

Potrzeba stymulacji a funkcjonowanie uwagi wzrokowej

Zofia Wodniecka*

Instytut Psychologii, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

NEED FOR STIMULATION AND EFFICACY OF THE VISUAL ATTENTION SYSTEM

The study was designed to test a theoretical prediction that extroverts and sensation seekers demonstrate better functioning in a visual selective attention task, as compared to introverts and people characterised by low sensation seeking tendency. Such a difference should be particularly visible if an attention task is demanding in terms of its complexity and speed of stimuli presentation. In order to test this prediction, 100 high school participants, differing in sensation seeking and extroversion, were given a difficult version of the selective attention task. Results did not clearly confirm the predictions, because there were no differences between the groups differing in personality in reference to intentional functioning. However, interesting results emerged when the IQ was taken into account. Intelligent introverts committed fewer errors in the attention task than less intelligent introverts. As to extroverts, there were no differences associated with intelligence level.

WPROWADZENIE

Celem artykułu jest analiza relacji między funkcjonowaniem uwagi a potrzebą stymulacji, rozumianą jako cecha osobowości. Badania M.W. Eysencka (1974; 1975; 1982), Ball i Zuckermana (1992) czy Szymury i Nęcki (1998) dowodzą, iż funkcjonowanie procesów poznawczych, a w szczególności uwagi, ma związek z wymiarami osobowości, odnoszącymi się do fizjologicznego zapotrzebowania na stymulację. Takimi wymiarami osobowości, związanymi na poziomie teoretycznym z pojęciem optymalnego poziomu stymulacji, jest ekstrawersja w teorii Eysencka (1967) i poszukiwanie doznań w ujęciu Zuckermana (1974).

Wymiar osobowości, opisywany przez Eysencka jako ekstrawersja, wiąże się ze stopniem zapotrzebowania na kontakty towarzyskie, podniety i zmiany. Różnic indywidualnych w ekstra-intro-

wersji dopatruje się Eysenck w działaniu wstępującego siatkowatego układu aktywacyjnego, który podwyższa poziom pobudzenia korowego introwertyków w porównaniu z ekstrawertykami. Pobudzenie to jest reakcją na stymulację zewnętrzną. Hamowanie korowe jest natomiast wyższe u ekstrawertyków niż u introwertyków. Introwertycy charakteryzują się więc wyższą aktywacją ogólną niż ekstrawertycy (Brzozowski i Drwał, 1995).

Z kolei teoria poszukiwania doznań Marvina Zuckermana jest bezpośrednio oparta na pojęciu regulacji poziomu pobudzenia przez poszukiwanie stymulacji (Zuckerman, 1987; 1994). Autor dzieli ludzi według kryterium potrzeby poszukiwania doznań. Różnice indywidualne w tym zakresie początkowo interpretował – podobnie jak Eysenck – w terminach pętli siatkowato-korowej (Zuckerman, 1974; za: Strelau, 1992). Obecnie uważa, że są one warunkowane przez aktywność neuroprzekazników monoaminowych (MAO), które w powiązaniu z innymi czynnikami biochemicznymi determinują wrażliwość, a co za tym idzie poziom aktywacji regulowanych przez siebie układów neuronalnych. Wysokie poziomy MAO

* Korespondencję na temat artykułu można kierować pod adresem: Zofia Wodniecka, Instytut Psychologii UJ, Zakład Psychologii Eksperymentalnej, ul. Gołębia 13, 31-007 Kraków
e-mail: zocha@apple.phils.uj.edu.pl

redukuja wrażliwość układów, poziomy niskie, umożliwiając nagromadzenie wysokiego poziomu neuroprzekazników w neuronach, podwyższają wrażliwość (za: Strelau, 1992).

Niezależnie od tego, jakie mechanizmy regulują poziom aktywacji, możemy obserwować różnice indywidualne w ich funkcjonowaniu. Przejawiają się one tym, że u niektórych jednostek bodźce o określonej sile wywołują wyższy poziom aktywacji, podczas gdy u innych poziom aktywacji w odpowiedzi na działanie tych samych bodźców jest niższy (Strelau, 1992).

Z badań S. Eysenck i Zuckermana (1978) wynika, że istnieje dość wysoka korelacja między ekstrawersją a poszukiwaniem doznań. Ponieważ autorzy obydwu koncepcji dopatrują się różnic między typami osobowości w procesach pobudzenia układu nerwowego, wydaje się uzasadnione oczekiwanie podobnych zależności między ekstrawersją a uwagą oraz między uwagą a poszukiwaniem doznań.

Zgodnie z prawem Yerkesa-Dodsona poziom wykonania zadania jest najwyższy przy średnim pobudzeniu. Jeśli więc wewnątrzpochodny, konstytucjonalnie uwarunkowany poziom aktywacji jest różny u ekstrawertyków i introwertyków, również i optymalny poziom stymulacji musi być różny w obydwu grupach, tak aby w konsekwencji jedna i druga grupa miała szansę osiągnąć optymalny poziom pobudzenia. Takie różnice wykazali między innymi Gale (1969) i Francis (1975). Z ich badań wynika, że introwertycy są bardziej wrażliwi na stymulację o niskiej intensywności, dlatego generalnie są bardziej pobudzeni niż ekstrawertycy. Introwertycy mogą być również bardziej pobudzeni w warunkach umiarkowanej intensywności bodźców. Jak sugeruje Zuckerman (1994) introwertycy są bardziej podatni na hamowanie ochronne, które przejawia się w obniżeniu lub zaniku reakcji na bodźce o wzrastającej sile lub przedłużonym czasie trwania. W związku z tym uważa się, że introwertycy lepiej niż ekstrawertycy funkcjonują w warunkach niskiego poziomu stymulacji.

Ekstrawertycy z kolei, mając niskie pobudzenie, lepiej czują się w warunkach intensywnej stymulacji. Stopniowe zwiększanie natężenia bodźców powoduje więc u ekstrawertyków zbliżanie się ich pobudzenia do poziomu optymalnego, natomiast u introwertyków – wychodzenie poza optymalny poziom pobudzenia. Ogólnie można

powiedzieć, że ekstrawertycy częściej przejawiają „głód” bodźca, podczas gdy introwertycy sprawiają wrażenie „przesyconych stymulacją”.

W odniesieniu do cechy poszukiwania doznań, opisywanej przez Zuckermana, nie udało się jednak potwierdzić predykcji wynikających z teorii optymalnego pobudzenia. Wyniki uzyskane przez Zuckermana, Carrol i Vogela (1982)) nie wspierają tezy, zgodnie z którą w warunkach podwyższonego pobudzenia lepiej funkcjonują osoby o dużej potrzebie doznań, natomiast obniżenie pobudzenia korzystniejsze jest dla osób o małej potrzebie doznań.

Odrębną kwestią jest pytanie, czy optymalny poziom pobudzenia osób o dużym i małym zapotrzebowaniu na stymulację jest taki sam. Zuckerman (1982) na przykład wysunął tezę, że optymalny poziom aktywacji osób o dużej potrzebie wrażeń jest wyższy niż osób o niskiej potrzebie. Trudno jednak doszukać się rzeczowych przesłanek, a zwłaszcza danych empirycznych, które miałyby wspierać takie twierdzenie. Być może każdy człowiek ma inny poziom optymalnego natężenia stymulacji, a nie aktywacji. Ponieważ jednak ludzie różnią się poziomem pobudzenia konstytucjonalnego, utrzymanie optymalnego poziomu aktywacji może wymagać różnego natężenia stymulacji. Problem ten nie jest rozstrzygnięty ani na poziomie teorii, ani w odniesieniu do badań empirycznych.

W świetle tego, co zostało powiedziane powyżej, osoby różniące się zapotrzebowaniem na stymulację powinny różnić się poziomem wykonania zadania, polegającego na selekcji ważnych bodźców spośród szumu, w zależności od stopnia jego komplikacji. Taką tezę, w odniesieniu do wymiaru ekstrawersji, wysunął M. W. Eysenck (1981, 1982). Jego zdaniem ekstrawertycy lepiej wykonują zadania wymagające zaangażowania uwagi selektywnej, gdy sygnały pojawiają się relatywnie często, a część z nich ma charakter dystrakcyjny. Natomiast introwertycy lepiej selekcionują informację wtedy, gdy częstość pojawiania się sygnałów jest relatywnie niewielka, a proces selekcji nie jest w żaden sposób zakłócany.

Ekstrawertycy i introwertycy powinni także różnić się poziomem wykonania dwóch zadań jednocześnie, kiedy należy wykorzystać informację z dwu lub wielu niezależnych źródeł (dalej w tekście zamiennie stosowane są terminy: zadania równoległe, podwójne lub jednoczesne). Zgodnie

z teoriami uwagi podzielnej (Kahneman, 1973), wykonanie dwóch zadań jednocześnie wymaga właściwego rozdysponowania (alokacji) zasobów. Zadania takie uważane są za bardziej złożone, a więc wymagające większych zasobów (lub ich lepszej alokacji), niż proste zadania na selekcję sygnałów. Zgodnie z tym, co już powiedziano, przewaga ekstrawertyków uwidacznia się właśnie w wykonaniu trudnych i złożonych zadań. Stąd też ekstrawertycy powinni być lepsi od introwertyków w wykonywaniu zadań równoległych. M.W. Eysenck (1981, 1982) uważa, że wzrost aktywacji prowadzi do zawężenia pola uwagi i skupienia jej tylko na wąskim zakresie stymulacji. Gdy zadanie wymaga od nas uwagi podzielnej ekstrawertycy, charakteryzujący się niższą aktywacją i uwagą „szeroką”, są w stanie lepiej niż introwertycy kontrolować dwa źródła informacji. Introwertycy – jako bardziej pobudzeni (i charakteryzujący się uwagą „wąską”) – powinni lepiej radzić sobie w zadaniach, które wymagają skupienia na jednym zadaniu lub źródle informacji. Ekstrawertycy są więc bardziej zdolni do wykonywania zadań charakteryzujących się różnorodnością bodźców.

Badania prowadzone m.in. przez Bakana i współpracowników (1963; 1971; za: Szymura, 1997) dowiodły, że predykcje Eysencka znajdują potwierdzenie empiryczne. Badacze ci wykazali między innymi, że w prostych i monotonicznych zadaniach na selekcję bodźców introwertycy charakteryzują się mniejszym niż ekstrawertycy „spadkiem czujności” na sygnały, co sugeruje lepsze funkcjonowanie uwagi u introwertyków. Również Brebner i Flavel (1978) wykazali, że w prostych zadaniach na czas reakcji ekstrawertycy w porównaniu z introwertykami popełniają więcej błędów. Zaobserwowano również większą impulsywność ekstrawertyków (Deryberry, 1987; 1994), przejawiającą krótszymi czasami reakcji i większą liczbą popełnianych błędów (za: Szymura, 1997).

Badania Daviesa i Hockey (1966) z kolei wykazały przewagę ekstrawertyków w trudniejszych zadaniach selekcyjnych, wykorzystujących elementy dystrakcji i szybkiej jednoczesnej prezentacji wielu sygnałów. Według tych badaczy, ekstrawertycy przejawiali wyraźny wzrost poprawności działania mechanizmów uwagi selektywnej w warunkach zadania z zakłóceniami. Również Di Scipio (1971) wykazał wyższość ekstrawertyków

nad introwertykami w warunkach eksperymentalnych, polegających na zakłócaniu selekcji „białym szumem”.

Ball i Zuckerman (1992), przeprowadzając badania nad słuchową uwagą selektywną otrzymali wyniki świadczące o tym, że osoby o wysokim poziomie poszukiwania doznań lepiej skupiają uwagę. W ich badaniach nie potwierdziły się natomiast różnice w zakresie uwagi selektywnej w odniesieniu do wymiaru ekstrawersji. Natomiast badania Bakana (1959) nad selekcją bodźców akustycznych spośród szumu potwierdziły hipotezę o przewadze ekstrawertyków w zadaniach równoległych. Bakan stwierdził, że ekstrawertycy w porównaniu z introwertykami lepiej wypadają w zadaniu na selekcję bodźców wtedy, gdy równolegle wykonują zadanie motoryczne.

Szymurze i Nęcce (1998) udało się wykazać, że ekstrawertycy są znacząco lepsi od introwertyków w detekcji sygnałów w trudniejszych zdaniach wymagających zaangażowania uwagi wzrokowej. Różnicę tę da się szczególnie wyraźnie zaobserwować w sytuacji wykonywania jednocześnie dwóch zadań: ekstrawertycy popełniali wtedy znacząco mniej błędów od introwertyków. Szymura (1997) uzyskał również wynik potwierdzający hipotezę, że uwaga selektywna introwertyków działa lepiej w zadaniach prostych niż złożonych. Różnice dotyczą przede wszystkim poprawności detekcji sygnałów.

Koncepcja H.J. i M.W. Eysencków (1982), będąca podstawą przedstawionych poniżej badań, nie uwzględnia istotnego wpływu zmiennych sytuacyjnych (takich jak np. pora dnia), które mogą modyfikować związek mechanizmów uwagi z konstytucjonalnie uwarunkowaną potrzebą stymulacji. Konieczność uwzględniania tych zmiennych w badaniu relacji pomiędzy wymiarem osobowości E-I, poziomem pobudzenia a mechanizmami uwagi akcentuje wielu badaczy (np.: Anderson, 1989; 1994; Matthews, Davies i Holley, 1990; Matthews, Davies i Lees, 1990; Revelle, 1987). W poniższych badaniach zakładano, że ludzie mogą różnić się pobudzeniem bezpośrednio przed rozpoczęciem zadania poznawczego, przy czym wartość tego pobudzenia niekoniecznie musi być zgodna z tą, która wynika z aktywacyjnych różnic w wymiarach osobowości.

CELE BADAWCZE I HIPOTEZY

Głównym celem badań było prześledzenie związków między wymiarami osobowości, odnoszącymi się do zapotrzebowania na stymulację, a wynikami w bardzo trudnym zadaniu, testującym sprawność uwagi selektywnej i podzielnej. Wysoki poziom trudności był zdeterminowany zarówno złożonością zadania, jak i znacznym tempem prezentacji bodźców.

W świetle powyższych rozważań teoretycznych przewidywano, że przebieg procesów uwagi u osób o określonym fizjologicznie zapotrzebowaniu na stymulację powinien zależeć od stopnia trudności wykonywanego zadania. W zadaniach trudnych, o mocnym ładunku stymulacyjnym, wymagających dużego zaangażowania uwagi, ekstrawertycy i osoby o silnej potrzebie doznań powinny osiągnąć lepsze wyniki od introwertyków i osób o małej potrzebie doznań. Jeśli by ta hipoteza się potwierdziła oznaczałoby to, że ekstrawertycy i osoby o dużym zapotrzebowaniu na stymulację, w sytuacji szybkiego tempa prezentacji bodźców wzrokowych, charakteryzują się lepszą uwagą selektywną i podzielną. Powinni bowiem popełniać mniej błędów podczas wykonywania dwu zadań jednocześnie, a także wykazać szybsze tempo działania uwagi selektywnej oraz mniejszą podatność na działanie dystrakcji.

METODA

OSOBY BADANE

W badaniach wzięło udział 100 osób. Byli to głównie uczniowie klas maturalnych liceów ogólnokształcących. W grupie badanej było 36 mężczyzn i 64 kobiety w wieku 18-23 lat (średnia wieku: 18,86, odchylenie standardowe: 1,17). Dziesięcioro spośród nich to przypadkowi uczestnicy badań, głównie studenci pierwszego i drugiego roku studiów kierunków humanistycznych.

MATERIAŁY I APARATURA

Testy psychometryczne. Poziom zapotrzebowania na stymulację mierzono kwestionariuszem EPQ-R w opracowaniu Brzozowskiego i Drwala (1995) oraz kwestionariuszem SSS (*Sensation Seeking Scale*) Zuckermana opracowanym przez

Oleszkiewicz-Zsurzs (1982). Kwestionariusz Zuckermana składa się z pięciu skal (czynników), tworzących ogólną tendencję do poszukiwania doznań. Są to: 1. poszukiwanie mocnych doznań i przygód (TAS), 2. poszukiwanie doświadczeń (ES), 3. rozhamowanie (Dis), 4. podatność na znudzenie (BS) oraz 5. zapotrzebowanie na stymulację intelektualną (I). Ponadto stosuje się tzw. wskaźnik ogólny (G) (za: Pospiszyl, 1985).

Jako że znane są silne związki inteligencji z wynikami w testach uwagi (Hunt i Lansman, 1982; Nęcka, 1996; Stankov, 1988), kontrolnie mierzono poziom inteligencji testem matryc progresywnych Ravena.

Kontrolnie sprawdzano również poziom pobudzenia chwilowego listą przymiotnikową Thayera (LPT). Lista składa się z 20 przymiotników służących określeniu, możliwego w danej chwili, stanu pobudzenia osoby badanej. Przymiotniki są tak wyselekcjonowane, żeby w grupach po pięć stanowiły opis jednej z czterech skal pobudzenia: aktywacji ogólnej (AO) o charakterze energetycznym, wysokiej aktywacji (WA) o charakterze napięciowym, dezaktywacji ogólnej (DO) – charakteryzującej pobudzenie relaksacyjne oraz dezaktywacji-senności (DS) – opisującej brak energii (Klonowicz, 1984).

Komputerowy test uwagi Diva-Turbo. W przeprowadzonych badaniach zastosowano – wykorzystywany już w badaniach Nęcki (1994), Szymury (1997) oraz Szymury i Nęcki (1998) – komputerowy test uwagi DIVA (*DIVided Attention*), przy czym wprowadzono jedną znaczącą modyfikację.

Pierwsza część testu składała się z jednego zadania. Na środku ekranu komputera prezentowano małą ramkę, w której pojawiała się duża drukowana litera-wzorzec, np. Z. W różnych miejscach wokół ramki, w obrębie dużego kwadratu „zawężającego” okno monitora, pojawiały się inne litery. Były to litery duże lub małe, całkowicie różne od wzorca (np. R, T, K, t, w), w tym litery znaczeniowo zgodne ze wzorcem, ale różne co do wielkości (w tym wypadku – małe z). Pojawiały się też litery znaczeniowo i co do wielkości zgodne ze wzorcem (w tym wypadku – duże Z). Bodźce w większej ramce pojawiały się i znikwały w tempie 1 litery na 650 milisekund. Była to główna modyfikacja zadania (1000 ms w klasycznej wersji), która miała służyć znacznemu utrudnieniu testu. Litera-wzorzec podlegała zmianie raz na 20 se-

kund. Zadaniem osoby badanej było naciskanie lewego przycisku myszy komputerowej zawsze wtedy, kiedy na ekranie pojawiała się mała litera znaczeniowo zgodna ze wzorcem (np. z, gdy wzorcem było Z). Było to więc zadanie polegające na selekcji sygnałów od dystraktorów i szumów. Sygnałem były zatem litery zgodne znaczeniowo ze wzorcem, ale małe, dystraktorem – litery identyczne ze wzorcem (zgodne znaczeniowo i co do wielkości), szumem – wszystkie inne litery. Na ekranie w ramce większej mogło być jednocześnie trzy, cztery lub pięć liter „szumowych”, jedna litera – dystraktor i ewentualnie – jedna litera sygnał.

Część druga testu polegała na równoczesnym wykonywaniu dwóch zadań, z których jedno było identyczne z wykonywanym w części pierwszej, natomiast drugie było zadaniem motorycznym. Po obu stronach dużej ramki obecne były dwa pionowe prostokąty. W jednym z nich pojawiała się pozioma kreska, która nagle zaczynała opadać. W momencie, kiedy opadająca kreska przekraczała dopuszczalny poziom oznaczony punktami na prostokącie, komputer generował dźwięk ostrzegawczy, który trwał aż do momentu podciągnięcia przez badanego kreski do właściwego poziomu. Osoba badana mogła kontrolować opadanie kreski poprzez naciskanie prawego przycisku myszy. Jeśli jednak naciskała przycisk zbyt często lub zbyt mechanicznie, pozioma kreska unosiła się za wysoko, przekraczając górną dopuszczalną granicę, co było sygnalizowane poprzez identyczny dźwięk ostrzegawczy. Tak więc ruchoma pozioma szalka samoistnie opadała, jak gdyby ściągana siłą grawitacji. Zadanie polegało na umiejętnym manipulowaniu prawym przyciskiem myszy tak, aby zapobiegać nadmiernemu oddalaniu się poziomej szalki od jej wyjściowego, środkowego położenia. Dodatkowo szalka nieoczekiwanie zmieniała położenie przechodząc z lewego prostokąta do prawego i odwrotnie. Zapobiegało to koncentrowaniu uwagi osoby badanej na jednym z bocznych prostokątów i ignorowaniu zadania pierwszego (selekcji liter).

Test Diva-Turbo mierzy jednocześnie dwa najbardziej istotne aspekty uwagi, tj. selektywność i podzielność. Procedura pozwala na porównanie poziomu wykonania zadania polegającego na selekcji bodźców wzrokowych w warunkach zadań równoległych i zadania samodzielnego.

Przed przystąpieniem do każdej z części osoby badane wykonywały serię treningową, po której na ekranie pojawiała się informacja zwrotna o poprawności wykonania zadania. Dzięki temu eksperymentator miał pewność, że badani poprawnie zrozumieli cel badania.

ZMIENNE

Zmiennymi niezależnymi były: (1) wielkość zbioru – liczba liter pojawiających się równocześnie wokół ramki; (2) dystrakcja – obecność lub nieobecność liter zakłócających, semantycznie identycznych z sygnałem, ale różniących się wielkością; (3) seria – ta sama sekwencja warunków eksperymentalnych trzykrotnie powtórzona; oraz (4) obecność lub nieobecność zadania równoległego. Wskaźnikami poprawności wykonania testu uwagi były: (1) ogólna liczba popełnionych błędów; (2) liczba fałszywych alarmów; (3) liczba ominięć; oraz (4) czas reakcji.

PROCEDURA

Badania odbywały się w dwóch sesjach. W trakcie pierwszej trwającej ok. 45 min. sesji, odbywającej się w sali szkolnej Liceum podczas godziny wychowawczej, badani zostali zapoznani z celem i sposobem badania, a następnie poproszeni o wypełnienie dwu kwestionariuszy: EPQ-R Eysencka i SSS Zuckermana. Druga sesja odbywała się w laboratorium psychologii eksperymentalnej Instytutu Psychologii UJ. Badani przychodzili na badania w grupach 5-osobowych, zwolnieni uprzednio z trwających w tym czasie zajęć lekcyjnych. Druga sesja trwała ok. 1 g i 15 min. Na wstępie badani rozwiązywali test LPT Thayera, a następnie wykonywali test uwagi Diva. Po badaniu testem Diva badani byli proszeni o wykonanie testu Ravena w wersji zaawansowanej, przy ograniczeniu czasowym do 20 min. Test ten był wersją skróconą, nie zawierającą tzw. małej książki.

WYNIKI

ANALIZY WSTĘPNE

Przed przystąpieniem do analiz związku między uwagą a zmiennymi odnoszącymi się do potrzeby

stymulacji, kontrolnie sprawdzono korelacje między testem inteligencji a miarami zapotrzebowania na stymulację. Zgodnie z przewidywaniami, wszystkie korelacje były nieistotne statystycznie. Poniżej w tabeli 1 przedstawiono otrzymane wartości korelacji.

Tabela 1
Korelacje między wynikiem na skali Ravena a wynikami na skalach kwestionariusza Eysencka i Zuckermana

	E	G	Dis	I	BS	TAS	ES
IQ	-.5	.16	-.02	.14	.06	.19	.06

IQ	– wynik surowy w teście Matrycy Progresywnych Ravena (wersja zaawansowana)
E	– ekstrawersja (EPQ-R)
G	– ogólny wynik w teście Zuckermana
Dis	– wynik na skali „rozhamowanie” w teście Zuckermana
I	– wynik na skali „poszukiwania wrażeń intelektualnych” w teście Zuckermana
BS	– wynik na skali „podatność na znudzenie” w teście Zuckermana
TAS	– wynik na skali „poszukiwanie grozy” w teście Zuckermana
ES	– wynik na skali „poszukiwania wrażeń” w teście

Sprawdzono również wartości współczynnika korelacji między wymiarem ekstrawersji Eysencka a skalami kwestionariusza Zuckermana (zob. tabela 2). Jedynie poszukiwanie wrażeń intelektualnych (I) w teście Zuckermana nie korelowało

Tabela 2
Korelacje między wynikami w kwestionariuszu EPQ-R a wynikami w kwestionariuszu SSS Zuckermana

	G	Dis	I	BS	TAS	ES
E	.40**	.42**	.01	.50**	.21 [^]	.33 [^]
N	-.07	-.08	.02	-.09	-.24 [^]	-.02
P	.47**	.48**	.08	.38**	.17	.50**
K	-.29*	-.34**	.05	-.32*	-.17	-.35**

** $p < .001$; * $p < .01$; [^] $p < .05$

Objaśnienia:

E	– ekstrawersja (EPQ-R)
N	– neurotyzm (EPQ-R)
P	– psychotyzm (EPQ-R)
K	– skala kłamstwa (EPQ-R)
G	– ogólny wynik w teście Zuckermana
Dis	– wynik na skali „rozhamowanie” w teście Zuckermana
I	– wynik na skali „poszukiwania wrażeń intelektualnych” w teście Zuckermana
BS	– wynik na skali „podatność na znudzenie” w teście Zuckermana
TAS	– wynik na skali „poszukiwanie grozy” w teście Zuckermana
ES	– wynik na skali „poszukiwania wrażeń”

istotnie z ekstrawersją. Wyniki na pozostałych skalach testu Zuckermana korelowały z ekstrawersją dodatnio, przy czym najwyżej – skala podatności na znudzenie (BS), a najniżej – skala poszukiwanie grozy (TAS). Wyniki te odbiegają nieco od danych uzyskanych przez S. Eysencka i Zuckermana (1978). W przypadku młodzieży angielskiej i amerykańskiej najsilniejszy był związek ekstrawersji z rozhamowaniem (Dis) ($r = .48$; $p < .001$), a nieco niższy z poszukiwaniem grozy. Korelacje ekstrawersji z poszukiwaniem wrażeń (ES) i podatnością na znudzenie (BS) były znacznie niższe i często nieistotne statystycznie (Eysenck i Zuckerman, 1978).

Kontrolnie sprawdzono również związki między pobudzeniem chwilowym a miarami potrzeby stymulacji (zob. tabela 3). Spośród wszystkich wymiarów testu Thayera, tylko aktywacja ogólna (AO) weszła w związek z ekstrawersją na wymaganym poziomie istotności ($r = .22$; $p < .0271$). Wyniki te nie potwierdzają hipotez o niższym pobudzeniu ekstrawertyków niż introwertyków. Ekstrawertycy ujawnili się jedynie jako osoby bardziej zaktywizowane ogólnie, a więc posiadające większy niż introwertycy „potencjał energii”. Ogólny wynik w kwestionariuszu Zuckermana (G) pozytywnie koreluje z dezaktywacją-sennością (DS) ($r = .23$; $p < .02$). Podobny dodatni związek obserwuje się między natężeniem senności a rozhamowaniem (Dis) ($r = .264$; $p < .01$) i podatnością na znudzenie (ES) ($r = .23$; $p < .022$). Ogólnie można powiedzieć, że osoby, których wyniki pla-

Tabela 3
Korelacje między wynikami w kwestionariuszach Eysencka i Zuckermana a pobudzeniem chwilowym, mierzonym testem Thayera

	E	G	Dis	I	BS	TAS	ES
AO	.22*	-.08	-.06	-.04	.05	-.04	-.21*
WA	-.16	-.03	.10	.08	.03	.11	.04
DS	.06	.24*	.26*	.11	.13	.09	.23*
DO	.14	.01	.05	-.06	-.10	.12	.03

* $p < .05$

Objaśnienia:

AO	– wynik na skali Aktywacji Ogólnej („energetyczna”) przy pierwszym pomiarze
WA	– wynik na skali Wysokiej Aktywacji („lękowa, napięciowa”) przy pierwszym pomiarze
DS	– wynik na skali Dezaktywacja-Senność (zmęczenie) przy pierwszym pomiarze
DO	– wynik na skali Dezaktywacji Ogólnej („relaksowa”) przy pierwszym pomiarze

suja się wyżej na skalach G, Dis i ES, są mniej pobudzone, raczej senne. Poszukiwanie wrażeń (ES) ujemnie korelowało z aktywacją ogólną (AO) ($r = -.206$; $p < .04$). Oznacza to, że osoby, które cechuje intensywne poszukiwanie wrażeń, przed rozpoczęciem eksperymentu były mało pobudzone energetycznie. Wyniki te są zgodne z hipotezą o niskim pobudzeniu poszukiwaczy wrażeń.

Zgodnie z założeniami, wszystkie zmienne niezależne w teście Diva wywołały oczekiwane, bardzo istotne efekty główne (p na poziomie co najmniej .001). Mimo iż zadanie zostało zmodyfikowane poprzez znaczne przyspieszenie czasu ekspozycji bodźców, uzyskane efekty główne są zgodne z efektami opisanymi wcześniej przez innych badaczy (Nęcka, 1994; Szymura i Nęcka, 1998). Zaobserwowano między innymi znaczne wydłużenie czasu reakcji w warunkach zadania podwójnego. Liczba wszystkich popełnionych błędów rosła wraz z wielkością zbioru i wprowadzeniem dystrakcji.

W związku z tym, że na stu badanych tylko dziesięcioro choć raz zareagowało poprawnie we wszystkich warunkach zadania, nie można było obliczyć średnich czasów reakcji dla wszystkich warunków zadania. Policzono więc tylko średnie czasy reakcji w warunkach zadania pojedynczego oraz podwójnego. Te wartości, wraz z liczbą błędów, potraktowano jako zmienne zależne. Ze względu na brak różnic dotyczących czasu reakcji, dalej rozważano tylko poprawność funkcjonowania mechanizmu uwagi, a nie jego szybkość.

ZWIĄZKI ZAPOTRZEBOWANIA NA STYMULACJĘ Z WYNIKAMI W TEŚCIE UWAGI

Jedyny istotny efekt, zgodny z przewidywaniami, ujawnił się w odniesieniu do cechy poszukiwania wrażeń (ES). Czynniki ten wszedł w interakcję z dystrakcją przy uwzględnieniu dodatkowo warunku: zadanie pojedyncze – zadania jednoczesne, przy czym zmienną zależną była liczba fałszywych alarmów ($F = 6.09$; $p < .015$). Interakcję tę ilustruje poniższy wykres (ryc.1).

Analiza kontrastów wykazała, że wynik na skali poszukiwania wrażeń ma wpływ na liczbę fałszywych alarmów tylko w pewnych warunkach. Istotne różnice zaobserwowano wewnątrz grup w zależności od warunków zadania. Mianowicie, u osób o małej potrzebie wrażeń utrudnienie zadania pojedynczego, przez wprowadzenie dystraktorów, wyraźnie zwiększyło liczbę fałszywych alarmów. Natomiast to samo utrudnienie, ale wprowadzone w warunkach zadania podwójnego, spowodowało nieoczekiwany spadek liczby fałszywych alarmów. Z kolei w grupie o dużej potrzebie wrażeń nie zaobserwowano tak znacznych różnic w wykonaniu testu, jedynie lekki wzrost liczby fałszywych alarmów wraz ze wzrostem trudności zadania. Istotna różnica w wykonaniu zadania w tej grupie ujawniła się między zadaniem najprostszym i najtrudniejszym ($p < .006$), przy czym najwięcej fałszywych alarmów popełnili badani w zadaniu podwójnym z obecnością zakłóceń. Wynik ten wydaje się sprzeczny z hipotezą zakładającą poprawę wyników w grupie osób o wysokiej po-

Ryc. 1. Liczba fałszywych alarmów w zależności od warunków zadania i wyników na skali poszukiwania wrażeń (ES)

Ryc. 2. Ogólna liczba błędów w zadaniu Diva-Turbo a poszukiwanie wrażeń i warunki zadania

trzebnie stymulacji wraz ze wzrostem poziomu trudności zadania.

Przedstawione na wykresie związki między grupami eksperymentalnymi, warunkami zadania a liczbą fałszywych alarmów nie są istotne statystycznie. Najwyraźniej zaznaczyła się różnica między osobami o dużej i małej potrzebie wrażeń w warunku zadania pojedynczego przy obecności dystraktorów, jednak wynik ten nieznacznie przekroczył wymagany poziom istotności ($p < 0,057$). Ogólnie można stwierdzić, że wyniki osób o małej potrzebie wrażeń są bardziej zależne od poziomu trudności zadania, co można interpretować jako przejaw gorszego funkcjonowania uwagi.

Inny istotny efekt, jednakże sprzeczny z predykcjami, otrzymano w interakcyjnym związku poszukiwania wrażeń (skala ES) z warunkiem eksperymentalnym (zadanie pojedyncze lub podwójne), przy uwzględnieniu jako zmiennej zależnej ogólnej liczby błędów. Interakcję tę ($p < .035$; $F = 4.54$) ilustruje poniższy wykres (ryc. 2). W grupie osób o małej potrzebie wrażeń utrudnienie testu przez wprowadzenie zadania dodatkowego nie wpłynęło na ogólną liczbę popełnionych błędów. Istotny statystycznie związek między liczbą popełnionych błędów a warunkiem zadania wystąpił natomiast wśród osób intensywnie poszukujących wrażeń ($p < .005$; $F = 8.12$). Oznacza to, że jedynie u osób o dużej potrzebie wrażeń wykonywanie

zadania podwójnego zdecydowanie pogarszało selekcję bodźców. Hipoteza badawcza zakładała, iż poziom wykonania zadania będzie wyższy u osób o dużej potrzebie wrażeń, przy czym osoby te w zadaniu podwójnym powinny popełniać mniej błędów niż w zadaniu pojedynczym. Uzyskane efekty wydają się jednak temu przeczyć.

Wszystkie pozostałe związki miar zapotrzebowania na stymulację w kwestionariuszu Zuckermana z wynikami w teście Diva-Turbo były nieistotne statystycznie. Jeśli chodzi o związek wyników z wymiarem ekstrawersji, który ujawnił się w badaniach Szymury i Nęcki (1998), w niniejszych badaniach również i on nie osiągnął wymaganego poziomu istotności ($p < .089$), jednak zależności, jakie udało się obserwować, wydają się interesujące. W zadaniu pojedynczym stwierdza się większą liczbę błędów w grupie introwertyków bez względu na wielkość zbioru liter, wśród których dokonywano selekcji. W zadaniu podwójnym relacja ta nie jest już tak przejrzysta, gdyż różnice między grupami są niewielkie. Wyniki uzyskane w zadaniu pojedynczym wskazują na przewagę ekstrawertyków, co jest spójne z założeniami biologicznej teorii Eysencka, natomiast w najtrudniejszych warunkach zadania (w warunku zadań jednoczesnych) obie grupy popełniały podobną liczbę błędów.

ZAPOTRZEBOWANIE NA STYMULACJĘ A UWAGA I INTELIGENCJA

Ponieważ znane są silne związki inteligencji z wynikami w testach uwagi (Hunt i Lansman, 1982; Stankov, 1988), również w teście Diva (patrz: Nęcka i Szymura, 1998), przeprowadzono analizę związków, sprawdzających postawioną hipotezę przy uwzględnieniu poziomu inteligencji. Istotny okazał się jedynie związek między

choć zależność ta nie osiągnęła wymaganego poziomu istotności ($p < .088$). Uzyskane efekty rzucają nowe światło na istotę związków uwagi z pewnymi wymiarami osobowości. Być może relacja między uwagą a predyspozycjami osobowościowymi jest zapośredniczona przez inteligencję. Niewykluczone też, że mamy do czynienia z mechanizmem odwrotnym: typ osobowości ma modyfikujący wpływ na związek między procesami uwagi a inteligencją.

Ryc. 3. Liczba błędów w zadaniu Diva-Turbo a poziom ekstrawersji i inteligencji

wymiarem ekstrawersji i poziomem inteligencji a liczbą popełnianych błędów ($F = 6.25$; $p < .0142$) (rys.3). Otrzymany efekt wydaje się jednak godny przytoczenia. Analizując wyniki *post hoc* (test T Tukeya) stwierdzono, że w całej interakcji istotna statystycznie jest tylko różnica dotycząca introwertyków ($p < .000$), a także – między nie-inteligentnymi introwertykami a inteligentnymi ekstrawertykami ($p < .016$). Pozostałe związki są nieistotne statystycznie. Jak widać, w przypadku introwertyków niski poziom inteligencji znacząco wpływa na wzrost liczby popełnianych błędów w zadaniu Diva-Turbo.

Różnica w poziomie inteligencji nie ma jednak znaczenia dla ekstrawertyków, którzy popełniają tyle samo błędów bez względu na uzdolnienia intelektualne, przeciwnie niż introwertycy. Najmniej błędów popełniają inteligentni introwertycy, najwięcej zaś mało inteligentni introwertycy. Można by więc przypuszczać, że ekstrawersja kompensuje niedobory wynikające z niskiej inteligencji,

Z otrzymanych w naszych badaniach związków interakcyjnych wynika, że zapotrzebowanie na stymulację istotnie może mieć wpływ na wyniki w teście uwagi, ale tylko gdy uwzględnimy poziom inteligencji. Niska potrzeba stymulacji przeszkadza w wykonywaniu zadania Diva-Turbo, ale tylko wtedy, gdy badanych cechuje niski poziom inteligencji.

DYSKUSJA WYNIKÓW

Uzyskane wyniki nie potwierdzają wprost postawionej hipotezy. Nie zaobserwowano bezpośrednich istotnych statystycznie różnic w działaniu uwagi między osobami intensywnie poszukującymi stymulacji a tymi, którzy takiej stymulacji unikają. Większość uzyskanych efektów dotyczy różnic w wynikach wewnątrz danej grupy przy zmianie warunków zadania. Tylko jeden wynik był zgodny z oczekiwaniami. Utrudnienie zada-

nia przez wprowadzenie dystrakcji zdecydowanie zwiększyło liczbę fałszywych alarmów u osób o małej potrzebie wrażeń. Jednak poza wspomnianym efektem wszystkie pozostałe stoją w sprzeczności z przewidywaniami. U osób o wysokiej potrzebie wrażeń zaobserwowano znaczne pogorszenie się wyników w zadaniu wymagającym dobrej uwagi podzielnej. Co ciekawe, efektu takiego nie było u osób o małej potrzebie stymulacji. Oznaczałoby to dysponowanie przez osoby o małym „głodzie” bodźca większymi zasobami uwagi. Taki efekt stoi w jawnej sprzeczności w predykcjami biologicznej teorii Eysencka.

Przy uwzględnieniu poziomu ekstrawersji jako miary zapotrzebowania na stymulację, żaden z wyników analiz statystycznych nie uzyskał wymaganej istotności statystycznej. W żadnym z warunków zadania Diva-Turbo nie ujawniły się istotne różnice w wykonaniu między grupą introwertyków i ekstrawertyków. Można wnioskować, że różnice w zapotrzebowaniu na stymulację, mierzone kwestionariuszem EPQ-R Eysencka, nie wpływają w sposób znaczący na funkcjonowanie uwagi. Wydaje się jednak, że otrzymany wynik był ściśle związany z określoną sytuacją zadania. Brak związku między wymiarem ekstrawersji a uwagą jest bowiem w sprzeczności nie tylko z postawioną uprzednio hipotezą badawczą, ale również z wynikami wcześniej uzyskiwanymi przez badaczy. W swoich badaniach Nęcka i Szymura (1998) potwierdzili istnienie związku między wymiarem ekstrawersji i funkcjonowaniem uwagi mierzonej testem Diva. Z naszych badań wynika, że w bardzo trudnym zadaniu (w szczególności takim, w którym podwyższono stopień trudności przez znaczne przyspieszenie ekspozycji bodźców) indywidualne różnice w zapotrzebowaniu na stymulację przestają znacząco wpływać na wyniki.

Niewykluczone, że efekt, który uzyskaliśmy jest ściśle związany z użyciem zadania, które dla obydwu grup okazało się równie trudne. Być może przez znaczne utrudnienie zadania stworzyliśmy sytuację, w której jakość wykonania zaczęła być limitowana nie tyle przez zasoby, co przez dane. Według Normana i Bobrowa (1975), gdy do sytuacji zadaniowej wprowadzona zostanie duża liczba zakłóceń, lub też duża ilość stymulacji, to wówczas mogą pojawić się kłopoty z właściwą reakcją i uzyskany wynik jest ograniczany przez dane (jakość sygnałów) a nie przez zasoby i sposób ich inwestowania. Taka interpretacja uzyskanych

wyników jest dość kusząca, jednak nie do końca uprawniona, jeśli wziąć pod uwagę istotne różnice w wykonaniu zadania, które ujawniły się w grupach o wysokiej i niskiej inteligencji.

Inna nasuwająca się interpretacja wyników wiąże się z analizą krzywej Yerkesa-Dodsona, jaką proponuje Corcoran (1965). Sugeruje on mianowicie, że zwiększający się poziom trudności zadania faworyzuje ekstrawertyków i powoduje coraz mniej korzystne warunki dla introwertyków. W miejscu, w którym krzywa opada ku stronie prawej, obserwujemy pogorszenie się warunków zarówno u introwertyków, jak i ekstrawertyków, przy czym komplikująca się sytuacja zadaniowa szybciej utrudnia wykonanie introwertykom niż ekstrawertykom. Wydaje się, że właśnie ten efekt zaobserwowano w niniejszych badaniach. Dla obydwu grup eksperymentalnych zadanie to było za trudne, przy czym, według Corcorana, powinno być ono trudniejsze dla introwertyków. Zależność taka ujawniła się w badaniu, aczkolwiek efekt ten był istotny na poziomie $p < .086$, $F = 2.44$ ¹. W zadaniu pojedynczym był on bardzo wyraźny – bez względu na wielkość zbioru ekstrawertycy popełniali mniej błędów niż introwertycy. Gdy zadanie wymagało wykonywania zadania równoległego - w najtrudniejszym warunku zadania – oczekiwany efekt tracił na wyrazistości. Należy jednak pamiętać, że interakcja nie przekroczyła wymaganego poziomu istotności.

Jest bardzo prawdopodobne, że decydującą przyczyną braku różnic między grupami był brak kontroli dodatkowych zmiennych, o których wiadomo, że mogą wpływać na wyniki u osób o różnej aktywowalności. W badaniach nie kontrolowano bowiem ani pory dnia, ani działania środków stymulujących. Jedyną miarą pobudzenia chwilowego osób badanych był kwestionariusz Thayera.

Być może uzyskane efekty są związane z wymiarem intensywności-ekstensywności uwagi. Kolańczyk (1992) zakłada, że wraz ze wzrostem poziomu pobudzenia poszerza się zakres uwagi ekstensywnej, nie poprawia się natomiast uwaga intensywna. Być może jednak w trudnych warunkach stymulacyjnych uwaga powraca do bieguna intensywności. Przy dużym obciążeniu stymula-

¹ Efekt ten dotyczył warunków zadania: pojedyncze-podwójne przy uwzględnieniu wielkości zbioru. W badaniach Szymury (1997) omawiane zależności ujawniły się jako statystycznie istotne przy uwzględnieniu tych samych warunków zadania.

cyjnym introwertycy uzyskują przewagę nad ekstrawertykami i, dzięki zdolności intensyfikowania uwagi, reagują na cokolwiek, (koncentrują swoje działania przynajmniej na jednej czynności) i w rezultacie uzyskują relatywnie lepsze wyniki niż ekstrawertycy.

Niewykluczone jednak, że związki te są bardziej złożone i nie można ich rozpatrywać w oderwaniu od czynnika inteligencji. Na korzyść takiej interpretacji świadczyłyby interakcyjne związki ekstrawersji i inteligencji z ogólną liczbą błędów. Zarówno w grupie o wysokiej, jak i niskiej inteligencji, wysoki wynik na skali ekstrawersji nie miał znaczenia dla wyników uzyskiwanych w zadaniu Diva-Turbo. Jednak poziom inteligencji miał ogromne znaczenie dla introwertyków. Niska inteligencja introwertyków znacząco zwiększała ogólną liczbę popełnianych przez nich błędów. Można by powiedzieć, że wysoka inteligencja kompensowała niejako aktywacyjne ograniczenia introwertyków. Z drugiej strony wynik ten można tłumaczyć ogólną większą tolerancją ekstrawertyków na zwiększającą się stymulację. W tym ujęciu, biologicznie uwarunkowana duża potrzeba stymulacji ekstrawertyków mogłaby pełnić funkcję regulatora niedoborów inteligencji, wynikających z mniejszych zasobów uwagi i gorszego nimi gospodarowania.

Uzyskane wyniki nie są jednoznaczne. Zależności istotne statystycznie pojawiają się wyrywkowo i raczej chaotycznie. Uzyskane wyniki nie pozwalają ani na absolutne potwierdzenie hipotezy o wpływie „głodu” stymulacji na funkcjonowanie uwagi, ani na jej odrzucenie. Być może istnieje jakiś nie mierzony w badaniach czynnik osobowości, który jest wspólny osobom o niskiej potrzebie stymulacji i ma związek z ich poziomem inteligencji. U osób o dużej potrzebie wrażeń zaobserwowano bowiem równomierne pogarszanie się wyników wykonania zadania, podczas gdy u osób o niskim „głodzie” bodźca reakcje były bardziej chaotyczne. Uzyskane dane można by w związku z tym interpretować uwzględniając, również nie mierzony w badaniach, czynnik lęku. Z teorii Graya (1970; 1972; 1973) wynika, że introwertycy (a więc przypuszczalnie również osoby o niskiej potrzebie doznań), są bardziej niż ekstrawertycy narażeni na doświadczanie lęku (za: Eysenck, 1981). Ponieważ lęk zawsze obniża efektywność wykonywania zadania, wynika stąd, że introwertycy muszą podjąć dodatkowy wysiłek,

aby sprostać trudnej sytuacji eksperymentalnej. Być może właśnie z taką sytuacją mieliśmy do czynienia w zadaniu Diva-Turbo.

Innym ważnym czynnikiem, również nie uwzględnionym w badaniach, mogłaby być impulsywność, typowa bardziej dla ekstrawertyków, która mogła zaważyć na gorszych niż oczekiwano wynikach tej grupy badanych.

Przede wszystkim jednak ujawniający się związek trzech czynników: inteligencji, zapotrzebowania na stymulację i procesów funkcjonowania uwagi wskazuje na fakt, że aktywacyjny wymiar osobowości (np. indywidualne zapotrzebowanie na stymulację) może decydować o związkach inteligencji z uwagą. Wyniki sugerują, że wyjaśnianie natury inteligencji przez zasoby poznawcze, jakimi dysponuje jednostka, nie do końca jest uzasadnione, bowiem osobowość może mieć wpływ na sposób, w jaki równie inteligentne osoby przejawiają swoją inteligencję, np. w zadaniach poznawczych testujących funkcjonowanie uwagi.

LITERATURA

- Anderson, K.J., Revelle, W., Lynch, M.J. (1989). Caffeine, impulsivity, and memory scanning: A comparison of two explanations for the Yerkes-Dodson effect. *Motivation and Emotion*, 13, 1-20.
- Anderson, K.J., Revelle W. (1994). Impulsivity and time of day: Is rate of change in arousal a function of impulsivity? *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 334-344.
- Bakan, P. (1959). Extraversion-introversion and improvement. *British Journal of Psychology*, 50, 325-332.
- Ball, S.A., Zuckerman, M. (1992). Sensation seeking and selective attention. Focused and divided attention on dichotic task listening. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 825-831.
- Brebner, J., Flavel, R. (1978). The effects of catch-trials on speed and accuracy among introverts and extraverts in a simple RT task. *British Journal of Psychology*, 69, 9-15.
- Brzozowski, P., Drwal, R.Ł. (1995). *Kwestionariusz osobowości Eysencka. Polska adaptacja EPQ-R. Podręcznik*. Wyd.: Pracownia Testów Psychologicznych Polskiego Towarzystwa Psychologicznego, Warszawa.
- Carroll, E.N., Zuckerman, M., Vogel, W. (1982). The test of the optimal level of arousal theory of sensation seeking. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42, 572-575.
- Corcoran, D.W.J. (1965). Personality and the inverted-U relation. *British Journal of Psychology*, 56, 167-273.
- Davies, D.R., Hockey, G.R.J. (1966). The effect of noise and doubling the signal frequency on individual differences in visual vigilance performance. *British Journal of Psychology*, 57, 381-389.
- Di Scipio, W.J. (1971). Psychometric performance as a function of white noise and personality variables. *Perceptual and Motor Skills*, 33, p. 82.

- Eysenck, H.J. (1987). Arousal and personality: The origins of a theory. W J. Strelau i H. J. Eysenck (Eds.), *Personality Dimensions and Arousal* (s. 1-13). New York: Plenum Press.
- Eysenck, M.W. (1974). Individual differences in speed of retrieval from semantic memory. *Journal of Research in Personality*, 8, 307-323.
- Eysenck, M.W. (1975). Arousal and speed of recall. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 14, 269-277.
- Eysenck, M.W. (1981). Learning, memory and personality. W: H. J. Eysenck (Ed.), *A Model for Personality*. Berlin: Springer-Verlag.
- Eysenck, M.W. (1982). Attention and arousal. Berlin: Springer-Verlag
- Eysenck, S., Zuckerman, M. (1978) The relationship between sensation-seeking and Eysenck's dimensions of personality. *British Journal of Psychology*, 69, 483-487.
- Francis, R.D. (1975). Introversion and isolation tolerance. *Perceptual and Motor Skills*, 28, 534.
- Gale, A. (1969). „Stimulus hunger”: Individual differences in operant strategy in a button-pressing task. *Behaviour Research and Therapy*, 7, 265-274.
- Hill, A.B. (1975). Extraversion and variety-seeking in monotonous task. *British Journal of Psychology*, 66, 9-13.
- Hunt, E., Lansman, M. (1982). Individual differences in attention, [w:] R.J. Sternberg (Ed.), *Advances in the Psychology of Human Intelligence* (pp. 207-254). Hillsdale, NJ.: Erlbaum.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and Effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Klonowicz, T. (1984). *Reaktywność a funkcjonowanie człowieka w różnych warunkach stymulacyjnych*. Wrocław: Ossolineum.
- Kolańczyk, A. (1992). Uwaga w procesie przetwarzania informacji, [w:] M. Materska, T. Tyszka (Red), *Psychologia i poznanie* (s.78-102). Warszawa: PWN.
- Matthews, G., Davies D.R., Holley P.J. (1990). Extraversion, arousal and visual sustained attention: The role of resource availability. *Journal Personality Individual Differences*, 11, 1159-1173.
- Matthews, G., Davies D.R., Lees J.L. (1990). Arousal, extraversion, and individual differences in resource availability. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 150-168.
- Nęcka, E. (1994). *Inteligencja i procesy poznawcze*. Kraków: Oficyna wydawnicza „Impuls”.
- Norman, D.A. , Bobrow, D.G. (1975). On data-limited and resource-limited processes. *Cognitive Psychology*, 7, 44-64.
- Pospiszyl, K. (1985). *Psychopatia*. Warszawa: PWN.
- Revelle, W., Anderson, K.J. i Humphreys, M.S. (1987). Empirical tests and theoretical extensions of arousal-based theories of personalities. W: H. J. Eysenck i J. Strelau (red.), *Personality Dimensions and Arousal* (s. 17-36). New York: Plenum Press.
- Smith, B. D. (1983). Extraversion and electrodermal activity: Arousalability and the inverted-U. *Personality and Individual Differences*, 17, 741-753.
- Stankov, L. (1988). Single tests, competing tasks and their relationships to the broad factors of intelligence. *Personality and Individual Differences*, 9, 25-33.
- Strelau, J. (1992). *Badania nad temperamentem: Teoria, diagnoza zastosowania*. Wrocław: Ossolineum.
- Szymura, B. (1997). Funkcjonowanie uwagi a parametry zadania, inteligencja i osobowość. Kraków: Instytut Psychologii UJ. (Rozprawa doktorska)
- Szymura, B., Nęcka, E. (1998). Visual selective attention and personality: an experimental verification of three models of extraversion. *Personality and Individual Differences*, 24, 713-729.
- Tranel, N. (1962). Effects of perceptual isolation on introverts and extraverts. *Journal of Psychiatric Research*, 1, 185-192.
- Zuckerman, M. (1987). A critical look at three arousal constructs in personality theories. W: J. Strelau i H.J. Eysenck (red.), *Personality Dimensions and Arousal* (s. 217-232). New York: Plenum Press.
- Zuckerman, M. (1994). *Psychobiology of Personality*. New York: Cambridge University Press.