

Badania psychotechniczne w transporcie zbiorowym

Jeszcze niedawno diagnostyka psychologiczna badała stopień dysfunkcji w medycynie, szkolnictwie czy w procesach wychowania. Jednak w miarę gwałtownego postępu technologicznego szeroko rozumiana diagnostyka psychologiczna stała się jednym z podstawowych narzędzi selekcyjnych, umożliwiających określenie przydatności jednostki do określonych zawodów (w tym prowadzenia pojazdów komunikacji zbiorowej). Badania z zakresu psychologii pracy to w gruncie rzeczy określenie poziomu niezawodności człowieka jako elementu układu „człowiek – maszyna”. Bowiernie analizując przyczyny wypadków w pracy oraz wypadków drogowych zmniejsza się zawodność maszyn na rzecz zawodności człowieka. W artykule przedstawiono też urządzenia stosowane przez Laboratorium Badań Psychotechnicznych przy Katedrze Technologii Lotniczych Politechniki Śląskiej.

Tekst **KATARZYNA CHRUŻIK**

Diagnostyka psychotechniczna

W wyniku gwałtownego rozwoju nauk technicznych przekroczona została granica selekcji elementów składowych tradycyjnego układu „człowiek – maszyna”. W wyniku tego wiele czynników przypisanych do tej pory człowiekowi zostało przeniesionych do obszaru funkcjonowania maszyny [2].

Podstawą do przeobrażeń były [2]:

- liczne błędy popełniane przez człowieka, obniżające poziom efektywności układu;
- nowe rozwiązania konstrukcyjne urządzeń wykonawczych, potrafiące w części lub całości przejąć obszar zarezerwowany do tej pory dla człowieka.

Tempo pracy człowieka jest znacznie wolniejsze niż maszyny, a rytm pracy u człowieka bywa nierówny. Wynika to z cech osobniczych, zmęczenia, poziomu motywacyjnego. Maszyny mogą być zastępowane innymi – poziom wykonania pracy będzie identyczny. W przypadku ludzi nie jest to możliwe. Jednak to człowiek, wykorzystując procesy umysłowe, w tym

inteligencję, jest w stanie w sposób elastyczny dostosowywać działanie do aktualnych potrzeb sytuacyjnych. Potrafi odrzucić nieprzydatny, zadany z góry program i przystosować go do zmienionych warunków. Nie można zatem przyjąć wspólnej definicji sposobu funkcjonowania, skuteczności czy też niezawodności dla człowieka i maszyny [2].

Badanie sprawności psychomotorycznej (czyli aktualne badania z zakresu psychologii pracy, w tym badania kierujących pojazdami) to w gruncie rzeczy określenie poziomu niezawodności człowieka jako elementu wspomnianego układu „człowiek – maszyna”. Analiza przyczyn wypadków w pracy oraz wypadków drogowych pokazuje, że zawodność maszyn, w tym pojazdów, zmniejsza się na rzecz zawodności człowieka [2].

Diagnostyka psychologiczna stosowana przez psychologów w pracowniach psychologii pracy oparta jest na metodach stosowanych w psychologii klinicznej, takich jak: wywiad, obserwacja oraz rozmaite

► Streszczenie

Jeszcze niedawno diagnostyka psychologiczna odnosiła się wyłącznie do tych działów nauki czy też życia społecznego, które określały rodzaj oraz stopień dysfunkcji – lub patologii – w ogólnie pojętej sferze psychomotorycznej jednostki. Udział wiedzy psychologicznej szczególnie widoczny był w medycynie, szkolnictwie, procesach wychowania. Jednak w miarę rozwoju cywilizacyjnego oraz gwałtownego postępu technologicznego szeroko rozumiana diagnostyka psychologiczna stała się jednym z podstawowych narzędzi selekcyjnych, umożliwiających określenie [1]:

- które z czynników psychofizjologicznych są przydatne (czasami wręcz niezbędne), a które utrudniają (lub całkowicie uniemożliwiają) wykonywanie konkretnych czynności;
- jaki jest poziom nasycenia daną cechą jednostki, którą poddajemy diagnozie.

Nie sposób odpowiedzialnie prowadzić selekcję osób do pełnienia funkcji wymagających specjalnych predyspozycji czy też sprawności psychofizjologicznej bez narzędzi diagnostycznych, które uwzględniają nie tylko jej specyfikę, lecz także szybki rozwój technologiczny i cywilizacyjny, kumulację coraz większej liczby zadań (czynności) w jednostce czasowej [1].

► Summary

Psychotechnical Tests in Public Transport

Until recently, psychological diagnostics referred only to those branches of science or to social life, which defined the type and degree of dysfunction – or pathology – in the general psychomotor domain. The share of psychological knowledge was especially evident in medicine, education, and the processes of upbringing. However, as the development of civilization and the rapid technological advances, psychological diagnosis has become one of the basic selection tools for determining [1]:

- which of the psychophysiological factors are useful (sometimes even necessary) and which make it difficult (or impossible) to perform specific activities.
- what is the level of saturation of a given feature of an individual that we diagnose.

It is not possible to select people for functions requiring special predispositions or psychophysiological efficiency without the use of diagnostic tools, which take into account not only its specificity but also the rapid technological and civilization development, the accumulation of more and more tasks in the unit of time [1].

► **Słowa kluczowe:** transport, bezpieczeństwo, operator

► **Keywords:** transport, safety, operator



Fot. Magdalena Wojtyła

skale i kwestionariusze osobowości, których wyniki często nasycone są czynnikiem akceptacji społecznej. Z drugiej zaś strony używa się narzędzi do pomiaru sprawności psychomotorycznej oraz percepcyjnej. Są to różnego rodzaju urządzenia, umożliwiające na przykład: pomiar czasu reakcji, pomiar sprawności w zakresie koordynacji wzrokowo-ruchowej czy też określenie progu wrażliwości wzrokowej. Ich konstrukcja jest bardzo zróżnicowana pod względem technicznym. Część z nich to urządzenia oparte na rozwiązaniach czysto mechanicznych, inne pracują w oparciu o technikę mikroprocesorową. Nieprecyzyjne narzędzia pomiarowe uniemożliwiają trafną i rzetelną diagnozę, co w najlepszym przypadku prowadzi do nietrafnych decyzji o zatrudnieniu (np. słaba wydajność, częste błędy itp.), może jednak prowadzić do wypadków i katastrof kończących się cierpieniem wielu ludzi, a nawet śmiercią [2].

Laboratorium Diagnostyki Psychofizjologicznej Katedry Technologii Lotniczych Politechniki Śląskiej powstało w oparciu o dane z obserwacji badań psychologicznych osób wykonujących czynności wymagające szczególnej sprawności psychofizycznej (*Psychotronics GE*). Dotyczyło to głównie osób wykonujących pracę w warunkach ekstremalnych – najczęściej na dużych wysokościach oraz w wykopach, osób zatrudnionych w zakładach górnictwa podziemnego, pracowników przewożących materiały wybuchowe i łatwopalne itd.

Wspomaganie techniczne w diagnostyce psychologicznej

Można przyjąć, że badanie psychologiczne powinno się charakteryzować (co najmniej) następującymi cechami [3]:

Tylko człowiek jest w stanie w sposób elastyczny dostosować działanie do aktualnych potrzeb sytuacyjnych

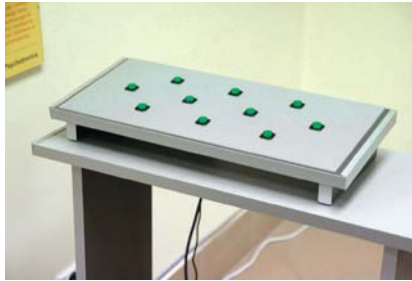
- **obiektywizmem**, tzn. różni psychologowie badający daną osobę tym samym narzędziem powinni uzyskać ten sam wynik i zbieżnie ów wynik interpretować;
- **normatywnością**, tzn. dany wynik można porównać do przeciętnego wyniku ogólnej grupy, która stanowi swoisty układ odniesienia;
- **standaryzacją**, tzn. badanie konkretnym testem powinno przebiegać zawsze wedle identycznego schematu.

Zastosowanie diagnostycznego urządzenia pomiarowego zapewnia obiektywizm, przynajmniej w zakresie generowanego przez to urządzenie wyniku liczbowego, gdyż fizyczny proces pomiarowy nie zależy w żaden sposób od wykonującego badanie psychologa. Należy jednak zaznaczyć, że jest to surowy wynik pomiaru zmiennej psychometrycznej, będącej w istocie miarą pewnego procesu fizycznego, który uważamy za zasadniczo skorelowany z tą zmienną – jednak korelacja ta niekoniecznie i nie zawsze musi być pełna. Czynniki, takie jak samopoczucie, przemęczenie czy wszelkiego rodzaju dolegliwości, mogą mieć wpływ na wynik. Na przykład dobrym wynikiem na aparacie Piórkowskiego może sprzyjać zamięłowanie do gier komputerowych (i praktyka). Trudno raczej dowieść, że tego rodzaju przewaga byłaby dalej korzystna za kierownicą prawdziwego, a nie wirtualnego pojazdu szynowego [3].

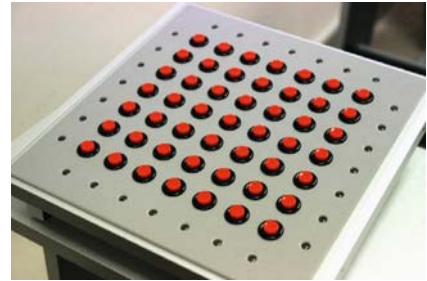
Badanie psychologiczne nigdy nie jest więc w pełni obiektywne – nawet, gdy różni psychologowie badający tę samą osobę uzyskaliby te same wyniki pomia-



Rys. 1. Aparat typu „Piórkowski”



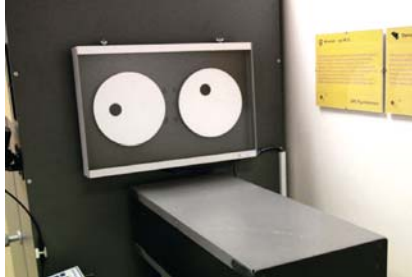
Rys. 2. Miernik sprawności sensomotorycznej



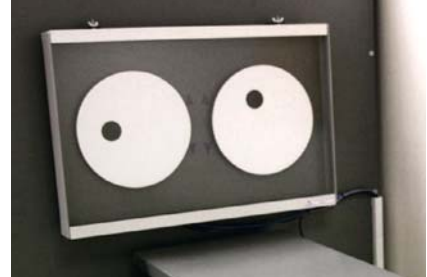
Rys. 3. Aparat typu „Krzyżowy”



Rys. 4. Miernik parametrów reakcji



Rys. 5. Stereometr



Rys. 6. Wirometr

• rów, interpretacja tych danych może być (powinna być?) odmienna. Wpisuje się to w szerszy kontekst debaty nad jakościowym i ilościowym podejściem do zagadnień we współczesnej psychologii. Pomiar czasu reakcji może być istotną, i dość obiektywną – przy wszystkich przytoczonych wyżej zastrzeżeniach – wskazówką, dotyczącą zdolności reagowania operatora na zdarzenia transportowe. Jednak jak określić wpływ, jaki w rzeczywistej sytuacji może mieć na przykład doświadczenie uczestnictwa w zdarzeniu kolejowym i przeżyta trauma – inaczej, niż zadając pytania na temat subiektywnych odczuć? Subiektywnej (jakościowej) ocenie psychologa mogą też podlegać takie czynniki, jak odpowiedzialność czy temperament – które mogą mieć zasadniczy wpływ na kompetencje badanego jako kierowcy [3].

Z uwzględnieniem zastrzeżeń, które przedstawione zostały powyżej, można założyć, że dane pomiarowe spływające do komputera z urządzeń dają spójny, ilościowo wyrażony obraz określonego zespołu zmiennych psychometrycznych, który możemy traktować jako przynajmniej zbliżony do opisu obiektywnego.

Poniżej opisano krótko podstawowe urządzenia Laboratorium Badań Psychotechnicznych przy Katedrze Technologii Lotniczych Politechniki Śląskiej.

Aparat typu „Piórkowski”

Aparat typu „Piórkowski” – model P-03 (rys. 1) to zmodyfikowana wersja popularnego wśród psychologów pracy urządzenia do badania koordynacji wzrokowo-ruchowej oraz precyzji ruchów. Jednocześnie umożliwia pomiar parametrów czasowych reakcji. Urządzenie, sterowane mikroprocesorem, znajduje zastosowanie głównie w diagnostyce psychologii pracy, a także w zakładach pracy chronionej do badania sprawności manualnej.

Miernik sprawności sensomotorycznej

Miernik MSS (rys. 2) to autorskie urządzenie firmy *GPE Psychotronics*, łączące funkcje tradycyjnego

aparatu typu „Piórkowski” z aparatem „Krzyżowy”. Badając koordynację wzrokowo-ruchową, umożliwia jednocześnie pomiar czasu każdej reakcji wraz z określeniem:

- średniego czasu reakcji,
- sprawności koordynacyjnej wyrażonej w procentach,
- liczby bodźców odebranych i błędnych.

Aparat typu „Krzyżowy”

Zmodyfikowana wersja popularnego w latach 70. urządzenia, stosowanego głównie przez psychologów pracy. Wyposażony w nowoczesną elektronikę oraz elastyczny program zarządzający. Urządzenie pozwala na konstruowanie dowolnych programów badawczych oraz operacji statystycznych (rys. 3). Przydatny w pracowniach psychologii pracy – w aktualnej formule może być stosowany również w diagnostyce klinicznej (zaburzenia CUN).

Miernik parametrów reakcji

Jest to rozszerzona formuła dawnego aparatu MRK. Autorzy do współczesnej wersji włączyli – poza czasem reakcji – parametry określające rodzaje reakcji (np. reakcje poprawne, spóźnione, pominięte itd.) oraz określenie progu reakcji na bodźce wzrokowe i słuchowe. Wynikami badania są: czas poszczególnych reakcji, średni czas reakcji prawidłowych, liczba reakcji prawidłowych, spóźnionych, pominiętych oraz błędnych. Program dokonuje wstępnej obróbki statystycznej – wyniki prezentowane są w postaci wykresu słupkowego. Całość zestawu sterowana jest układem mikroprocesorowym – rys. 4.

Stereometr

Nowoczesne urządzenie do diagnostyki różnicowania przestrzennego (stereoskopii), a także ostrości widzenia. Całość zestawu sterowana jest układem mikroprocesorowym – rys. 5.



Rys. 7. Noktometr/Pierścień Landolta



Rys. 8. Tablice Poppelreutera



Rys. 9. Równoważnia

Wirometr

Urządzenie stacjonarne do pomiaru różnic prędkości wirujących tarcz – rys. 6. Chcąc wyeliminować błąd pomiarowy – w konstrukcji urządzenia zrezygnowano całkowicie z przekładni mechanicznych oraz tradycyjnego napędu. Do stosowania w diagnostyce psychologicznych badań kierowców. Wyniki prezentowane są w formie wykresów graficznych. Istnieje możliwość zmiany kierunku obrotów oraz prędkości przyspieszenia. Pełna regulacja wszystkich parametrów. Całość zestawu sterowana jest układem mikroprocesorowym.

Noktometr

Stacjonarny aparat do diagnostyki psychologicznej, montowany w ciemni bądź w kabinie – rys. 7. Umożliwia określenie czasu adaptacji receptora wzrokowego po naświetleniu. Całość zestawu sterowana jest układem mikroprocesorowym.

Pierścień Landolta

Pierścień Landolta to umowna nazwa urządzenia diagnostycznego, umożliwiającego określenie dolnego progu wrażliwości wzrokowej – rys. 7. Całość zestawu sterowana jest układem mikroprocesorowym

W jego skład wchodzi:

- panel sterujący z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym i zespołem przycisków,
- panel ekspozycyjny,
- system rozświetlania,

Badanie przeprowadza się w pomieszczeniu pozbawionym światła dziennego. Wnętrze pokryte ciemnym, matowym kolorem.

Tablice Poppelreutera

Zestaw tablic wraz z arkuszami testowymi do testu Poppelreutera służącego do pomiaru koncentracji oraz podzielności uwagi – rys. 8. Do stosowania w badaniach z zakresu psychologii pracy (zawody wymagające szczególnej sprawności psychofizycznej) – niezbędne w diagnostyce psychologicznej kierujących pojazdami.

Równoważnia

Równoważnia RW-2001E jest stacjonarnym przyrządem, umożliwiającym diagnozę zaburzeń zmysłu równowagi – rys. 9. Moduł nośny wykonany z elementów metalowo-drewnianych.



Rys. 10. Symulator pracy w stresie

Symulator pracy w stresie

Urządzenie autorskie, umożliwiające określenie poziomu sprawności oraz stopnia koncentracji na zadaniu w warunkach stresu wywołanego bodźcami zakłócającymi. Całość zestawu sterowana jest układem mikroprocesorowym – rys. 10.

Podsumowanie

Zastosowanie elektronicznej aparatury pomiarowej i komputerowego wspomaganie w diagnostyce psychologicznej stanowi bez cienia wątpliwości cenne narzędzie w rękach wykonującego badanie psychologa. Może też przybliżyć go do celu, jakim jest obiektywizacja badań psychologicznych. Jednak najbardziej nawet zaawansowany system informatyczny nie stanie się, przynajmniej w przewidywalnej przyszłości, automatem do generowania jedynie słusznych, obiektywnych diagnoz psychologicznych. Wręcz odwrotnie – specyfika dziedziny jest taka, że wszystkie kluczowe decyzje podejmuje psycholog, a stopień obiektywności – lub subiektywności – jego diagnozy w lwiej części pozostaje funkcją jego kompetencji [3]. ■



Dr hab. inż. Katarzyna Chruzik | Politechnika Śląska, Wydział Transportu, Katedra Technologii Lotniczych

Literatura

1. W. Korchut: *System Diagnostyki Psychofizjologicznej*. ISBN 83-922257-3-2, Poznań 2005.
2. W. Korchut: *Diagnostyka Nowej Generacji*. ISBN 978-83-60906-00-2, Poznań 2007.
3. J. Francik: *Wspomaganie komputerowe*. ISBN 978-83-60906-00-2, Poznań 2007.