

# PRACE ORYGINALNE

Małgorzata Waszkowska  
Bohdan Dudek

## PROCES STARZENIA SIĘ A PSYCHOLOGICZNE ORZEKANIE O ZDOLNOŚCI DO KIEROWANIA POJAZDAMI\*

AGEING AND PSYCHOLOGICAL ASSESSMENT OF MOTOR VEHICLE DRIVING CAPABILITY

Z Zakładu Psychologii Pracy

Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi

### STRESZCZENIE

**Wstęp:** Celem prezentowanych badań było określenie: a) w jakim wieku rozpoczyna się obniżanie sprawności psychoruchowej, co uzasadniałoby przeprowadzanie systematycznych badań sprawdzających jej poziom oraz b) przy jakim poziomie mierzonej sprawności stopień niezawodności kierowcy obniża się na tyle, że stanowi on przeciwwskazanie do kierowania pojazdami. **Materiał i metody.** Badaniami objęto 186 kierowców w wieku od 26 do 64 lat. Ocenianymi funkcjami były: koordynacja wzrokowo-ruchowa i szybkość reagowania. **Wyniki.** Na podstawie analizy wyników badań stwierdzono, że poziom sprawności psychoruchowej obniża się istotnie wraz z wiekiem od około 45 roku życia. Przyjęto, że kryterium empirycznym dla określania poziomu sprawności, przy którym obniża się istotnie niezawodność kierowcy, są wyniki uzyskiwane przez osoby, u których stwierdza się 0,05% alkoholu we krwi (gorsze o ok. 10% od średniej dla danej grupy wiekowej). **Wnioski.** Otrzymane przez nas wyniki badań pozwoliły na przygotowanie propozycji zmian procedury badań i zasad orzekania przydatności do pracy osób kierujących pojazdami. Med. Pr. 2004; 55 (6): 447–453

**SŁOWA KLUCZOWE:** przydatność zawodowa, sprawność psychomotoryczna, czas reakcji, koordynacja wzrokowo-ruchowa, psychologiczne badania kierowców

### ABSTRACT

**Background:** The aim of the present project was to determine: (a) at what age the psychomotor functions begin to decline, which would justify routine testing to assess them, and (b) at what level the declining psychomotor functions can be recognized as a contraindication against driving motor vehicles. **Materials and Methods:** The subjects were 186 motor vehicle drivers, aged 26–64 years. The parameters examined included eye-hand coordination and reaction time. **Results:** The analysis of the results revealed that a significantly decreased level of psychomotor function could be noted at the age of 45 years. **Conclusions:** It was assumed that the results of psychological tests performed by persons with 0.05% BAC can be the empirical criterion for a decline that would significantly impair the driver's work capability. The findings of our study made it possible to develop a proposal for modifying the testing procedure and the principles of certifying work capability of motor vehicle drivers. Med Pr 2004; 55 (6): 447–453

**KEY WORDS:** work capability, psychomotor functions, reaction time, eye –hand, coordination, motor vehicle drivers

Adres autorów: Św. Teresy 8, 90-950 Łódź, e-mail: waszko@imp.lodz.pl

Nadesłano: 19.11.2004

Zatwierdzono: 30.11.2004

© 2004, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi

## WSTĘP

Wypadki drogowe stanowią w Polsce jedną z częstszych przyczyn kalectwa i zgonów. Co roku w ponad 50 tysiącach wypadków ginie na naszych drogach prawie 6 tysięcy osób, a rannych jest ponad 60 tysięcy. Liczbę kolizji szacuje się na ok. 1 mln (!) rocznie (informacja własna z Krajowej Rady Bezpieczeństwa Drogowego). Każdy wypadek to tragedia ludzi i ogromne koszty materialne. Sprawcami tych zdarzeń najczęściej są kierowcy. Szczególnie zagrożenie wypadkowe ze względu na charakter pracy, warunki jej wykonywania, występuje w pracy tych, którzy kierują autobusami, pojazdami uprzywilejowanymi, tramwajami. Częściej bowiem niż na innych stanowiskach, na których zatrudnieni są kierowcy, występują w tej grupie sytuacje zwiększające ryzyko popełnienia

przez człowieka niebezpiecznego błędu. Zalicza się do nich: nagłe zmiany sytuacji na drodze, grożące stratami materialnymi bądź utratą zdrowia, życia, jak np.: wtargnięcie pieszego na jezdnię; deficyt czasu i konieczność dokonywania wyboru pomiędzy szybkim wykonaniem zadania a przekraczaniem przepisów ruchu drogowego, czy stwarzaniem sytuacji niebezpiecznych; utrudnienia związane z dużym natężeniem ruchu drogowego, zmianami w jego organizacji. Wymienione sytuacje niemal zawsze wiążą się ze wzrostem wymagań wobec człowieka (kierowcy) i mogą być określone mianem sytuacji trudnych (1).

Aby sprostać takim sytuacjom kierowca musi odznaczać się pewnymi szczególnymi cechami, które pozwalają mu na zachowanie maksimum niezawodności, tj. zdolności do wykonywania pracy (kierowania pojazdem) przy minimalnym ryzyku popełnienia błędu. Te właściwości obejmują poza wiedzą, doświadczeniem i umiejętnościami także sprawność

\* Praca wykonana w ramach Projektu Celowego Zamawianego pt. „Aktywność zawodowa pracowników w aspekcie problematyki starzejącego się społeczeństwa”. Temat PCZ 21-21/3 pt. „Wpływ procesu starzenia się na poziom sprawności psychofizycznych niezbędnych do bezwypadkowego wykonywania zawodów operatorskich”. Kierownik tematu: mgr M. Waszkowska.

funkcji poznawczych i sprawność psychofizyczną (2). Te ostatnie dwie grupy sprawności ulegają niekorzystnym zmianom pod wpływem stresu, zaburzeń stanu zdrowia, a przede wszystkim procesu starzenia się.

Jednym ze sposobów zapobiegania wystąpienia niebezpiecznych sytuacji i wypadków jest prowadzenie właściwego doboru pracowników. W praktyce jest on realizowany m.in. w formie wstępnych i okresowych badań lekarskich i psychologicznych.

Badania psychologiczne wymienionej grupy kierowców są wykonywane obligatoryjnie zgodnie z ustawą Prawo o ruchu drogowym (3). Częstotliwość ich wykonywania zależy od wieku kierowcy i rodzaju wykonywanej pracy i waha się od 5 lat do 1 roku. Prowadzenie tych badań budzi pewne wątpliwości. Z jednej strony badania nad wpływem procesu starzenia się na sprawność umysłową i psychomotoryczną wskazują, że zmienia się ona istotnie (4-7), a znaczne jej obniżenie zmniejsza niezawodność kierowcy i tym samym powoduje wzrost zagrożenia bezpieczeństwa. Przemawia to za koniecznością prowadzenia systematycznych badań i oceny sprawności kierowców. Z drugiej strony częste powtarzanie badań psychologicznych za pomocą tych samych metod, według tej samej procedury, może mieć negatywny wpływ na jakość wyników (8,9).

Pojawiają się zatem pytania: a) w jakim wieku rozpoczyna się obniżanie sprawności, co uzasadniałoby przeprowadzanie systematycznych badań sprawdzających ich poziom? oraz b) przy jakim poziomie mierzonych sprawności stopień niezawodności kierowcy obniża się na tyle, że stanowi on przeciwwskazanie do kierowania pojazdami? Podjęte badania miały na celu odpowiedzenie na te pytania.

Zdajemy sobie sprawę z tego, że wyniki jednego badania nie wystarczą, aby rzetelnie i wyczerpująco na nie odpowiedzieć, ale uważamy, że trzeba takie badania prowadzić, aby uzyskać empiryczne podstawy do prowadzenia badań psychologicznych kierowców. Empiryczne uzasadnienie jest szczególnie ważne, gdyż badań kierowców wykonuje się w Polsce kilkanaście tysięcy rocznie.

## MATERIAŁ I METODA

Wyniki przedstawiane w niniejszym artykule stanowią fragment badań dotyczących wpływu procesu starzenia się na sprawność psychofizyczną. W badaniach tych oceniano szerszy zakres funkcji psychologicznych, a procedura uwzględniała stosowanie dystraktorów - dodatkowych zadań wykonywanych przez osoby badane, które angażowały procesy umysłowe. Dla celów niniejszego artykułu, ograniczymy się do przedstawienia wyników, które posłużyły nam do sformułowania wniosków nt. procedury okresowych badań psychologicznych kierowców.

Badania przeprowadzono w grupie 186 kierowców w wieku od 25 do 65 lat zatrudnionych na następujących stanowiskach:

- kierowca autobusu (n = 56);

- motorniczy tramwaju (n = 59);
- taksówkarz (n = 49);
- kierowca karetki pogotowia (n = 22).

Wśród badanych przeważały osoby z wykształceniem średnim i zasadniczym zawodowym (odpowiednio 59 i 56 osób), co łącznie stanowiło blisko 63% grupy. Ponadto 49 osób miało wykształcenie podstawowe, co stanowiło 26,3% badanych, zaś 4 osoby (tj. 2,2%) miały wykształcenie wyższe. Staż pracy na zajmowanych obecnie stanowiskach wahał się od 3 do 35 lat (M = 12,24; SD = 7,57).

Badania były prowadzone w Instytucie Medycyny Pracy w godzinach porannych i południowych, a zatem w okresie, w którym ludzie cechują się najlepszą sprawnością. Udział w nich miał charakter dobrowolny i był wynagradzany.

W badaniach wykorzystano trzy testy aparaturowe powszechnie stosowane w psychologicznych badaniach kierowców:

- Miernik czasu reakcji, za pomocą którego dokonano pomiaru:

- czasu reakcji prostej - eksponowanych było 30 bodźców świetlnych, na które badany reagował przez naciśnięcie ręcznego przycisku;

- czasu reakcji z wyborem - eksponowanych 25 bodźców świetlnych (15 czerwonych, 10 zielonych), na który badany reagował przez naciśnięcie ręcznego przycisku;

- czasu reakcji złożonej - eksponowanych 27 bodźców (8 czerwonych, 9 zielonych, 10 żółtych, na które badany reagował poprzez naciśnięcie ręcznego przycisku na światło czerwone i przycisku nożnego na światło zielone.

- Aparat Piórkowskiego służący do badania koordynacji wzrokowo-ruchowej, zdolności koncentracji uwagi. Przeprowadzono dwie próby: z częstotliwością bodźców 93 na min. i 107 na minutę.

- Aparat krzyżowy, który także wykorzystano do badania koordynacji wzrokowo-ruchowej, spostrzegawczości, koncentracji uwagi. Przeprowadzono próbę z zastosowaniem częstotliwości 50 bodźców/minutę.

Kolejność prób testowych była następująca: badanie aparatem Piórkowskiego, badanie czasów reakcji, badanie aparatem krzyżowym.

## WYNIKI

Zebrane dane wprowadzono do bazy danych założonej w programie EXEL. Analiza statystyczna wyników badań została przeprowadzona z zastosowaniem programu statystycznego SPSS. Zastosowano analizę wariancji ANOVA.

Badani kierowcy zostali zakwalifikowani do czterech grup wiekowych w przyjętych wcześniej przedziałach. Do grupy A zakwalifikowano osoby w wieku od 25 do 34 lat, do grupy B osoby w wieku 35-44, do grupy C włączono osoby w wieku 45-54 lat, do grupy D włączono osoby w wieku 55 lat i starsze.

Wyniki tej analizy przedstawione są w tabeli 1. Przedstawiono w niej średnie i odchylenia standardowe poziomu mierzonych sprawności psychomotorycznych, uzyskane przez

**Tabela 1.** Poziom sprawności mierzonych funkcji – różnice między grupami  
**Table 1.** The levels of the functions examined: between-group differences

Zmienna/Test Variable/Test	Grupa A Group A (25–34)		Grupa B Group B (35–44)		Grupa C Group C (45–54)		Grupa D Group D (55 i powyżej) (55 and above)		F	Różnice między grupami Between-group differences	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD			
Aparat Piórkowskiego: Piórkowski apparatus:											
93 bodźce/min 93 stimulus/min	poprawne correct	90,35	2,51	89,00	3,62	87,00	4,91	82,32	10,17	14,45*	A/C,A/D,B/D,C/D
	błędy errors	2,55	2,20	3,95	3,16	5,85	5,24	9,91	9,45	13,22*	A/C,A/D,B/D,C/D
107 bodźców/min 107 stimulus/min.	poprawne correct	94,76	8,17	90,07	14,00	83,32	18,46	72,82	23,21	11,71*	A/C,A/D,B/C,B/D,C/D
	błędy errors	11,22	7,17	15,55	12,89	22,63	18,33	31,23	21,04	11,49*	A/C,A/D,B/C,B/D,C/D
Aparat krzyżowy: Dufour apparatus:											
	poprawne correct	44,88	4,75	41,20	8,95	39,24	8,52	35,64	11,54	7,54*	A/C,A/D,B/D
	błędy errors	5,12	4,99	7,91	6,38	9,85	7,55	10,91	7,30	5,10*	A/C,A/D
Czas reakcji prostej (s) Simple reaction time		0,26	0,03	0,26	0,03	0,26	0,03	0,27	0,03	2,19	-
Czas reakcji z wyborem (s) Choice reaction time		0,35	0,04	0,35	0,04	0,36	0,05	0,40	0,07	6,49*	A/D,B/D,C/D
Czas reakcji złożonej (s) Complex reaction time		0,50	0,06	0,52	0,06	0,56	0,07	0,54	0,06	7,58*	A/C, B/C

\*  $p < 0,01$ .

\*  $p < 0,01$ .

wyróżnione grupy wiekowe kierowców oraz istotność różnic między nimi. Analizowanymi parametrami koordynacji wzrokowo-ruchowej były: liczba poprawnie odebranych bodźców i liczba popełnianych błędów. W badaniu aparatem Piórkowskiego stosowano dwa tempa eksponowania bodźców: 93 i 107 w ciągu minuty. Analiza statystyczna wykazała, że w obu tych próbach, wraz z wiekiem zmniejsza się liczba poprawnych reakcji na eksponowane bodźce ( $F(3,185) = 14,45$ ,  $p < 0,01$ ), oraz że zwiększa się ilość popełnianych błędów (nieprawidłowych reakcji) ( $F(3,185) = 13,22$ ,  $p < 0,01$ ). Istotne pogorszenie wyników stwierdzono w dwóch najstarszych grupach wiekowych.

Podobne rezultaty uzyskaliśmy w badaniu koordynacji wzrokowo-ruchowej mierzonej za pomocą aparatu krzyżowego. Powyższe dane wskazują, że wraz z wiekiem badanych obniża się liczba odebranych bodźców ( $F(3,185) = 7,54$ ,  $p < 0,01$ ) i zwiększa się ilość popełnianych błędów ( $F(3,185) = 5,12$ ,  $p < 0,01$ ). Obniżenie się sprawności analizowanej funkcji następuje już w wieku 45 lat.

Dane zawarte w tabeli 1 wskazują również na to, że wraz z wiekiem wzrasta wartość odchylenia standardowego mierzonych sprawności, co wskazuje na rosnące indywidualne zróżnicowanie wyników (sprawność) w grupach starszych kierowców.

Kolejną z mierzonych przez nas sprawności była szybkość reakcji. Przyglądając się wynikom zawartym w tabeli 1, można stwierdzić istotne statystycznie ich zróżnicowanie zależne od wieku w zakresie czasu reakcji z wyborem oraz

czasu reakcji złożonej. Znacznie wydłużony czas reakcji z wyborem stwierdziliśmy w najstarszej grupie badanych ( $F(3,185) = 6,49$ ,  $p < 0,01$ ). Pozostałe grupy wiekowe nie różnią się między sobą w zakresie tej zmiennej. W odniesieniu do reakcji złożonej, średnio najdłuższe czasy uzyskiwała grupa C tj. osoby w wieku 45–54 lat. Są one istotnie gorsze od tych, jakie uzyskiwały grupy A i B ( $F = 7,58$ ,  $p < 0,01$ ). Nie stwierdziliśmy natomiast różnic w poziomie wykonania próby przez grupę D w porównaniu z najmłodszymi osobami badanymi.

Nie stwierdziliśmy istotnego zróżnicowania w zakresie czasu reakcji prostej. Można jedynie mówić o pewnej tendencji wydłużania się tego czasu wraz z wiekiem ( $p < 0,1$ ).

Przedstawione wyniki wskazują, że sprawność psychoruchowa badanych osób ulega niekorzystnym zmianom związanym z wiekiem. Pogorszenie mierzonych funkcji rozpoczyna się w wieku ok. 45 lat i ma charakter progresywny.

Próby oceny związku pomiędzy wypadkowością a poziomem sprawności psychofizycznej podejmowane były przez wielu badaczy. W badaniach dokonywano najczęściej porównań cech indywidualnych „wypadkowiczów” z kierowcami nieuczestniczącymi w wypadkach (4,10). Procedura tych badań (*ex post*) nie pozwala odpowiedzieć na pytanie: czy fakt spowodowania wypadku wynikał z poziomu sprawności kierowcy, czy też obecny poziom sprawności jest związany z przeżywanym stresem związanym z wypadkiem i procedurą wypadkową. Zatem wspomniane badania nie dały odpowiedzi na pytanie: jaki poziom sprawności zwiększa istot-

nie ryzyko wypadku? Naszym zdaniem badania prowadzone według tej tradycyjnej procedury nie pozwalają na udzielenie takiej odpowiedzi. Dlatego w naszych badaniach przyjęliśmy inną procedurę. W celu określenia wartości progu odsiewowego wyników pomiaru funkcji psychoruchowych, tj. czasu reakcji i koordynacji wzrokowo-ruchowej przyjęliśmy, że taką wartością może być wynik uzyskiwany przez osoby będące pod wpływem alkoholu. W literaturze przedmiotu znaleźliśmy informacje mówiące o tym, że już przy poziomie 0,05% alkoholu we krwi sprawność wyżej wymienionych funkcji obniża się przeciętnie o ok. 8–12% (11,12). Według polskiego prawa, taki poziom alkoholu w organizmie oznacza stan nietrzeźwości i u kierujących pojazdem jest on traktowany jako poważne wykroczenie. Z tych względów przyjęliśmy, że wartością progową wyników uzyskiwanych w badaniu powinien być wynik gorszy o 10% od średniego wyniku obliczonego dla wyróżnionych grup wiekowych. Wykorzystując przeprowadzone badania można ocenić, ile osób w każdej z grup nie spełnia przyjętego kryterium poziomu sprawności psychomotorycznej wystarczającego do bezpiecznego kierowania pojazdem – wyniki przedstawiono w tabeli 2. Okazało się, że odsetek osób uzyskujących gorsze wyniki w poszczególnych grupach wiekowych jest zróżnicowany i waha się od 2,0% do 68,2%. Znaczący wzrost odsetka osób o gorszych wynikach szczególnie daje się zauważyć w dwóch najstarszych grupach wiekowych, a zatem u osób po 45 roku życia. Prawidłowość ta występuje we wszystkich próbach mierzących koordynację wzrokowo-ruchową oraz w próbach mierzących czas reakcji z wyborem i czas reakcji złożonej.

Przedstawione wyniki wskazują na konieczność dokonania zmian w procedurze badań i co się z tym wiąże, reguł podejmowania decyzji orzeczniczych. W związku z wynikami

przedstawionymi powyżej uznaliśmy, że gdyby zaproponować orzekanie o istnieniu przeciwwskazań do kierowania pojazdami tym wszystkim, którzy uzyskują wyniki gorsze od przyjętego kryterium, to należałoby odrzucić bardzo dużo osób (nawet powyżej 60%). Taka procedura selekcyjna byłaby zbyt surowa, ale i z pewnością słabo uzasadniona. Być może mamy u kierowców do czynienia z kompensacją deficytów funkcji psychomotorycznych, polegającą na tym, że wydłużony czas reakcji jest w sytuacji niebezpiecznej (trudnej) kompensowany wystarczającą sprawnością koordynacji wzrokowo-ruchowej. Jest to tylko przypuszczenie, dla którego potwierdzenia nie dysponujemy żadnymi dowodami empirycznymi. Do przyjęcia tego założenia skłaniamy się tylko dlatego, aby znaleźć sposób osłabienia surowości przyjętego kryterium.

Zarówno szybkość reakcji, jak i sprawność koordynacji wzrokowo-ruchowej są mierzone kilkoma testami. Czy jest to uzasadnione dublowanie pomiaru? Odpowiedź na to pytanie zależy od tego, na jakim poziomie są ze sobą skorelowane pomiary dotyczące tej samej funkcji mierzonej różnymi testami.

Odpowiednie wyniki są przedstawione w tabeli 3. Najwyżej i istotnie korelują ze sobą wyniki: obu prób badania aparatem Piórkowskiego ( $r(3,185) = 0,75$ ,  $p < 0,01$ ), prób w aparacie Piórkowskiego z próbą w aparacie krzyżowym ( $r(3,185) = 0,53$  i  $r(3,185) = 0,67$ ,  $p < 0,01$ ) oraz badania czasu reakcji prostej z czasem reakcji z wyborem ( $r(3,185) = 0,59$ ,  $p < 0,01$ ). Wartość pozostałych istotnych korelacji mieści się w granicach od  $-0,22$  do  $0,35$ . Wyniki te oznaczają, że pomiary sprawności psychomotorycznej wykonane za pomocą aparatu Piórkowskiego i aparatu krzyżowego mają silne wspólne źródło wariacji, podobnie, jak dwa wymienione rodzaje czasu reakcji. Dane te nasuwają wniosek o możli-

**Tabela 2.** Procent osób, których wyniki są gorsze o 10% od średniej wartości dla danej grupy wiekowej

**Table 2.** The proportion of subjects whose test scores were by 10% worse than the mean score for a given age group

Zmienna/Test Variable/Test	Grupa A Group A		Grupa B Group B		Grupa C Group C		Grupa D Group D		Chi <sup>2</sup>
	próg odsiewowy Cutoff limit	%	próg odsiewowy Cutoff limit	%	próg odsiewowy Cutoff limit	%	próg odsiewowy Cutoff limit	%	
Aparat Piórkowskiego: Piórkowski apparatus: 93 bodźców/min 93 stimulus/min	81,31	2,0	80,10	5,4	78,30	11,9	74,09	31,8	14,61*
Aparat Piórkowskiego: Piórkowski apparatus: 107 bodźców/min 107 stimulus/min	85,28	10,2	81,06	33,9	74,89	44,1	65,54	68,2	28,21**
Aparat Krzyżowy Dufour apparatus	40,39	12,2	37,08	30,4	35,32	44,1	32,08	59,1	20,87**
Czas reakcji prostej Simple reaction time	0,28	12,2	0,29	16,1	0,29	16,9	0,30	22,7	1,26
Czas reakcji z wyborem Choice reaction time	0,38	26,5	0,38	21,4	0,39	28,8	0,43	63,6	12,99**
Czas reakcji złożonej Complex reaction time	0,55	26,5	0,56	28,6	0,61	59,3	0,59	45,5	16,28**

\*  $p < 0,05$ . \*\*  $p < 0,01$ .

\*  $p < 0,05$ . \*\*  $p < 0,01$ .

**Tabela 3.** Współczynniki korelacji między poszczególnymi zmiennymi  
**Table 3.** Correlations between particular variables

Zmienna/Test Variable/Test	6	5	4	3	2	1
1 Aparat Piórkowskiego 93 bodźców/min Piórkowski's apparatus 93 stimulus/min	-0,25**	-0,30**	-0,13	0,53**	0,75**	X
2 Aparat Piórkowskiego 107 bodźców/min Piórkowski's apparatus 107 stimulus/min	-0,27**	-0,28**	-0,22*	0,67**	X	
3 Aparat Krzyżowy Dufour apparatus	-0,24**	-0,23*	-0,09	X		
4 Czas reakcji prostej Simple reaction time	0,26**	0,59**	X			
5 Czas reakcji z wyborem Choice reaction time	0,35**	X				
6 Czas reakcji złożonej Complex reaction time	X					

\*  $p < 0,05$ . \*\*  $p < 0,01$ .

\*  $p < 0,05$ . \*\*  $p < 0,01$ .

wości: a) stosowania aparatów Piórkowskiego i krzyżowego zamiennie b) pominięcie w metodyce badań okresowych pomiaru czasu reakcji prostej, który nie tylko wysoko koreluje z czasem reakcji z wyborem, ale nie zmienia się z wiekiem, co wykazaliśmy w naszych badaniach, c) stosowania w badaniach pomiaru czasu reakcji z wyborem i czasu reakcji złożonej, które ulegają istotnemu wydłużeniu związanemu z procesem starzenia się.

Wyciągając wnioski z powyższych analiz można zaproponować alternatywne procedury okresowych badań kierowców:

- pomiar koordynacji wzrokowo-ruchowej z zastosowaniem aparatu Piórkowskiego z częstotliwością bodźców 107/min (najbardziej diagnostyczna i stosowana obecnie) oraz pomiar czasu reakcji z wyborem i złożonej.

- pomiar koordynacji wzrokowo-ruchowej za pomocą aparatu krzyżowego i powyższych typów czasów reakcji.

Dzięki zastosowaniu w badaniach jednej spośród nich zyskuje się możliwość zróżnicowania procedur badania w kolejnych badaniach okresowych. Może to zmniejszyć wpływ procesu uczenia się na wykonywanie testów z badania na badanie. A taki wpływ istnieje, o czym psychologowie praktycy są przekonani, a my dysponujemy wynikami badań potwierdzającymi te przekonania (8).

W obu zaproponowanych procedurach kryterium stwierdzenia istnienia przeciwwskazań do kierowania pojazdami byłby zły wynik (10% gorszy od średniego dla danej grupy wiekowej) w badaniu koordynacji wzrokowo-ruchowej i jednego z czasów reakcji. Czyli istnienie przeciwwskazań stwierdzalibyśmy, gdyby badany uzyskał: a) zły wynik w badaniu aparatem Piórkowskiego i czasu reakcji złożonej lub z wyborem b) zły wynik w badaniu aparatem krzyżowym i czasu reakcji z wyborem lub reakcji złożonej.

Aby sprawdzić, jakie są skutki zastosowania takiej reguły podejmowania decyzji określiliśmy odsetek osób w każdej grupie wiekowej, która spełnia przedstawione, nowe kryterium. Wyniki prezentowane są w tabeli 4. Procent osób, u których istnieją psychologiczne przeciwwskazania do kierowania pojazdami według założonego przez nas kryterium wynosi od 4,08% do 18,8%. Zgodnie z oczekiwaniami najniższy procent osób o złych wynikach występuje w najmłodszej grupie badanych, najwyższy w grupie najstarszej. Chociaż odsetek osób ze złymi wynikami w najstarszej grupie kierujących pojazdami w badaniach z zastosowaniem aparatu krzyżowego jest szczególnie wysoki, to jednak trzeba zauważyć, że w najstarszej grupie badanych, ich wiek przekracza 60 lat. Jest to wiek, powyżej którego badana przez nas kategoria kierujących pojazdami (poza taksówkarzami, są to osoby

**Tabela 4.** Procent osób nie spełniających przyjętych kryteriów zdolności do kierowania pojazdami  
**Table 4.** The proportion of subjects who did not satisfy the adopted criteria for driving capacity

Procedura Procedure	Grupa wiekowa Age group			
	A (25-34)	B (35-44)	C (45-54)	D (55 i powyżej) (55 and above)
Aparat Piórkowskiego i czas reakcji Piórkowski apparatus and reaction time	4,08 %	8,93 %	6,78 %	9,09 %
Aparat Krzyżowy i czas reakcji Dufour apparatus and reaction time	4,08 %	8,93 %	10,17 %	18,18 %

wykonywające tzw. prace o szczególnym charakterze) osiąga wiek emerytalny i może już nie powinna wykonywać pracy wymagającej szczególnej sprawności psychofizycznej. Zatem należy przyjąć, że odsetek osób w tej kategorii wiekowej, które w wieku 55–60 lat nie będą zdolne do pracy z powodu niskiej sprawności psychofizycznej (psychoruchowej) będzie niższy. Stwierdzona częstość występowania przeciwwskazań w poszczególnych grupach wiekowych nie wydaje się drastycznie wysoka i może być zaakceptowana.

## OMÓWIENIE

Uzyskane wyniki wskazują, że sprawność psychoruchowa badanych osób ulega istotnym, niekorzystnym zmianom związanym z procesem starzenia się. Zmiany te pojawiają się już w wieku ok. 45 lat i mają charakter progresywny. Rezultaty naszych badań są zgodne z wynikami uzyskiwanymi przez inne ośrodki na świecie, w których stosowano odmienne metody badawcze i narzędzia pomiaru w celu oceny wpływu procesu starzenia się na funkcje psychiczne (13,14).

Wyniki te wskazują także, że badania psychologiczne, powtarzane co 5 lat u młodych kierowców, nie wnoszą istotnych informacji o ich sprawności. Dlatego uważamy, że jeśli u kierowców w wieku do 45 lat nie występują zmiany stanu zdrowia (oceniane przez lekarza), które mogą wpływać negatywnie na poziom funkcji psychicznych, to wykonywanie tych badań nie jest konieczne.

Pomimo bardzo obszernej literatury dotyczącej zmian funkcji psychicznych związanych z wiekiem, a także psychologicznych uwarunkowań wypadków drogowych, w dostępnej literaturze nie znaleźliśmy raportu z badań, które dotyczyłyby wyznaczania kryteriów orzekania o niewystarczającym poziomie sprawności niezbędnym do kierowania pojazdami. Potrzebę ustalenia takich kryteriów wymusza konieczność prowadzenia okresowych badań kierowców.

W praktyce na ogół przyjmuje się, że wynikiem testowym wskazującym na niski poziom mierzonej sprawności, świadczącym o istnieniu przeciwwskazań do kierowania pojazdami, jest wartość powyżej (lub poniżej) dwóch odchyłek standardowych od średniej w danej populacji. Wydaje nam się, że nie jest to najlepsze kryterium, zwłaszcza wówczas, gdy rozkład wyników jest skośny lub gdy odchylenie standardowe przyjmuje bardzo małą lub bardzo dużą wartość (niekiedy równą lub większą od średniej). Stosowanie takiej zasady prowadzi do popełniania w orzecznictwie błędów pierwszego lub drugiego rodzaju.

Innym proponowanym rozwiązaniem jest przyjmowanie wyników za zbyt niskie, jeśli mieszczą się one w granicach 3 stena i niżej – w metodyce do badań kierowców zaleca się nawet przyjmowanie wartości na poziomie 2 stena i niżej (15). Zgodnie z rozkładem normalnym według tych kryteriów zbyt niskie wyniki w badaniu każdym testem uzyskiwałyby ok. 16% (lub 7%) badanych osób.

Obydwa podejścia mają charakter psychometryczny. Stosowanie tego sposobu określania kryterium wyniku z przy-

jęcia założenia, że jeśli poziom sprawności odchyła się tak bardzo od średniej, to nie jest to normą.

Optymalnym rozwiązaniem byłoby przeprowadzenie badań podłużnych wszystkich kierujących pojazdami. Należałoby przeprowadzić u nich pomiar sprawności funkcji psychicznych, ważnych z punktu widzenia bezpiecznego kierowania pojazdami. Następnie powinno się prowadzić obserwację i odnotowywać ich uczestnictwo w niebezpiecznych zdarzeniach w ruchu drogowym. Kolejnym etapem badań byłaby analiza, która umożliwiłaby ocenę, czy poziom sprawności „wypadkowiczów” był gorszy niż pozostałych kierowców i od jakiego poziomu sprawności wzrasta prawdopodobieństwo spowodowania wypadku lub kolizji. Takie badania nie są na razie możliwe do przeprowadzenia ze względu na ich wysokie koszty i pracochłonność.

Uważamy, że do określenia progowej wartości wyników badań należy przyjąć jakieś kryterium empiryczne, lepiej uzasadnione niż psychometryczne. Może nim być poziom sprawności psychomotorycznej, charakterystyczny dla osób posiadających 0,05% alkoholu we krwi. Taki poziom alkoholu uznaje się w Polskim prawie za niebezpieczny, ponieważ pogarsza się zdolność koncentracji uwagi, koordynację, wydłuża się czas reakcji. Jeżeli tak głosi prawo, a badania psychologiczne nie dostarczają empirycznych wyników podważających tę regułę, to wydaje się logiczne przyjęcie takiego kryterium, bo wówczas nie ma konfliktu między prawem a praktyką psychologiczną.

Nasze badania wykazały, że odsetek osób, które uzyskują wyniki poniżej przyjętego przez nas progu, w każdej grupie wiekowej badanych osób jest stosunkowo wysoki i wynosi od 2,0% do 68,2% (tab. 2). Szczególnie wysoki odsetek takich osób jest w wieku 55 lat powyżej.

Gdybyśmy podejmowali decyzję orzeczniczą kierując się wynikiem jednego tylko testu, to okazałoby się, że ok. 60% kierujących pojazdami powinno być zdyskwalifikowanych w badaniach psychologicznych. Wydaje się, że jest to zbyt surowe kryterium, tym bardziej że, jak wcześniej wspomniano, decyzji orzeczniczej nie powinno się podejmować na podstawie wyniku jednego tylko testu. Z tego względu przyjęliśmy, że stanem krytycznym jest niski poziom obu funkcji, tj.: koordynacji wzrokowo-ruchowej i szybkości reakcji (czasu reakcji złożonej lub z wyborem). Analiza statystyczna wykazała, że analogicznie do wzrostu, wraz z wiekiem, odsetka osób o niskich wynikach w poszczególnych testach, wzrasta również odsetek osób, które uzyskują niskie wyniki w testach oceniających koordynację i czas reakcji łącznie. Liczba osób uzyskująca takie rezultaty jest różna w poszczególnych grupach wiekowych i waha się od 4,08% do 18,8%, co wydaje się nam wartościami do zaakceptowania (tab. 4). Należałoby jednak potwierdzić te wyniki w badaniach obejmujących większe grupy osób.

Ograniczenie procedury badań do oceny funkcji psychomotorycznych można uzasadnić tym, że funkcje te opisują nie tylko odpowiedź neuromięśniową na bodziec, ale również sprawność procesów poznawczych, które stanowią ele-

ment systemu senso-motorycznego. Za spowolnienie czasu reakcji odpowiadają w większym stopniu wolniejsze procesy w centralnym układzie nerwowym niż spowolnienie funkcji sensorycznych. Nie można zatem wykluczyć, że osoby uzyskujące niskie wyniki w zakresie funkcji psychomotorycznych będą również uzyskiwały niższe wyniki w testach mierzących sprawność intelektualną – uwagę. Zarówno bowiem wydłużenie czasu reakcji, osłabienie zdolności poznawczych często współwystępują ze sobą i są ściśle związane z występowaniem miażdżycy naczyń krwionośnych, obniżoną wydolnością krążeniowo-oddechową, które powodują niedotlenienie mózgu (brain-hypoxia theory) (16). Dlatego wyniki badań sprawności psychomotorycznej można by uznać za wskaźnik funkcjonowania ośrodkowego układu nerwowego.

Jak wcześniej pisaliśmy, odsetek osób z niską sprawnością psychoruchową jest dość wysoki w najstarszej grupie badanych. Jeśli jednak weźmie się pod uwagę fakt, że w grupie tej znajdowały się osoby powyżej wieku emerytalnego dla tej grupy kierowców, to okaże się, że odsetek ten będzie nieco mniejszy. Zaznaczyć również należy, że uzyskanie przez kierowcę wyników stanowiących przeciwskazanie (w naszym rozumieniu) do prowadzenia pojazdów nie oznacza, że powinien on zrezygnować z pracy w tym zawodzie. Wyniki naszych badań odnoszą się do kierowców pracujących na stanowiskach, wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej. Jeśli zatem wyniki uzyskane przez kierowcę w badaniach są niewiele niższe od wartości progowych, to nie oznacza, że należy stwierdzić przeciwskazania do kierowania pojazdami w ogóle. Naszym zdaniem te osoby mogą nadal wykonywać swój zawód, ale na innym stanowisku (np. jako kierowca pojazdów o masie całkowitej do 3,5 t).

Zdajemy sobie sprawę z kontrowersyjności naszej propozycji, ale po dokładnym przeanalizowaniu problemu doszliśmy do wniosku, że proponowane przez nas rozwiązanie jest najlepsze z możliwych, biorąc pod uwagę dotychczasowy rozwój badań empirycznych nad trafnością procedury psychologicznych badań kierowców. Zgłaszamy tę propozycję mając świadomość, że może wzbudzić wiele wątpliwości. Może być ona jednak zachętą do dyskusji na ten bardzo ważny temat, jakim jest badanie przydatności zawodowej kierowców i inspiracją do podjęcia badań, które zaowocowałyby opracowaniem i zaproponowaniem nowych procedur i różnicowanych metod badań. Gdyby tak się stało, to wsadzenie przez nas kija w mrowisko okazałoby się uzasadnione.

## PIŚMIENNICTWO

1. Tomaszewski T.: Podstawowe formy organizacji i regulacji zachowania. W: T. Tomaszewski [red.]. Psychologia. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1978.
2. Łuczak A.: Wymagania psychologiczne w doborze osób do zawodów trudnych i niebezpiecznych. Wydawnictwo Centralnego Instytutu Ochrony Pracy, Warszawa 1998.
3. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym. DzU 1997, nr 98, poz. 602 [z późniejszymi zmianami].
4. McKnight A.J., McKnight A.S.: Multivariate analysis of age - related driver ability and performances deficits. *Accident Anal. Prev.* 1999; 31 (5): 445-454.
5. Pushkar-Gold D., Andres D., Etezadi J., Arbuckle T., Schwartzman A., Chaikelson J.: Structural equation model of intellectual change and continuity and predictors of intelligence in older men. *Psychol Aging.* 1995; 10 (2): 294-303.
6. Rembowski J.: Psychologiczne problemy starzenia się człowieka. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1984.
7. Kirasic K.C., Allen G.L., Dobson S.H., Binder K.S.: Aging, cognitive resources, and declarative learning. *Psychol. Aging.* 1996; 11 (4): 658-670.
8. Waszkowska M.: Zalecana częstotliwość profilaktycznych badań psychologicznych wybranych grup operatorów. *Med. Pr.* 2004; 55 (2): 153-159.
9. Ciechanowicz A.: Obrazki z wystawy i okolic. Obrazek siódmy: testowanie z datą przydatności. *Nowiny Psychol.* 1999; 1: 89-94.
10. Hilakivi I., Veilahti J., Asplund P., Sinivuo J., Laitinen L., Koskenvuo K.: A sixteen factor Personality Test for Predicting Automobile Driving Accidents of Young Drivers. *Accid. Anal. Prev.* 1989; 21 (5): 413-418.
11. Tzambazis K., Stough C.: Alcohol impairs of information processing and simple and choice reaction time and differentially impairs higher-order cognitive abilities. *Alcohol. Alcohol.* 2000; 35 (2): 197-201.
12. Williamson A.M., Feyer A.M.: Moderate sleep deprivation produces impairments in cognitive and motor performance equivalent to legally prescribed levels of alcohol intoxication. *Occup. Environ. Med.* 2000; 57: 649-655.
13. Whitbourne S.K.: Adult development. Praeger, New York 1986.
14. Guan J., Wade M.G.: The effect of aging on adaptive eye-hand coordination. *J. Gerontol. Psychol. Sci.* 2000; 55 (3): 151-162.
15. Rotter T. [red.]: Metodyka psychologicznych badań kierowców. Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa 2003.
16. Ilmarinen J., Pohjonen T., Punakallio A., Louhevaara V.: Habitual physical activity, psychomotor performance, and older workers. *Nutr. Rev.* 1996; 54 (4): 44-52.