

Rozdział 9

Zmienne psychologiczne istotne w diagnozie przydatności do kierowania pojazdami mechanicznymi - pomiar i narzędzia

Wojciech Korchut, Jarosław Francik

Sprawność psychofizyczna człowieka, nieodzowna w bezpiecznym i efektywnym obsłudze urządzeń mechanicznych, jest konstruktem wielowymiarowym. Zależy ona od interakcji między względnie stałymi parametrami centralnego układu nerwowego i dynamicznie zmieniającymi się czynnikami (bodźcami) sytuacyjnymi.

Istotnym zatem elementem oceny możliwości sprawczych człowieka jest możliwie dokładne (rzetelne) i precyzyjne (trafne) określenie jego właściwości psychofizycznych, które w znaczącym stopniu wyznaczają margines bezpiecznego zachowania się w posługiwaniu środkami technicznymi, a szczególnie pojazdami mechanicznymi.

Kierowanie samochodem lub innym środkiem transportu wiąże się nie tylko z opanowaniem techniki prowadzenia pojazdu, ale także z ciągłym procesem oceny zmieniającej się sytuacji, przewidywaniu zachowań innych użytkowników przestrzeni wyznaczonej dla ruchu i adekwatnym reagowaniu mającym na celu sprawne, efektywne i bezpieczne sterowanie pojazdem.

Do zmiennych psychologicznych istotnych dla powyższego procesu można zaliczyć:

- właściwości uwagi (koncentracja, przerzutość, podzielność, zakres odporności na habituację);
- czas reakcji i typy reakcji;
- koordynację przestrzenno-ruchową;
- ogólną sprawność receptorów;
- wyobraźnię i zdolności antycypacyjne;
- procesy decyzyjne;
- kondycję psychofizyczną.

Dwie grupy narzędzi pomiaru

Prezentowane właściwości mierzymy stosując odpowiednie narzędzia diagnostyczne. W tym zakresie można wyróżnić dwie zasadnicze grupy:

I. Testy typu „papier-ołówek” (różne odmiany testów graficznych, wymagające od badanego sprawności wzrokowej oraz sprawnych procesów poznawczych (uwaga, pamięć, myślenie). Wadą tego typu testów jest utrudniona możliwość zapisu poszczególnych etapów rozwiązywania zadań testowych, nie jest także możliwe śledzenie zmian fizjologicznych, które towarzyszą zmiennemu napięciu emocjonalnemu.

Nie jest możliwe także bezpośrednie przełożenie uzyskiwanych danych liczbowych na konkretne zachowania badanych osób, a nawet na określenie poziomu sprawności poszczególnych zmysłów.

II Testy aparaturowe, które występują obecnie w dwóch odmianach:

– aparatura starego typu oparta o rozwiązania mechaniczne, mało precyzyjna i czuła, służąca głównie do badań przesiewowych, ale niedostateczna w przypadku konieczności dokładnej diagnozy. Jej wadą jest brak normalizacji w zakresie parametrów ekspozycyjnych i duża dowolność w rozwiązaniach konstrukcyjnych przybierająca czasami postać tzw. „radosnej twórczości”;

– aparatura oparta o nowoczesną technologię mikroprocesorową, sterowana za pomocą odpowiedniego oprogramowania komputerowego, bardzo dokładna i precyzyjna, dająca możliwość dostosowania programu do indywidualnych potrzeb badającego i właściwości badanego, pozwalająca na gromadzenie danych i ciągłego ich porównywania celem określenia dynamiki zmian. Możliwości obliczeniowe współczesnych komputerów pozwalają na stałe określanie norm i korelację wyników z innymi parametrami psychofizjologicznymi (np. szybkość reakcji można korelować z tętnem, napięciem mięśniowym, czy opornością elektryczną skóry).

Pomimo tych zalet stosowane w praktyce dotychczasowe rozwiązania techniczne aparatury diagnostycznej nie uwzględniają specyfiki pomiaru psychologicznego, złożoności zmiennych a także różnic indywidualnych badanych osób.

Do zilustrowania omawianego problemu możemy posłużyć się konstrukcją aparatu typu Piórkowski.

Klawiatury wspomnianego urządzenia mają najczęściej duże przyciski – reakcja na bodźce jest możliwa nawet przy niewielkiej precyzji ruchu. W teście neurologicznym lekarz stosuje formułę: palec – nos, dzięki temu ogranicza obszar błędu do niewielkiego punktu. Gdyby zastosował formułę: dłoń – twarz, wartość testu byłaby niewielka. Zatem gdy w urządzeniu powierzchnia przycisków do odbioru bodźców będzie zbyt duża, jego „czułość” w sposób znaczący ulegnie zmniejszeniu. Tym samym ulegną zmniejszeniu możliwości różnicowania wyników.



Rys. 1. Aparat typu Piórkowski – protoplasta i jego współczesna wersja

Niebezpieczeństwo uogólnień

Pewien niepokój a co za tym idzie również wątpliwości budzi tendencja do poszukiwania ściśle określonych przedziałów liczbowych, poza którymi określona sprawność jest dyskryminowana. Jak interpretować małą liczbę poprawnych reakcji w badaniu przytaczanym już aparatem typu Piórkowski.

Niski wynik może być spowodowany zarówno obniżoną funkcją organizacji ruchów w przestrzeni w oparciu o bodziec wzrokowy jak i wydłużonym czasem reakcji. Jednak może być i tak, że słaby wynik jest efektem obniżonej precyzji ruchów z powodu zmęczenia mięśniowego. Podobne wątpliwości budzi interpretacja wyników w popularnym wśród psychologów (i twórców założeń metodycznych) teście Poppelreutera.

Podczas badania niezbędna jest duża koncentracja na spostrzeganiu określonych znaków /liczb/, dobra ostrość widzenia zarówno perspektywy bliskiej jak i dalekiej ale także sprawność akomodacyjna oka / zdolność do sprawnego przestawiania się z widzenia dalekiego na bliskie. Zatem słaby wynik liczbowy (liczba poprawnych zestawień w określonym czasie) wcale nie musi oznaczać zaburzonej koncentracji czy też podzielności uwagi (Metodyka psychologicznych badań kierowców. 2003, ITS}.

Wynikiem większość metod pomiarowych stosowanych w diagnostyce kierujących pojazdami jest funkcja wielu czynników, będących składowymi danej sprawności.

W przypadku aparatu typu Piórkowski będzie to sprawność złożonych operacji percepcji wzrokowej, precyzji ruchów rąk a także właściwego czasu reakcji. Obniżenie sprawności któregośkolwiek z wymienionych czynników obniża wynik końcowy.

Pewien wyjątek w grupie narzędzi do diagnostyki psychologicznej stanowi badanie sprawności receptorycznej wzroku. W przypadku badania stereoskopowego wystarczy zadbać o właściwe warunki naświetlenia – nie ustawiamy urządzenia na tle okna lub innego źródła światła oraz dobieramy właściwe naświetlenie ekranu na tle którego ustawione są pręty pomiarowe. Równie nieskomplikowane jest stworzenie warunków do badania wrażliwości na naświetlenie oka oraz określenie progu widzenia w mroku. Oczywiście i w tym przypadku istotną rolę mogą odgrywać zmienne pośrednie np. zmęczenie. Jednak pomiar sprawności receptorycznej jest obciążony mniejszą ilości składowych.

Przed błędnym wnioskowaniem w oparciu o metody wieloczynnikowe przestrzega w swojej pracy K. Welsh (2008) nazywając omawiane zjawisko trafnością fasadową.

Jest też odwrotny aspekt opisanego wnioskowanie. Zdarza się, że obniżona sprawność w zakresie jakiejś funkcji upośledza poprawność wykonania w wielu testach badających z pozoru różne zmienne. Takim przykładem jest niska odporność na sytuacje „egzaminacyjne”. Badanie psychologiczne, którego celem jest określenie predyspozycji do kierowania pojazdami jest taką sytuacją. Od wyniku badania często zależy jakość zawodowa i społeczna. Napięcie spowodowane taką presją może w znacznym stopniu zaburzyć poprawność wykonania większości testów badawczych.

Jak uniknąć błędnego wnioskowania o predyspozycjach badanego ?

Trzy warunki diagnozowania

Aby diagnoza kierujących pojazdami była skuteczna tzn. by eliminowała osoby mogące stanowić zagrożenie dla siebie lub innych uczestników ruchu drogowego, niezbędnym jest spełnienie trzech głównych warunków:

- wydzielenie funkcji psychologicznych, które decydują o sprawnym kierowaniu pojazdem;
- określenie niezbędnego minimum sprawności tych funkcji;
- znajomość teoretyczna i praktyczna narzędzi diagnostycznych.

Brak jest w dostępnej literaturze szczegółowych opracowań na temat cech, które decydują o sprawnym prowadzeniu pojazdu. Co prawda Łuczak A.(2001),. wyszczególniła cechy przydatne w zawodzie kierowcy, brak jest jednak określenia jakie związki występują między natężeniem danej cechy a istnieniem zagrożenia, lub tendencji do zagrożenia.

Nie jest oczywistym, iż osoby z zaburzoną funkcją wzroku (zaburzenia widzenia przestrzennego czy też ograniczenie pola widzenia) są częściej sprawcami kolizji lub wypadków drogowych aniżeli osoby o sprawnym aparacie wzrokowym. Rzecz ma się podobnie w przypadku osób z wydłużonym czasem reakcji. W naszej praktyce wielokrotnie badano osoby, których czas reakcji klasyfikował je poza skalą normy. Jednak w wywiadzie brak było informacji o incydentach drogowych z udziałem tych osób. Wyposażone w krytyczne odniesienie do własnych możliwości unikają sytuacji drogowych w których krótki czas reakcji spełnia istotną rolę w bezpiecznym prowadzeniu pojazdu. Pamiętając, że proces percepcji jest złożony z interakcji co najmniej kilku właściwości trzeba ten fakt uwzględnić w interpretacji wyników poszczególnych testów, które badają przecież tylko wąski obszar sprawności. Rzeczywiste zachowanie badanego zależy od współdziałania kilku takich obszarów, a zatem wzajemnie mogą się one uzupełniać lub przeciwnie, potęgować zaburzenia.

Często z komunikatów prasowych dowiadujemy się, że przyczyną wypadku była nadmierna prędkość kierującego pojazdem sprawcy. Rolą badaczy jest określić jakie cechy psychologiczne decydują o potrzebie szybkiej jazdy. Co tkwi u źródła zachowań ryzykownych? Adlerowskie dążenie do mocy czy też obniżony krytycyzm charakterystyczny dla osobowości nieprawidłowych lub zaburzeń CUN. Poznanie zależności pomiędzy cechą a zdarzeniem pozwoli na trafny wybór cech, które zamierzamy badać a w konsekwencji trafny dobór metod. Niestety w praktyce psychologicznej często badanie zaczyna się od standardowego zestawu metod z nadzieją, że odkryją przed nami właściwości badanego.

W Metodologii badań psychologicznych Jerzy Brzeziński proponuje: „..... *psycholog /także student psychologii/ powinien umieć samodzielnie zaprojektować badania empiryczne, samodzielnie je przeprowadzić oraz samodzielnie zinterpretować i uogólnić uzyskane wyniki.*”/J. Brzeziński PWN.1998, s.17/.

Sztuczne poszukiwanie norm pozbawia diagnostę rozumienia diagnozowanych funkcji ich związku z sytuacją zadaniową a także możliwości kompensacyjnych. Np. osoby charakteryzujące się obniżoną sprawnością widzenia w mroku, krytycznie oceniające swoje predyspozycje będą unikały jazdy samochodem po zmroku.

Kolejny warunek skutecznej diagnozy to określenie wartości minimalnej danej funkcji lub cechy. Wartość minimalna to taka wartość poniżej której nie można zejść ponieważ grozi to częściową lub całkowitą destrukcją działania. O ile częściowe niedobory mogą być kompensowane, jak to starałem się wyżej wykazać, o tyle wynik poniżej minimum jest całkowicie dyskredytujący. Istnieje zatem pilna konieczność precyzyjnego ustalenia wyraźnych przedziałów wartości cech psychofizycznych, w oparciu o które psycholog może podejmować wiążące decyzje.

Proces diagnostyczny nie może pomijać dobrej znajomości podstaw teoretycznych używanych narzędzi, a także sprawnego praktycznego ich obsługiwanie. Każde narzędzie służące do pomiaru zmiennych psychologicznych posiada mniej lub bardziej wyraźne zaplecze teoretyczne. Wynika to z faktu, że zmienne psychologiczne mają charakter konstruktów teoretycznych opisujących hipotetyczne procesy zachodzące w strukturach układu nerwowego.

Poszukiwanie nowych narzędzi badawczych, pozwalających na 'wypreparowanie' trwałych dysfunkcji w zakresie sprawności psychomotorycznej od przejściowych niedyspozycji wydaje się nieuchronną koniecznością.

System kompleksowej diagnozy

System Diagnostyki Psychofizjologicznej (SDP) powstał w oparciu o dane z obserwacji badań psychologicznych osób wykonujących czynności wymagające szczególnej sprawności psychofizycznej, a zwłaszcza pracujące w tych sferach działalności człowieka, gdzie aktualne możliwości psychofizjologiczne decydują o życiu i bezpieczeństwie innych: osób wykonujących pracę na dużych wysokościach oraz w wykopach, osób zatrudnionych w zakładach górnictwa podziemnego, pracowników przewożących materiały wybuchowe i łatwopalne itd. Uzasadniony jest także sens stosowania systemu w diagnostyce psychologicznej instruktorów nauki jazdy oraz osób kierujących pojazdami.

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.

Wstępna analiza wymagań nowego systemu wskazała na trzy główne obszary problemowe, które stanowią o jego innowacyjności i decydują o użyteczności.

- **Integracja.** Konfiguracja sprzętowo-programowa systemu została dobrana w taki sposób, by objąć pełen zakres różnorodnych badań i funkcji (parametrów) poddawanych badaniu w ramach jednolitego urządzenia badawczego.
- **Elastyczność i otwarta architektura.** Bogata paleta opcji dostępnych dla prowadzącego badanie pozwala precyzyjnie dostosować metody badawcze do zamierzonego celu, a otwarta architektura systemu umożliwia jego rozbudowę o nowe moduły badawcze, zarówno sprzętowe jak i programowe.
- **Skalowalność prezentacji wyników.** Szczególny nacisk położono na udostępnienie prowadzącemu badanie pełnej kontroli nad zakresem i szczegółowością danych prezentowanych jako wynik badań, umożliwiając płynne przejście pomiędzy ujęciem zbiorczym, syntetycznym, a prezentacją szczegółową, umożliwiającą pełną analizę pozyskanych danych.

Zintegrowane rozwiązania sprzętowe i programowe

Tworząc System Diagnostyki Psychofizjologicznej korzystaliśmy z doświadczeń nabytych w realizacji Systemu Diagnostyki Psychologicznej (zob. Francik 2007). Jednak zamiast zestawu urządzeń, po jednym dla każdego typu badań, proponujemy pojedynczy, zintegrowany Miernik Parametrów Psychofizjologicznych (MPP), który składa się ze standardowego monitora komputerowego, specjalnie zaprojektowanej klawiatury, a także słuchawek i zestawu elektrod do pomiarów fizjologicznych (rys. 1). Tylko pozornie takie rozwiązanie zubaża charakter tych badań. Należy zauważyć, że większość stosowanych w diagnostyce psychologicznej urządzeń, takich jak aparat Piórkowskiego czy wirometr, powstało na długo przed upowszechnieniem się technologii komputerowej, jako rozwiązania czysto mechaniczne. Oczywiście gdy w grę wchodzi, na przykład, pomiar sprawności zmysłowej, klasyczne rozwiązania takie jak stereometr czy noktometr mogą być trudne czy nawet niemożliwe do zastąpienia przez monitor komputerowy. Z drugiej jednak strony, potencjał badania diagnostycznego opartego na w pełni programowalnym ekranowym teście audio-wizualnym pozostaje ciągle w znacznej mierze niewykorzystany. Dotyczy to w głównej mierze badań w zakresie wymienionych wyżej sprawności: umysłowej, pamięci i uwagi oraz psychomotorycznej.

Elastyczność i niemal nieograniczona różnorodność testów (o czym mowa w następnym punkcie), oraz fakt, że osoba badana przechodzi przez pełny cykl testowy na pojedynczym stanowisku badawczym należą do istotnych atutów. Jednak czynnikiem decydującym o innowacyjności SDP jest koncentracja różnorodnych wyników badań w spójny, uporządkowany czasowo strumień informacji. Wyniki z zakresu diagnostyki psychologicznej są przy tym rejestrowane równoległe z danymi o charakterze fizjologicznym. Pozwala to przeanalizować korelację między nimi, i to na różnych poziomach szczegółowości: począwszy od ogólnego wyniku testu, na który składają się jedynie łączny czas wykonania i liczba odpowiedzi poprawnych lub błędnych, poprzez przebiegi czasowe poszczególnych faz badania, a na rejestracji poszczególnych uderzeń klawiatury skończywszy.

Test sprawnościowy prowadzony jest za pomocą obrazów wyświetlanych na ekranie komputerowym. Zwykle wymaga on zapamiętania określonych kombinacji liter lub cyfr czy wykonania elementarnych działań arytmetycznych; może też obejmować zadania polegające na prostym kojarzeniu czy też zliczaniu elementów graficznych itp (rys. 2). Urządzenie pozwala też na przeprowadzenie wywiadu – w formie serii pytań wyświetlanych na ekranie.

WYWIAD
Odpowiedz na wyświetlone poniżej pytanie
Jeśli Twoja odpowiedź brzmi NIE, naciśnij N lub ESC
Jeśli Twoja odpowiedź brzmi TAK, naciśnij T lub ENTER

Czy w sytuacjach trudnych łatwo się denerwujesz?
NIE

Dodaj podane liczby
Wynik oraz migające litery
wpisz na klawiaturze
PRACUJ SZYBKO!

BE
 $2 + 6 + 2 + 4 + 2 + 3 + 4 + 8 + 1$

Zapamiętaj cyfry
przypisane do każdej z liter

A	B	C	D	E	F
5	4	2	6	3	1

Wpisuj na klawiaturze
kolejny wynik dodawania
PRACUJ SZYBKO!

$9 + 1 > 10 + 1 > 11 + 2 > 13 + 3 >$
 $16 + 3 > 1 + 3 > _ + 4 > _ + 9 > _$

Podaj liczbę linii
Wynik wpisz na klawiaturze
PRACUJ SZYBKO!

WZÓR

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
21	4	1	11	24	20	25	16	26	6	19	18	2
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
8	5	10	14	9	22	12	15	23	17	7	13	3

Uzupełnij zgodnie z podanym wzorem brakujące cyfry
PRACUJ SZYBKO!

H I S Z P A N I A
16 26 22 3 10 21 8

Rys. 2. Przykłady testów sprawnościowych

Klawiatura, poza literami i cyframi zawiera dodatkowe klawisze oznakowane strzałkami oraz kolorami, a także klawisze TAK i NIE.

Pomiar parametrów fizjologicznych w obecnej wersji obejmuje częstotliwość oddechową oraz tętno. Docelowo urządzenie będzie rozbudowane o pomiar kolejnych parametrów (tonus mięśniowy, EKG, oraz reakcję skórno – galwaniczną).

Elastyczność i konfiguracja badań

Z technicznego punktu widzenia głównym komponentem systemu jest komputer sterujący (standardowo: laptop) wyposażony w odpowiednie oprogramowanie. Miernik parametrów psychofizjologicznych jest w zasadzie jedynie urządzeniem peryferyjnym.

Prowadzący badanie psycholog pracuje z komputerem sterującym. Jego oprogramowanie oparte jest na wersji programu znanego z serii urządzeń Diagnostyki Psychologicznej (znanej dotąd jako Psychological Time) – w istocie funkcje takie, jak administracja kartoteki badanych czy przeglądanie wyników archiwalnych są w obydwu programach identyczne. Jednak podstawową funkcją oprogramowania jest uruchomienie badania na ekranie miernika, a po jego zakończeniu – prezentacja i analiza wyników.

W trakcie badania prowadzący ma do dyspozycji podgląd obrazu, który prezentowany jest na ekranie miernika.

Psycholog może zlecić wykonanie pojedynczego, określonego typu testu (lub też wywiad), albo – co bardziej użyteczne – zaplanowanego uprzednio zestawu testów, który składa się na kompletny program badania. W podstawowej konfiguracji badania można określić, które testy zostaną włączone do badania, w jakiej kolejności, i z jaką liczbą powtórzeń.

Dostępna jest też szczegółowa konfiguracja każdego testu, oczywiście różna dla różnych typów testów. Konfiguracja ta odbywa się na kilku poziomach. Konfiguracja podstawowa obejmuje najczęściej stosowane parametry testu, takie jak graniczne wartości używanych parametrów, predefiniowane zestawy zadań czy sposób sortowania lub też wybierania elementów testu. W przypadku wywiadu możliwa jest pełna edycja zadawanych badanemu pytań.

Konfiguracja zaawansowana jest zastrzeżona dla użytkowników z uprawnieniami administratora programu, i pozwala na szczegółowe dostrojenie takich parametrów, jak kolory tła i liter, rozmiar i krój czcionek, a także treść wyświetlanych na ekranie komunikatów.

Trzeci, najbardziej zaawansowany poziom konfiguracji (funkcja w przygotowaniu!) pozwala na dowolne wpływanie zarówno na układ graficzny, jak i zachowanie programu podczas realizacji testu. Użytkownik otrzymuje dostęp do specjalnego edytora graficznego, za pomocą którego może w sposób niemal dowolny zaprojektować wygląd ekranu podczas przeprowadzania testu, a także określić, w jaki sposób program ma reagować na wprowadzane z klawiatury znaki. Istnieje również możliwość zdefiniowania reguł, według których program odróżnia prawidłowe rozwiązanie od błędnego. Jest to opcja dla użytkowników zaawansowanych: niektóre częściowo stosowane konstrukcje są wprawdzie dostępne za pomocą dość prostych narzędzi wizualnych, mniej standardowe reakcje programu lub reguły poprawności użytkownik może jednak zdefiniować za pomocą prostego języka programowania (*javascript*).

Edytor testów pozwala nawet na opracowanie zupełnie nowych testów przez użytkownika. Konceptyjnie proste pomysły mogą być realizowane za pomocą narzędzi wizualnych; bardziej skomplikowane projekty wymagają elementarnych umiejętności programowania w *javascript*. Stworzone w ten sposób testy będą mogły być rozpowszechniane wśród użytkowników systemu.

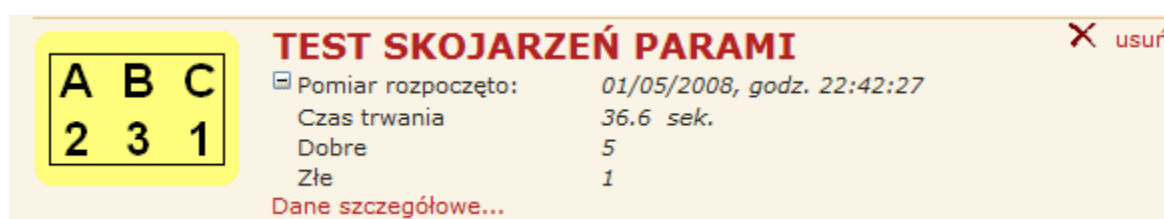
Możliwości konfiguracyjne systemu są więc w praktyce nieograniczone. Możliwość projektowania własnych wariantów i pełnych zadań testowych oznacza, że system można bardzo dokładnie dostosować do określonego celu badawczego. Określenia takie jak dostosowanie czy konfiguracja w przypadku tego rozwiązania obejmują też możliwość rozbudowy systemu o możliwości, których jego twórcy nie przewidywali.

Skalowalność i udostępnianie wyników badań

Wykonanie badania kończy się wygenerowaniem zestawu danych wynikowych. System Diagnostyki Psychofizjologicznej charakteryzuje się tym, że wytworzony w ten sposób strumień informacyjny jest wielokanałowy i różnorodny: jednocześnie powstają różne rodzaje wyników, o różnym charakterze jakościowym i ilościowym. Z grubsza dane wynikowe można sklasyfikować w następujący sposób:

- **Dane przeglądowe:** obejmują liczbę liczbę dobrych i złych odpowiedzi oraz zbiorczy czas trwania wszystkich powtórzeń jednego typu testu.
- **Dane szczegółowe:** jak wyżej, z rozbiem na kolejne powtórzenia testu. Dla każdego z nich określone są: ocena odpowiedzi (prawidłowa lub nie) i czas trwania.
- **Dane na poziomie odpowiedzi:** jak wyżej, z tym, że dodatkowo dostępna jest treść odpowiedzi badanego oraz wzorcowa odpowiedź prawidłowa.
- **Dane na poziomie zmiennych testowych:** jak wyżej, dodatkowo dostępne są tzw. *zmienne testowe*, czyli dające się wyróżnić elementy odpowiedzi badanego. Niektóre testy składają się tylko z jednej zmiennej (np. test zliczania linii), inne – z wielu (np. test dodawania). Dla każdej zmiennej dostępna jest jej wartość (zwykle treść wpisana przez badanego), ocena (prawidłowa lub nie, może być też niezdeteminowana), czas trwania, oraz dodatkowy parametr zwykle określający, czy użytkownik posłużył się klawiszami strzałek lub *Backspace* celem zmiany (edycji) swojej odpowiedzi.
- **Dane na poziomie klawiszy:** jest to szczegółowe zestawienie wszystkich użytych przez badanego klawiszy, w zestawieniu czasowym.
- **Przebieg parametrów fizjologicznych,** prezentowany w postaci wykresu czasowego.

Takie zróżnicowanie charakteru i poziomu szczegółowości danych wymagało opracowania specjalnych rozwiązań programowych z zakresu interfejsu użytkownika. W głównym oknie programu wyświetlane są jedynie dane przeglądowe (rys. 3).

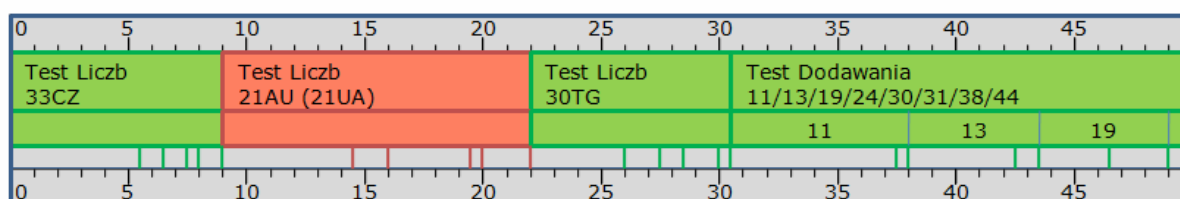


Rys. 3. Przykład udostępnienia danych przeglądowych

Poprzez kliknięcie odpowiedniego łącza w w oknie danych przeglądowych można przejść do okna podglądu danych szczegółowych, gdzie poszczególne wyniki wyświetlane są w postaci tabelarycznej, a użytkownik może określić poziom dokładności (domyślnie przyjmowany jest na poziomie odpowiedzi).

W przypadku zejścia na poziom zbyt szczegółowy przedstawienie tabelaryczne przestaje być przejrzyste; nie sprzyja ono też właściwemu oddaniu relacji czasowych pomiędzy poszczególnymi zdarzeniami i nie pozwala na obserwację i analizę korelacji z danymi o charakterze fizjologicznym.

Tych mankamentów nie posiada nowy typ widoku zwany *skalowanym oknem czasowym* (rys. 4). Dane są tu przedstawione jako wykres w funkcji czasu. W górnej części znajduje się podziałka ilustrująca oś czasu z naniesionymi jednostkami (np. sekundy). Poniżej znajdują się paski, w których odpowiednimi przedziałami zaznaczono odcinki odpowiadające poszczególnym testom, uwidaczniając wpisywane przez użytkownika odpowiedzi, a także zmiennym testowym. Kolorem zielonym zaznaczane są odpowiedzi prawidłowe, czerwonym – błędne, a szarym – niezdeterminowane. Kolejny pasek przedstawia użyte przez badanego klawisze – jest to najbardziej precyzyjny opis przebiegu badania.



Rys. 4. Skalowane okno podglądu

Poniżej opisanych pasków znajduje się również seria wykresów wybranych funkcji fizjologicznych (nie dostępna w obecnej, rozwojowej wersji systemu).

Próba umieszczenia na wykresie zbyt długiego odcinka czasu spowodowałaby zagęszczenie danych tak, że bardziej szczegółowe poziomy przestałyby być czytelne; z drugiej strony zwiększenie skali (skrócenie wyświetlanego odcinka badania) uczyniłaby wykres bardzo trudnym w obsłudze. Dlatego obszar objęty jednorazowo na wykresie można płynnie zmieniać poprzez przyciski skalowania czasu – albo „ściskania” i „rozciągania” wykresu. Dzięki temu rozwiązaniu skalowane okno czasowe jest urządzeniem uniwersalnym, nadającym się zarówno do ogólnego (wysokopoziomowego) oglądu danych, jak i do szczegółowych analiz.

Podsumowanie

Proponowany system diagnozowania oparty jest o nowe rozwiązania w dziedzinie aparatury psychofizjologicznej. Niewątpliwą zaletą systemu jest jego otwartość i możliwość modułowej rozbudowy w zależności od potrzeb i ustalenia listy zmiennych istotnych dla przebiegu danego procesu. Takie podejście pozwala rozszerzyć zakres stosowania narzędzia, czyni go bardziej elastycznym w praktycznym zastosowaniu zarówno w warunkach indywidualnej pracowni diagnostycznej (psychologicznej, fizjologicznej, lekarskiej, ergonomicznej) jak i laboratoriów naukowo-badawczych.

Bibliografia:

- [1] Brzeziński J., (1998), Metodologia badań psychologicznych., Warszawa .PWN.
- [2] Francik J., (2007), Wspomaganie komputerowe w diagnostyce psychologicznej. Bezpieczeństwo na drogach, monografia pod red. W. M. Horsta i G. Dahlke, rozdział 5, str. 44-52.
- [3] Górska T., Grabowska A., Zagrodzka J.,(2005) Mózg a zachowanie. Warszawa Wydawnictwo Naukowe PWN.

-
- [4] Korchut W., Diagnostyka nowej generacji. Bezpieczeństwo na drogach, monografia pod red. W. M. Horsta i G. Dahlke, rozdział 10.
- [5] Łuczak A., (2001) Wymagania psychologiczne w doborze osób do zawodów trudnych i niebezpiecznych. Warszawa. CIOP.
- [6] Nęcka E., Orzechowski J., Szymura B. (2007). Psychologia poznawcza. Warszawa, PWN.
- [7] Sosnowski T.(2002). Zadania umysłowe a aktywność sercowo - naczyniowa. Sopot. GWP.
- [8] Sosnowski T., Zimmer K., 1993, Metody psychofizjologiczne w badaniach psychologicznych, Warszawa, PWN.
- [9] Walsh K., Darby D., (2008), Neuropsychologia kliniczna, Gdańsk, GWP.
- [10] Woodworth R.S., Schlosberg H., (1966), Psychologia eksperymentalna, Warszawa. PWN.
- [11] Wykowska M. (1995), Ćwiczenia laboratoryjne z ergonomii. Kraków. Wydawnictwo AGH.