

## Rozdział 10

### Diagnostyka nowej generacji – koniec czy początek?

Wojciech Korchut

#### 1. Wstęp

**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”.

U podstaw tych przeobrażeń legły:

- liczne błędy popełniane przez człowieka, obniżające poziom sprawności układu
- coraz doskonalsze rozwiązania konstrukcyjne urządzeń wykonawczych, potrafiące w części lub całości przejąć obszar zarezerwowany do tej pory dla człowieka

Funkcjonujące powszechnie dwa z pozoru przeciwstawne poglądy, jeden głoszący niezawodność maszyn a drugi mówiący o braku możliwości zastąpienia człowieka doprowadziły w latach 60 – tych do licznych prób wyodrębnienia różnic i podobieństw między człowiekiem a maszyną.

I tak W.D. Niebylicyn /1966/ określił kilka cech różniących działanie maszyn i ludzi:

- praca maszyny to dwa stany, ruch i bezruch nie ma stanów pośrednich. Zatem praca ma charakter skokowy – u człowieka czynności psychofizjologiczne posiadają charakter płynny /np. między aktywności a jej brakiem jest duża ilość stanów pośrednich np. zwięźenie lub przymglenia świadomości.
- elementy składowe konstruktów technicznych funkcjonują niezależnie od siebie nie ma zatem możliwości kompensowania funkcji – u człowieka kompensacja to stan typowy np. obniżenie sprawności motorycznej jest kompensowane rozwojem sprawności intelektualnej. Obniżenie sprawności jednego receptora często czyni inny.
- efekt końcowy pracy maszyny to suma odpowiedzi na wszystkie sygnały, w przypadku człowieka to wypadkowa tej sumy.

Tych różnic jest znacznie więcej: maszyny pracują najczęściej wg. zadanego wcześniej sztywnego programu – człowiek jest w stanie modyfikować swoje działanie w zależności od aktualnego stanu /np. w sytuacjach awaryjnych potrafi je zoptymalizować/.

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

Można jednak wspólnie definiować układ człowiek – maszyna. Niezawodność oraz skuteczność takiego układu:

- to nie są cechy katagoryczne lecz prawdopodobne
- są to cechy stopniowalne
- można je określić liczbą zwaną współczynnikiem niezawodności, który jest zawsze mniejszy od jedności
- są cechami względnymi, zależnymi od warunków i czasu

Warunki w jakich funkcjonuje układ człowiek – maszyna to częsty czynnik, któremu badacze zagadnienia przypisują dużą rolę „sprawczą”. Szczególnie dotyczy to warunków ekstremalnych. Zdaniem W.D. Niebylicyna /1966/ należy je rozumieć jako maksymalizację wymagań aż do nadmiernych przeciążeń lub jako minimalizację wymagań włącznie z deprivacją sensoryczną. W warunkach optymalnych można badać wyłącznie cechy zależne od kwalifikacji i zdolności. Różnice w zakresie niezawodności czy też efektywności działania w sytuacji stresu są obserwowalne w warunkach skrajnych gdy na zachowanie się człowieka wpływają cechy niezależne od kwalifikacji i zdolności a więc specyfika układu nerwowego oraz cechy osobowości.

## 2. Człowiek

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*. Analizując przyczyny wypadków w pracy oraz wypadków drogowych zawodność maszyn w tym pojazdów zmniejsza się na rzecz zawodności człowieka.

## 3. Narzędzia pomiarowe

Diagnostyka psychologiczna stosowana przez psychologów w Pracowniach Psychologii Pracy oparta jest z jednej strony o metody stosowane w psychologii klinicznej a więc: wywiad, obserwacja oraz rozmaite skale i kwestionariusze osobowości których wyniki często nasycone są czynnikiem akceptacji społecznej. Z drugiej zaś to narzędzia do pomiaru sprawności psychomotorycznej oraz percepcyjnej. Są to różnego rodzaju urządzenia umożliwiające np. 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 o rozwiązania czysto mechaniczne inne pracują w oparciu

o technikę mikroprocesorową. Z moich kontaktów i obserwacji wynika, że większość aparatury w Pracowniach Psychologii Pracy jest przestarzała, oparta o rozwiązania powstałe w latach 50-tych i 60-tych ubiegłego stulecia.

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.

Niniejsza publikacja to zaproszenie do dyskusji nad współczesnymi metodami pomiaru funkcji psychomotorycznych stosowanych w diagnostyce psychologicznej. To jednocześnie próba odpowiedzi na pytanie czy diagnostyka psychologiczna stosowana – przez psychologów pracy w tym diagnozujących osoby kierujące pojazdami – w obecnym kształcie to początek nowych możliwości czy też jeszcze próba ratowania sprawdzonych lecz nie przystających do współczesności narzędzi.

metod wykorzystujących najnowsze zdobycze techniki pomiarowej i opracowywania informacji.

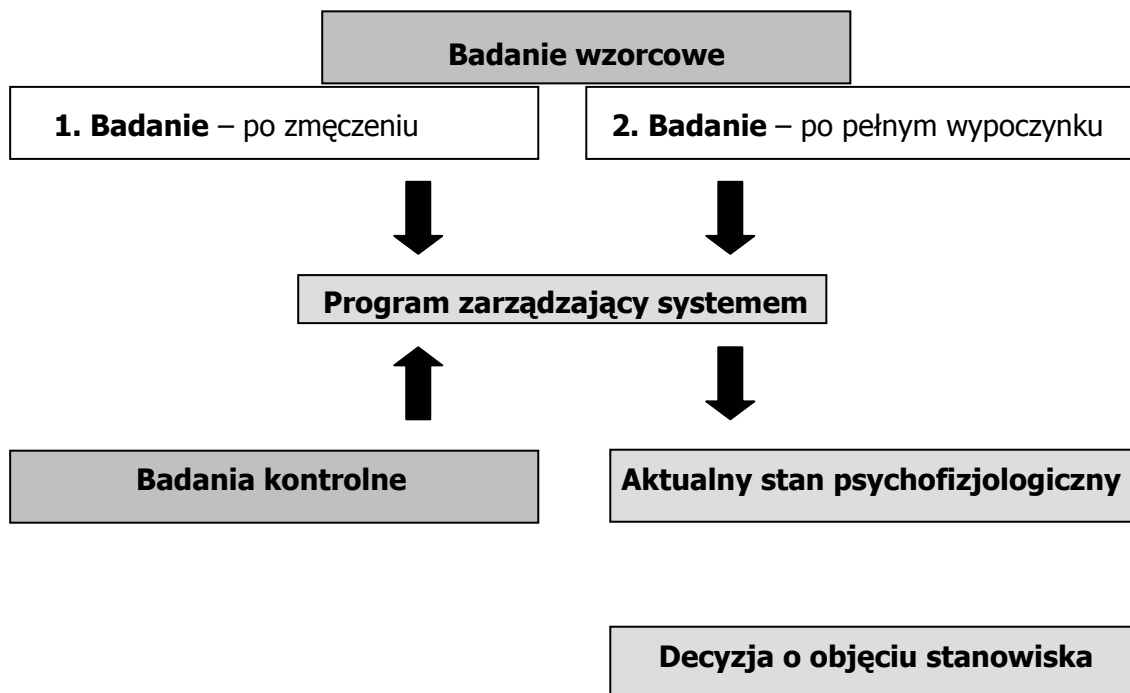
#### 4. Nowe spojrzenie

**System Diagnostyki Psychofizjologicznej** powstał w oparciu o dane z obserwacji badań psychologicznych osób wykonujących czynności wymagające szczególnej sprawności psychofizycznej.

Dotyczyło to głównie osób wykonujących pracę w warunkach ekstremalnych. Głównie na dużych wysokościach oraz w wykopach, osób zatrudnionych w zakładach górnictwa podziemnego, pracowników przewożących materiały wybuchowe i łatwopalne itd. Specyfika wykonywanych czynności, tzn. różnorodność i zakres badanych funkcji oraz niejednorodny charakter oceny wyników /zarówno ilościowy jak i jakościowy/ zainspirowały nas do podjęcia próby skoncentrowania w jeden strumień informacyjny:

- danych z wywiadu
- sprawności procesów umysłowych
- sprawności pamięci i uwagi
- sprawności psychomotorycznej
- parametrów fizjologicznych
- wyników prowadzonych badań.

Proponowany system diagnostyki oparty został o wyniki dwóch różnych stanów osoby badanej. Całą procedurę badawczą ilustruje poniższy schemat.



Ryc. 1. Ilustracja procedury diagnostycznej systemem SDP

Osoba kwalifikowana na dane stanowisko zostaje poddana podwójnemu badaniu:

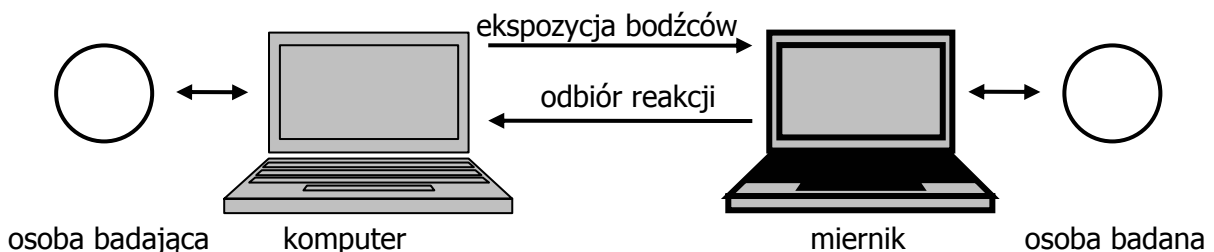
- po całodziennym aktywności
- po pełnym /łącznie ze snem/ wypoczynku

Przy pomocy programu zarządzającego zostaje sporządzony uśredniony *wzorzec* stanu psychofizjologicznego. Dzięki tak pozyskanej informacji program zarządzający systemem dokonuje konfrontacji stanu wzorcowego ze stanem aktualnym określonym na podstawie badania wzorcowego.

System składa się z trzech zasadniczych elementów:

- przenośnego, bądź stacjonarnego komputera PC
- programu sterującego
- Miernika Stanu Psychofizjologicznego w tym klawiatury testowej, monitora ekspozycyjnego oraz zestawu czujników

Całość urządzenia można skonfigurować w postaci zestawu mobilnego



Ryc. 2. Schemat zadaniowy w systemie SDP

Zarówno badanie wzorcowe jak i badania kontrolne są przeprowadzane przy pomocy zestawu testów będących elementem systemu operacyjnego urządzenia.

Przez testy rozumie się tutaj zestaw matryc literowo – liczbowych oraz znaków graficznych eksponowanych na monitorze Miernika.

### **Test Sprawności Sensomotorycznej**

Badanie koordynacji wzrokowo – ruchowej oraz takich parametrów reakcji jak reakcje prawidłowe, błędne, spóźnione oraz parametry czasowe

### **Test Sprawności Umysłowej**

Pozwala na określenie aktualnego potencjału działań umysłowych

### **Test Pamięci i Uwagi**

Określa aktualne możliwości CUN w zakresie pamięci i uwagi

### **Pomiar Parametrów Fizjologicznych**

Monitorowanie podczas badania parametrów fizjologicznych pozwalających określić stan organizmu w sensie ogólnym oraz stan emocjonalny.

System Diagnostyki Psychofizjologicznej ze względu na jego łatwość w obsłudze oraz możliwość rozbudowania i uzupełniania o kolejne testy może być stosowany w tych dziedzinach działalności człowieka, gdzie istnieje konieczność trafnej i rzetelnej diagnozy aktualnych możliwości psychofizjologicznych danej osoby.

Przejrzystość użytkowa systemu pozwala w stosunkowo niedługim czasie na opanowanie podstawowych funkcji i sprawne ich wykorzystanie.

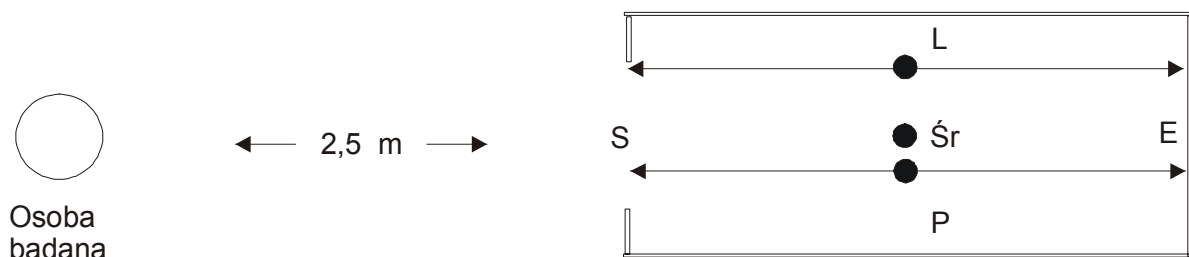
Dodatkowymi atutami są:

- możliwość wielokrotnego stosowania testów – zmienna wyuczenia została ograniczona do minimum
- powtarzalność badań
- możliwość przeprowadzania badań nie tylko w warunkach laboratoryjnych
- minimalizacja zmiennych zakłócających o charakterze językowym oraz kulturowym
- możliwość modyfikacji systemu w zależności od potrzeb użytkownika

**Stereometr elektroniczny** jako opracowanie autorskie powstał w ramach prowadzonej od połowy lat 90-tych działalności diagnostycznej. Opracowano jego dwie odmiany. Pierwsza z nich to stereometr elektroniczny w części pomiarowej oparty na parametrach podanych w Metodycie do badań kierowców /Pawlikowska H. red 1979 r./. Jego istota zasadza się na konstrukcji Dolmana /1966./.

Druga zaś to jego zmodyfikowana wersja, gdzie do rozmieszczenia prętów pomiarowych wprowadzono zasadę asymetrii.

Za pomocą prezentowanego urządzenia przeprowadzono wiele badań nad wyodrębnieniem innych czynników wpływających na sprawność widzenia przestrzennego. Niektóre z nich /odległość badanego od szczeliny optycznej, natężenie światła w ekranie, treść podawanej instrukcji/ udało się zweryfikować. Jednak w trakcie pomiarów osoby badane często starają się ustawić skrajne pręty tak by przestrzeń między nimi a prętem środkowym była symetryczna:  $L \rightarrow \acute{S}r = P \rightarrow \acute{S}r$ . Pomiar dokonany w oparciu o tę sugestię nie jest tożsamy z pomiarem dokonany w oparciu o sprawność widzenia przestrzennego. Dlatego też dokonano modyfikacji konstrukcyjnej poprzez asymetrię w położeniu prętów względem siebie.



Ryc. 3. Ilustracja pomiaru stereoskopowego w stereometrze asymetrycznym – widok z góry

**Symulator Pracy w Stresie** powstał jako narzędzie do badań psychologicznych w warunkach pozaoptymalnych. Przy jego konstrukcji dwa aspekty odgrywały zasadniczą rolę. By bodźce pełniące rolę stresora nie przybrały charakteru inwazyjnego a jednocześnie by były dość uciążliwe. I tak funkcje stresorów pełnią:

- bodziec świetlny w postaci pulsującego światła umieszczonego pod pulpitem testowym
- bodziec dźwiękowy w postaci szumu o regulowanym natężeniu do 75 dB

W obecnym kształcie jest to stacjonarne urządzenie diagnostyczne, umożliwiające określenie poziomu sprawności oraz stopnia koncentracji na zadaniu w warunkach stresu wywołanego bodźcami zakłócającymi. Całość zestawu sterowana jest układem mikroprocesorowym. Funkcję zadaniową pełni arkusz testowy oparty o zasadę testu podstawiania symboli. Badany w ciągu 3 min. ma przyporządkować jak największą ilość liczb wybranym literom.

W czasie zadania możemy włączyć jeden z wybranych stresorów lub oba równocześnie.



Ryc. 4. Symulator Pracy w Stresie

Opracowane narzędzie jest traktowane wyłącznie jako pewien kierunek poszukiwania nowoczesnych metod diagnostycznych.

## 5. Podsumowanie

W oparciu o przedstawione materiały zasadnym zatem wydaje się pytanie o formułę współczesnej diagnostyki psychologicznej oraz stosowanych w niej narzędzi. Czy badać wyłącznie sprawność psychomotoryczną z ewentualnymi predyspozycjami osobowościowymi, czy też włączyć do procesu badawczego obszary oraz metody stosowane w diagnostyce klinicznej. Wydaje się, że rozwój technologiczny maszyn w tym pojazdów mechanicznych wymusi zmiany w postępowaniu diagnostyki psychologicznej. W medycynie to już się stało.

## Literatura

- [1] Grabowska A., Budohoska W., Procesy percepcji w: Tomaszewski T. (red). Psychologia ogólna, PWN, Warszawa 1995.
- [2] Niebylicyn W.D. Osnownyje swojstwa nierwnoj sistemy czielowieka. Moskwa 1966.
- [3] Woodworth R.S., Schlosberg H. Psychologia Eksperymentalna, PWN, Warszawa 1966.