan druga lęk jako cechę. Każda z podskal składa się z 20 pytań na które odpowiada się na czterostopniowej skali, gdzie „1” oznacza „zdecydowanie nie” zaś „4” to „zdecydowanie tak”.

WYNIKI

W celu zweryfikowania H4 wykonano analizę korelacji testu R-W z TMS-K. Ponieważ rozkład wyników testu R-W jak i TMS-K okazał się odbiegać od rozkładu normalnego, wykonano nieparametryczną analizę korelacji rang Spearmana. Tak jak przypuszczano, korelacja testu R-W z Testem Matryc Ravena okazała się istotna statystycznie a jej wielkość można uznać za umiarkowaną. Zgodnie z przypuszczeniami najsilniejszy związek istnieje pomiędzy testem R-W a najtrudniejszą skalą TMS-K, zaś najsłabszy między R-W a najłatwiejszą skalą TMS. Tabela 2 przedstawia wielkości poszczególnych współczynników korelacji.

W celu zweryfikowania H6 wykonano analizę korelacji testu TUS z testem R-W oraz TMS-K. W analizie wykorzystano 3 wskaźniki z testu TUS: liczbę prawidłowych skreśleń (SP), liczbę błędów (LB) oraz liczbę ominięć (LO). W przypadku dwóch ostatnich czynników potwier-

Tabela 2
Związek pomiędzy wynikami w teście R-W a wynikami w teście TMS-K mierzony za pomocą współczynnika R Spearmana

	TMS					
	wynik ogólny	skala A	skala B	skala C	skala D	skala E
R-W	.51*	.16	.32*	.32*	.40*	.45*

* $p < .001$

dzenie H3 oznacza istnienie korelacji ujemnej (im mniej błędów i ominięć tym lepszy wynik w R-W), natomiast w przypadku pierwszego wskaźnika oczekiwana była korelacja pozytywna. Wyniki korelacji przedstawia Tabela 3. Otrzymane rezultaty są, co do kierunku, zgodne z przewidywaniami. Wskaźnik SP koreluje pozytywnie z testem R-W – co oznacza, że lepsza szybkość percepcyjna wiąże się z wyższymi wynikami w teście R-W. Natomiast wskaźniki LB i LO korelują z testem R-W negatywnie, przy czym korelacja ta jest bardzo słaba i nieistotna statystycznie. Jednak co do kierunku jest zgodna z H3: lepsze wyniki w teście R-W oznaczają mniej błędów i mniej ominięć w teście TUS – a więc lepsze różnicowanie i mniejszą zawadność uwagi. Wszystkie wartości korelacji testu TUS z testem R-W są mniejsze od wartości korelacji testu R-W z testem TMS-K ($p < .05$), co również odpowiada przypuszczeniom zawartym w H6.

Z przeprowadzonej analizy wynika więc, że procesy uwagi mierzone za pomocą testu TUS mają związek z wynikami w teście R-W, jednak jest to związek słaby. Test R-W zdecydowanie silniej koreluje z testem mierzającym inteligencję płynną niż z testem badającym sprawność uwagi. (Tabela 3).

Tabela 3
Związek pomiędzy wynikami w teście TUS a wynikami w teście R-W i TMS-K mierzony za pomocą współczynnika R Spearmana

	TMS-K	R-W
TUS SP	.20*	.23*
TUS LB	n.i.	n.i.
TUS LO	-.30***	n.i.

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

W celu zweryfikowania H5 grupę osób o najniższych wynikach w R-W (mieszczących się w pierwszym kwartyle, $n=38$) porównano z grupą osób o najwyższych wynikach (mieszczących się w czwartym kwartyle, $n=44$) pod względem wyników w teście TMS-K. Różnice te okazały się istotne statystycznie: $t(80)=5.72$ $p=.001$, $d=1.17$. Średnie wynosiły odpowiednio $M=52.20$ dla osób o najwyższych wynikach w R-W i $M=4.86$ dla osób o najniższych wynikach w R-W. Rezultat ten jest zgodny z przewidywaniami i oznacza, że osoby cechujące się wyższą inteligencją płynną otrzymują w teście R-W wyższe wy-

niki niż osoby o niższej inteligencji płynnej, mierzonej za pomocą TMS-K.

W celu zweryfikowania H7 wykonano analizę korelacji wyników testu R-W z wynikami kwestionariusza STAI. Dla porównania wykonano również analizę korelacji kwestionariusza STAI z TMS-K. Wyniki korelacji przedstawia Tabela 4.

Tabela 4
Związek między lękiem stanem i lękiem cechą a wynikami w testach R-W i TMS

	R-W	TMS-K
Lęk stan	-.18*	-.08
Lęk cecha	-.17*	-.05

* $p < .05$

Okazało się, że zarówno w przypadku lęku cechy jak i lęku stanu istnieje ujemny, statystycznie istotny związek z wynikami testu R-W. Siła tego związku jest niewielka, oznacza jednak istotny związek obu rodzajów lęku i wyników otrzymywanych w teście R-W, co jest zgodne z przypuszczeniami zawartymi w H7. Analogiczną co do kierunku, choć znacznie słabszą korelację zaobserwowano w przypadku obu rodzajów lęku i TMS-K.

Podsumowując, można powiedzieć, że w badaniu 2 potwierdziły się wszystkie przypuszczenia zawarte w hipotezach od H4 do H7. W przypadku H5 potwierdzenie to można uznać za częściowe, gdyż w przypadku dwóch wskaźników testu TUS – LB i LO otrzymane wartości współczynników korelacji okazały się bardzo niskie i nieistotne statystycznie, choć co do kierunku – zgodne z przewidywaniami.

DYSKUSJA

Przeprowadzone badania walidacyjne testu R-W miały na celu wykazanie trafności tego testu jako narzędzia w przesiewowych badaniach inteligencji. Jak wspomniano we wstępie, opis testu, jaki można znaleźć w dostępnych publikacjach nie pozwala na przypisanie go do jakiejś konkretnej kategorii pomiarowej: mowa jest w nim o czasie reakcji, szybkości i dokładności pracy, a także nasyceniu komponentem intelektualnym (Łuś, 2003; Łuczak i Tarnowski, 2011). W kolejnych krokach postępowania badawczego sprawdzono więc związek testu R-W z czasem reakcji, uwagą i inteligencją.

W badaniu 1 potwierdzono pozytywny związek testu R-W z CRZ (H1). Wielkość tej korelacji odpowiada wielkościom, jakie raportują badania poświęcone związkowi inteligencji z czasem reakcji, gdzie na ogół podaje się wartość .20 lub nieco większą (Deary, 2012). W przeprowadzonym badaniu wielkość ta mierzona współczynnikiem r Pearsona wyniosła .26. Wielkość ta oznacza, że szybkość procesów umysłowych jest istotna w trakcie wykonywania testu R-W, ale na pewno nie jest najważniejszym czynnikiem warunkującym jego wykonanie. Ponadto, wynik ten świadczy o tym, że traktowanie testu R-W jako testu badającego czas reakcji jest nieuzasadnione.

W badaniu 1 potwierdziła się również hipoteza mówiąca o pozytywnym związku testu R-W z testem mierzącym koncentrację, podzielność i przerzutność uwagi, czyli z Testem Tablic Poppelreutera. Korelacja ta okazała się niewielka i tak jak w przypadku korelacji testu R-W z CRZ interpretujemy ją dwójako. Po pierwsze wskazuje ona na istotność procesów uwagi w wykonaniu testu R-W. Jest to zbieżne z badaniami wskazującymi wagę zasobów uwagi, jej podzielności i przerzutności, dla poziomu inteligencji (Nęcka, 2000). Po drugie, wielkość korelacji testu R-W z Testem Tablic Poppelreutera jasno wskazuje, że testu R-W nie można traktować jako testu mierzącego proste zdolności poznawcze, jak koncentracja uwagi. Do podobnych wniosków prowadzi analiza korelacji testu R-W z testem spostrzegawczości i uwagi TUS (badanie 2, H6). Jednak tutaj, tylko jeden z trzech wskaźników – SP, mierzący szybkość percepcyjną, korelował istotnie z wynikami testu R-W. Podobnie jak w przypadku CRZ, można powiedzieć, że sama szybkość procesów umysłowych – konkretnie szybkość percepcyjna, jest istotna dla wykonania testu R-W. Odpowiada jednak tylko za kilka procent wspólnie wyjaśnionej wariancji.

W badaniu 1 potwierdziła się również hipoteza mówiąca, że osoby z wyższym wykształceniem osiągają w teście R-W wyższe wyniki niż osoby z wykształceniem średnim i zawodowym (H3). Ponieważ istnieją badania wskazujące na związek poziomu inteligencji z wykształceniem (np. Ritchie i Tucker-Drob 2018; Jaworowska, Szustrowa, 2010; Hornowska, 2004), z których wynika, że lepsze rezultaty w testach inteligencji osiągają osoby lepiej wykształcone, potwierdzenie H3 uznajemy za przesłankę wspierającą naszą argumentację, że test R-W jest testem pozwalającym mierzyć zdolności intelektualne. Mamy jednak świadomość, że jest to przesłanka daleko niedoskonała – na zdobycie wyższego wykształcenia poza inteligencją ma wpływ wiele innych czynników, na przykład motywacja. Dlatego też przeprowadziliśmy badanie 2 w którym testowaliśmy bezpośrednio związek testu R-W z testem badającym inteligencję płynną – TMS-K.

Otrzymane wyniki okazały się zgodne z przewidywaniami (badanie 2, H4). Korelacja testu R-W z TMS-K okazała się znacząca. Jej wartość równa .51, jest niższa niż przeciętna wartość pomiędzy różnymi testami inteligencji, która wynosi w przybliżeniu .75 (Jensen, 1992). Jednocześnie nie odbiega znacznie od korelacji jaką stwierdzono

w niektórych badaniach mierzących związek Skali Inteligencji Wechslera dla Dorosłych z Testem Matryc Ravena w wersji Standard. Raportowane współczynniki wynosiły często niewiele ponad .50, zaś w badaniach polskich .60 (porównanie badań zob. Hornowska, 2004). Warto tutaj podkreślić, że test R-W jest wykonywany z ograniczeniem czasowym, zaś na rozwiązanie TMS-K badani mieli dowolną ilość czasu. Nie można więc postawić tutaj zarzutu, stawianego innym badaniom porównującym wyniki w różnych testach inteligencji z ograniczeniem czasowym, że koreluje się „czas z czasem” (Deary, 2012). Ponadto, tak jak przypuszczaliśmy, test R-W korelował w największym stopniu z najtrudniejszą skalą TMS-K, czyli skalą E, w najmniejszym zaś ze skalą najłatwiejszą, czyli skalą A. Rezultat ten można traktować jako kolejną przesłankę wspierającą nasze przewidywania, że wykonanie testu R-W wymaga od osoby badanej wykorzystania jej zasobów inteligencji płynnej. Przesłankę tę wzmacnia potwierdzona w badaniu 2 hipoteza mówiąca, że osoby z lepszymi wynikami w R-W osiągają w teście TMS-K lepsze rezultaty niż osoby z niższymi wynikami w R-W (H5). Różnica pomiędzy tymi grupami okazała się znaczna, zarówno pod względem istotności statystycznej jak i wielkości efektu.

Z przeprowadzonego badania wynika, że test R-W jest wrażliwy na poziom lęku osób badanych, co jest zgodne z naszymi przypuszczeniami (badanie 2, H7). Co prawda korelacja testu R-W i lęku cechy oraz lęku stanu mierzonych kwestionariuszem STAI Spielberga jest słaba, osiągnęła jednak poziom istotności statystycznej. Negatywna wartość korelacji oznacza, że osoby neurotyczne czy słabo radzące sobie z napięciem osiągają w teście R-W słabsze wyniki – analogicznie jak ma to miejsce w przypadku „standardowych” testów inteligencji (Wrześniewski, Sosnowski, Jaworowska i Fecenc, 2011). Ujemną korelację testu R-W i kwestionariusza STAI można traktować jako ważną, praktyczną implikację w badaniach z zakresu psychologii pracy. Wszak osoby, których funkcjonowanie poznawcze obniża się w warunkach stresu, nie powinny wykonywać prac w których doświadczane napięcie będzie redukowało ich zdolność logicznego myślenia, oceny i przewidywania sytuacji (na przykład w ruchu drogowym), tym samym narażając ich samych oraz osoby postronne na niebezpieczeństwo.

Podsumowując, zebrane dane wspierają naszą argumentację, zgodnie z którą wykonanie testu R-W związane jest wykorzystaniem zasobów inteligencji płynnej. Korelacja testu R-W i TMS-K okazała się najsilniejszym spośród analizowanych związków, wyjaśniającym przeszło 25% wspólnej wariancji. Za związek ten odpowiada prawdopodobnie szereg procesów umysłowych. Test R-W wymaga rozumowania – nauczenia się nowej zasady myślenia, którą w dodatku trzeba zastosować pod presją czasu. Wymaga więc szybkości myślenia, a jak wynika z przytoczonych we wstępie badań, szybkość procesów umysłowych jest cechą osób bardziej inteligentnych (np. Jensen, 1992). Zgodnie z tym wykazano, że test R-W koreluje z szybkością procesów umysłowych, mierzoną po-

średnio za pomocą CRZ i bezpośrednio za pomocą TUS – SP. Oprócz wyników pochodzących z analiz statystycznych, warto w tym miejscu przytoczyć wnioski płynące z obserwacji. Pozwalają one przypuszczać, że oprócz rozumowania i szybkości procesów umysłowych, rozwiązanie testu R-W wymaga również hamowania poznawczego. Analizując błędy popełniane przez osoby badane okazuje się, że w sytuacji jak na rys. 1 a) pozycja białej kropki zostaje określona jako „dół”, zamiast „lewa”, zaś na rysunku 1b) jako „lewa” zamiast dół. Czyli reakcja niewłaściwa nie zostaje skutecznie zahamowana, mimo, że osoba badana zrozumiała instrukcję i poprawnie wypełniła część ćwiczeniową. Można więc przypuszczać, że kontrola poznawcza, szczególnie zaś hamowanie poznawcze, odgrywa ważną rolę w czasie wykonywania testu R-W.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że Test R-W można traktować jako użyteczne narzędzie w przesiewowych badaniach inteligencji w psychologii pracy. Należy podkreślić, że badania te nie są prowadzone w celu możliwie dokładnego określenia potencjału intelektualnego osoby badanej, a mają jedynie pomóc w podjęciu decyzji, czy badany mieści się w populacyjnej normie intelektualnej. Test R-W jest naszym zdaniem odpowiednim narzędziem, które można wykorzystać w trakcie podejmowania takiej decyzji. Jego „nasycenie komponentem intelektualnym” zostało po raz pierwszy zweryfikowane empirycznie, a wyniki naszych badań pozwolą praktykom na używanie owego narzędzia z większą świadomością na temat tego, co test R-W mierzy. Od strony aplikacyjnej, nie bez znaczenia jest fakt, że test R-W koreluje ze sprawnością uwagi oraz poziomem lęku osób badanych. Dezorganizacja pracy czy to z powodu deficytów uwagi, czy też spowodowana lękiem, jest przecież istotnym przeciwwskazaniem do wykonywania niektórych rodzajów prac, na przykład pracy kierowcy.

LITERATURA

- Bąk, J. (1999). *Wypadkowe cechy psychiczne kierowców – sprawców wypadków drogowych*. Warszawa: ITS.
- Beaujean, A. (2015). John Carroll's Views on Intelligence: Bi-Factor vs. Higher-Order Models. *Journal of Intelligence*, 3, 4, 121-136. doi:10.3390/jintelligence3040121
- Carroll, J.B. (2003). The higher-stratum structure of cognitive abilities: Current evidence supports g and about ten broad factors. W: H. Nyborg (red.), *The scientific study of general intelligence: Tribute to Arthur R. Jensen* (s. 5–22). San Diego: Pergamon.
- Cattell, R.B., Horn, J.L. (1978). A check on the theory of fluid and crystallized intelligence with description of new subtest designs. *Journal of Educational Measurement*, 15, 139-164. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-3984.1978.tb00065.x>
- Chuderski, A., Orzechowski, J. (2010). Sprawność pamięci roboczej a poziom inteligencji ogólnej. W: J. Orzechowski, K. Piotrowski, R. Balas, Z. Stettner (red.), *Pamięć robocza* (s. 181-202). Warszawa: Academica.
- Ciechanowicz, A. Stańczak, J. (2006). *Testy uwagi i spostrzegawczości TUS*. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych.
- Conway, A., Cowan, N. (2002). A latent variable analysis of working memory capacity, short-term memory capacity, processing speed, and general fluid intelligence. *Intelligence*, 30, 2, 163-183
- Conway, A.R., Kane, M.J., Engle, R. W. (2003). Working memory capacity and its relation to general intelligence. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 12, 547-552. doi:10.1016/j.tics.2003.10.005
- Deary, I.J., Cox, S.R., Ritchie, S.J. (2016). Getting Spearman off the Skyhook: One More in a Century (Since Thomson, 1916) of Attempts to Vanquish. *Psychological Inquiry*, 27, 3, 192-199. <http://doi.org/10.1080/1047840x.2016.1186525>
- Deary, I.J. (2012). *Inteligencja*. Gdańsk: GWP.
- Deary I.J., Stough, C. (1996). Intelligence and inspection time – Achievements, prospects, and problems. *American Psychologist*, 51, 599-608
- Gottfredson, L.S. (1997). Intelligence and social policy. *Intelligence*, 24.
- Hornowska, E. (2004). *Skale Inteligencji dla Dorosłych Davida Wechslera WAIS-R oraz WAIS-III*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar.
- Jensen, A. R. (1992). Commentary: Vehicles of g. *Psychological Science*, 3, 5, 275-279. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1992.tb00671.x>
- Jensen, A.R. (1993). Why is reaction time correlated with psychometric g? *Current Directions in Psychological Science*, 2, 53-56.
- Jaworowska, A., Szustrowa, T. (2010). *TMS. Test Matrycy Ravena w wersji Standard. Formy: Klasyczna, Równoległa, Plus*. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych Towarzystwa Psychologicznego.
- Kovacs, K., Conway, A.R.A. (2016). Process overlap theory: A unified account of the general factor of intelligence. *Psychological Inquiry*, 27, 3, 151-177. <http://doi.org/10.1080/1047840x.2016.1153946>
- Łuczak, A., Tarnowski, A. (2011). *Badania psychologiczne kierowców. Charakterystyka psychometryczna wybranych testów sprawności psychomotorycznej i procesów poznawczych*. Warszawa: CIOP,
- Łuś, H. (2003). Badanie czasu reakcji testem „R-W”. W: T. Rotter (red.), *Metodyka psychologicznych badań kierowców* (s. 44-47). Warszawa: ITS,
- Markowski, A. (2012). Procesy poznawcze i intelektualne a kierowanie pojazdem. W: E. Tokarczyk (red.), *Psychologiczne badania kierujących pojazdami. Vademecum psychologa transportu* (s. 80-86). Warszawa: Wydawnictwo ITS.
- Nęcka, E. (2000). Inteligencja. W: J. Strelau (red.), *Psychologia. Podręcznik akademicki* (t. 2, s. 721-760). Gdańsk: GWP.
- Oberauer, K., Schulze, R., Wilhelm, O., Süß, H. (2005). Working memory and intelligence – their correlation and their relation: Comment on Ackerman, Beier, and Boyle (2005). *Psychological Bulletin*, 131, 1, 61-65. doi:10.1037/0033-2909.131.1.61
- Raven, J. (2000). The Ravens Progressive Matrices: Change and stability over culture and time. *Cognitive Psychology*, 41, 1, 1-48. doi:10.1006/cogp.1999.0735

- Ritchie, S.J., Tucker-Drob, E.M. (2018). How much does education improve intelligence? A meta-analysis. *Psychological Science*, 29, 8, 1358-1369. doi:10.1177/0956797618774253
- Rotter, T. (2003). *Metodyka psychologicznych badań kierowców: wersja znowelizowana*. Warszawa: Ośrodek Informacji Naukowej i Wydawnictw ITS
- Scherbaum, C.A., Goldstein, H.W. (2015). Intelligence and the modern world of work. *Human Resource Management Review*, 25, 1, 1-3. <http://doi.org/10.1016/j.hrmr.2014.09.002>
- Spearman, C. (1927). *The abilities of man: Their nature and measurement*. New York, NY: Macmillan.
- Sternberg, R.J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

