

*Patryk Krupa\**

## WYKORZYSTANIE NARZĘDZIA IT DO ZARZĄDZANIA ZASOBAMI LUDZKIMI

**Z a r y s t r e ś c i:** W niniejszym opracowaniu zaprezentowano nowe podejście do badań cech psychomotorycznych człowieka, takich jak: czas reakcji, odporność na zmęczenie i stres, koncentracja uwagi, szybkość podejmowania decyzji. Proponowanym rozwiązaniem jest program komputerowy, który jest odwzorowaną wersją standardowej aparatury pomiarowej – aparatu krzyżowego. Opracowanie zawiera zasadę działania aplikacji i sposób jej użytkowania. Opisano konstrukcję strukturalną, interfejs programu oraz narzędzia, za pomocą których został on napisany. Celem jest porównanie programu ze standardową aparaturą i omówienie jego dodatkowych funkcji.

**S ł o w a k l u c z o w e:** aplikacja komputerowa, aparat krzyżowy, sprawność psychomotoryczna

**Klasyfikacja JEL:** J50

### WSTĘP

Prowadzenie badań nad sprawnością psychomotoryczną pozwala na dobór osób do zawodów trudnych i niebezpiecznych. Wykaz takich zawodów obejmuje m.in.: kierowców, maszynistów, pilotów, ratowników, strażaków czy saperów [Dz.U.1996.62.287]. Przyjmuje się, że określenie danej cechy sprawności sensomotorycznej jako niezbędnej oznacza, że osoba, która jej

---

\* Adres do korespondencji: Patryk Krupa, Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Mechaniczny, Zakład Ergonomii, ul. Prof. Z. Szafrana 4, 65-516 Zielona Góra, e-mail: [pkrupa@uz.zgora.pl](mailto:pkrupa@uz.zgora.pl).

nie posiada, nie może wykonywać pracy w danym zawodzie lub na danym stanowisku [CIOP, 2009].

Na podstawie wyników analizy frekwencji i wag przypisanych poszczególnym cechom i sprawnościom psychologicznym uwzględniono testy koordynacji wzrokowo-ruchowej i czasu reakcji złożonej lub reakcji z wyborem za najważniejsze w całej grupie zawodów trudnych i niebezpiecznych. Lista cech znajduje się w tabeli 1. Jak widać cechy psychomotoryczne (takie jak: koordynacja wzrokowo-ruchowa, spostrzegawczość, szybki refleks) figurują na samym początku tabeli i przypisuje się im większą wagę [Łuczak, 1999].

Tabela 1. Rangi sprawności sensomotorycznych

Ranga	Nazwa cechy	Frekwencja
1	koordynacja wzrokowo-ruchowa	137
2	spostzegawczość	136
3	szybki refleks	126
4	zręczność rąk	120
5	widzenie stereoskopowe	110
6.5	zmysł równowagi	99
6.5	rozdzielanie barw	99
8	ostrość wzroku	97
9	widzenie o zmroku	83
10	brak lęku przed wysokością	80
11	ostrość słuchu	40
12	zręczność palców	39
13	Powonienie	25
14	czucie dotykowe	16
15	czucie smakowe	0

Źródło: Łuczak A., (1999), BEZPIECZEŃSTWO PRACY nauka i praktyka, nr 2, Warszawa

Do badań na sprawność psychomotoryczną stosuje się m.in. narzędzie zwane aparatem krzyżowym [ALFA-ELECTRONICS]. Jest to klasyczna aparatura, która ocenia koordynację wzrokowo-ruchową, jak również szybkość i dokładność spostrzegania. Osoba badana powinna wykazać się szybkością podejmowania decyzji, zdolnością koncentracji uwagi i odpornością na zmęczenie.

Alternatywnym rozwiązaniem aparatu krzyżowego jest aplikacja komputerowa, która jest dokładnym odwzorowaniem tego narzędzia pomiarowego [Krupa, 2013]. Program komputerowy eKrzyżowy poszerzono o dodatkowe możliwości, które ułatwiają analizę otrzymanych wyników. W przeciwieństwie do klasycznej aparatury, aplikacja ma możliwość m.in. gromadzenia i porównywania wszystkich przeprowadzonych badań.

## 1. APLIKACJA EKRYŻOWY

Program eKrzyżowy jest komputerowym narzędziem do pomiaru sprawności psychomotorycznej, które jest poszerzonym odwzorowaniem standardowego aparatu krzyżowego. Oprogramowanie eKrzyżowy zostało napisane z myślą o wzbogaceniu urządzenia pomiarowego o dodatkowe funkcje, jakimi nie dysponuje tradycyjny aparat. Komputerowa wersja aparatu krzyżowego składa się z kilku modułów, które mogą być w przyszłości rozwijane o kolejne możliwości. Aktualnie narzędzie komputerowe posiada wbudowane następujące funkcje:

- bazę danych;
- analizator wyników badań ze zmiennymi: wiek, płeć, data (konkretny dzień, miesiąc, rok lub ich przedziały), godzina (konkretna godzina lub przedział godzin), tempo, liczba bodźców, ID użytkownika, ID badania, parametr dodatkowy badania;
- możliwość zarządzania użytkownikami (osobami badanymi) i administratorami;
- opcję automatycznego generowania wykresów m.in.: poprawnych i błędnych reakcji, uzyskiwanych czasów, mediana reakcji, poszczególnej reakcji (w przypadku wybranego badania);
- możliwość opisu badania o dodatkowe parametry;
- dodawanie komentarzy do badania.



Rysunek 1. Aparat krzyżowy w wersji tradycyjnej – po lewej [ALFA-ELECTRONICS] i komputerowej – po prawej [opracowanie własne]

**Tryby pracy aparatu eKrzyżowy** [ALFA-ELECTRONICS; Krupa, 2013]:

- tempo narzucone 24<sup>1</sup>, 30, 40, 50, 60<sup>1</sup>, 70, 75<sup>1</sup>, 90, 93<sup>1</sup>, 100<sup>1</sup>, 107<sup>1</sup> 120 bodźców na minutę;
- tempo dowolne;
- ilość bodźców 49,73, 98;

**Prezentowane wyniki:** średnia wszystkich czasów reakcji<sup>1</sup>, średnia tylko poprawnych reakcji, liczba poprawnych reakcji, liczba błędów, błędne kliknięcia<sup>1</sup>, brak reakcji<sup>1</sup>, czas minimalny, czas maksymalny, całkowity czas badania<sup>1</sup>.

**Do poprawnego działania aplikacji wymagane jest:**

- komputer z dowolnym systemem operacyjnym;
- serwer HTTP;
- serwer baz danych MySQL;
- interpreter PHP;
- narzędzie wskazujące, np. mysz komputerowa (jeżeli badania będą prowadzone w takiej formie);
- ekran dotykowy (zalecany przez autora do prowadzenia badań).

## 2. KONSTRUKCJA APLIKACJI

Konstrukcja aplikacji bazuje na powiązanych ze sobą plikach, zawierających języki programowania PHP, JavaScript oraz język znaczników HTML. Wygląd aplikacji nadaje język opisu formy CSS – kaskadowe ar-

<sup>1</sup> Cechy rozszerzone (nie występują w standardowej aparaturze).

kusze stylów. Pliki podzielono ze względu na ich rolę w programie, a ich opis zawarto w tabeli 2.

Tabela 2. Charakterystyka plików aplikacji

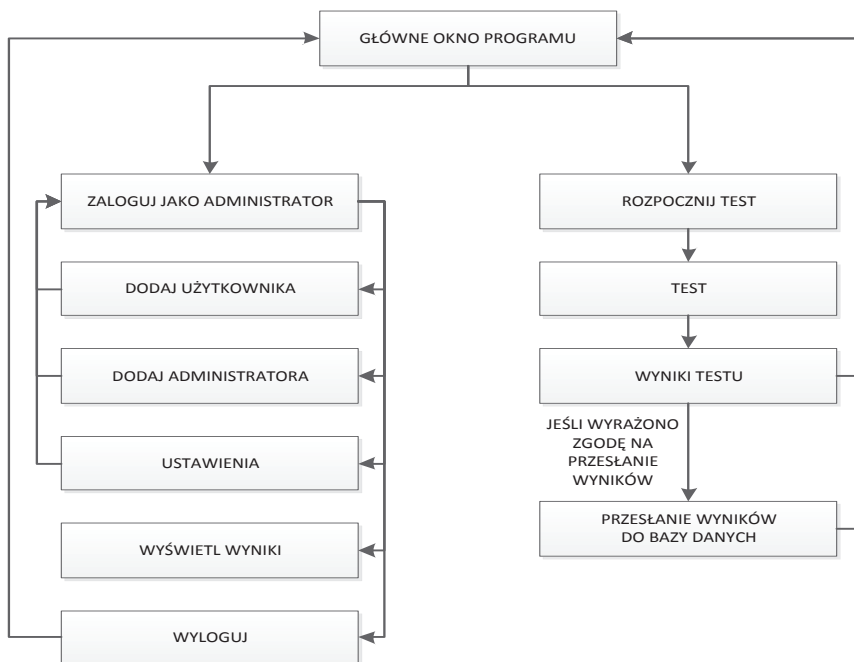
Nazwa pliku	Opis pliku	Baza danych	Użyte języki	Połączony z plikami
index.php	główny plik; odpowiada za pobranie przed badaniem danych o sobie i parametrów badania	tak	HTML, PHP, SQL, CSS	style.css test.php admin.php
admin.php	plik z panelem administracyjnym aplikacji; pobiera dynamiczne diagramy według podanych parametrów;	tak	HTML, PHP, SQL, CSS	index.php, funkcje_admin.php, dodaj_admina.php
funkcje_admin.php	funkcje php dla panelu administracyjnego;	tak	PHP, SQL	style.css, admin.php
dodaj_admina.php	rozszerzenie panelu administracyjnego; zarządzanie administratorami (dodawanie, usuwanie);	tak	HTML, PHP, SQL, CSS	style.css, admin.php
dodaj_uzytkownika.php	rozszerzenie panelu administracyjnego; zarządzanie administratorami (dodawanie, usuwanie);	tak	HTML, PHP, SQL, CSS	style.css, admin.php
ustawienia.php	odpowiada za wyświetlenie parametrów serwera; ustawia dodatkowe parametry	tak	HTML, PHP, SQL, CSS	admin.php
test.php	pobiera parametry z pliku index.php; gromadzi dane podczas trwania testu; przesyła wszystkie dane do pliku wyniki.php	nie	HTML, PHP, CSS	krzyzowy.css, wyniki.php
funkcje.php	plik zawierający wszystkie funkcje języka PHP, które uruchamiają się podczas trwającego testu w test.php	nie	PHP	test.php

Cd. tab. 2

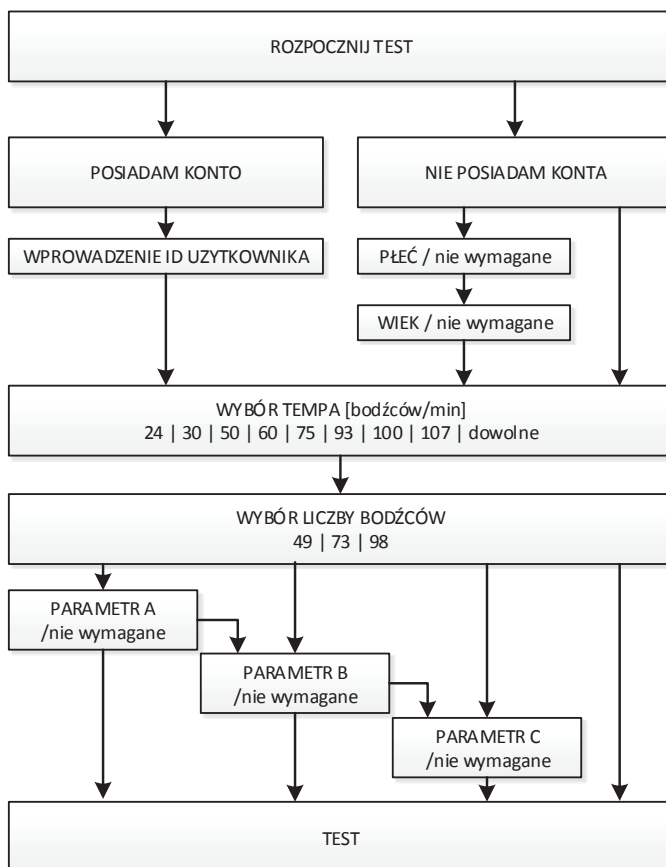
Nazwa pliku	Opis pliku	Baza danych	Użyte języki	Połączony z plikami
wyniki.php	do pliku trafiają otrzymane wyniki w teście; wysyłanie wyników do bazy danych; powrót do głównego okna programu;	tak	HTML, PHP, SQL, CSS	style.css, index.php
style.css	plik odpowiada za wygląd poszczególnych elementów programu (kolor, położenie, odstępy, wymiary, obramowania, tła itp.)	nie	CSS	wszystkimi

Źródło: opracowanie własne.

Sposób działania aplikacji przedstawiono za pomocą schematów blokowych na rysunku 2, który ilustruje możliwości poruszania się po programie.



Rysunek 2. Schemat działania programu [opracowanie własne]



Rysunek 3. Schemat procesu rozpoczęcia testu [opracowanie własne]

Rysunek 3 prezentuje warianty wykonania testu:

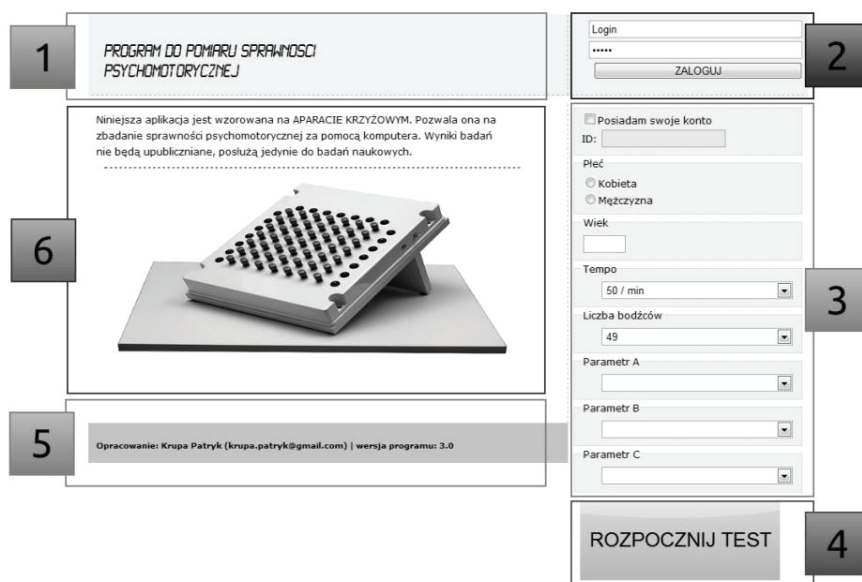
- całkowicie anonimowo, badana osoba nie podaje o sobie żadnych danych;
- z podaniem podstawowych danych o badanym (wiek, płeć);
- jako użytkownik, który posiada: numer identyfikacyjny (ID) i nazwę; znany jest jego wiek oraz płeć (konto musi być utworzone przez administratora);

Dozwolone są oczywiście dodatkowe konfiguracje z opcjonalnymi parametrami.

W przypadku badanych, którzy nie posiadają swojego konta w aplikacji, rozpoczęcie testu wiąże się z wyborem płci i wieku (dane te nie są wymagane). Tempo i liczba bodźców muszą być określone, aby program mógł dostosować odpowiedni test. Standardowo liczba bodźców ustawiona jest na 49, a tempo 50.

### 3. INTERFEJS PROGRAMU EKRYŻOWY – OKNO GŁÓWNE

W głównym oknie programu eKrzyżowy znajdują się formularze, które umożliwiają m.in.: logowanie do panelu administracyjnego, rozpoczęcie badania, wybór dodatkowych parametrów badania.



Rysunek 4. Interfejs – okno główne programu eKrzyżowy [opracowanie własne]

Legenda do rysunku 4:

1. Nazwa programu.
2. Formularz logowania do panelu administracyjnego.
3. Wybór parametrów badania.
4. Przycisk uruchamiający test.
5. Informacja o autorze oprogramowania.
6. Opis programu z przykładowym aparatem krzyżowym w wersji tradycyjnej.

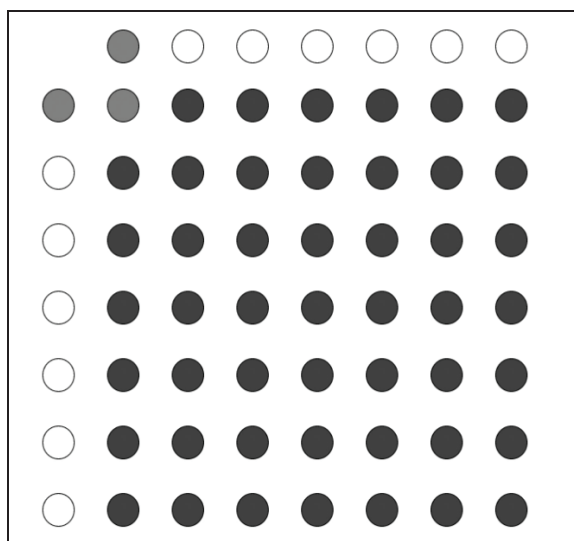


Po uruchomieniu programu test można rozpocząć od razu bez wybierania jakichkolwiek opcji, wystarczy kliknąć w przycisk ROZPOCZNIJ TEST (rys. 4, pkt 4) znajdujący się w dolnym prawym rogu. Losowe osoby podchodzące do badania nie mają przymusu podawania danych. Zaleca się jednak wybór płci i podanie wieku, co w znacznym stopniu ułatwi analizowanie wyników.

W przypadku, gdy osoba badana posiada już aktywne konto w programie, powinna zaznaczyć opcję: „*Posiadam swoje konto*” oraz podać swój identyfikator (login). Po zaznaczeniu opcji *Posiadam swoje konto*, pole *ID* zostaje aktywowane, natomiast pola *Płeć* i *Wiek* dezaktywują się. Od momentu podania loginu, uzyskane wyniki będą gromadzone i przypisywane danej osobie.

#### 4. INTERFEJS PROGRAMU EKRYŻOWY – TEST

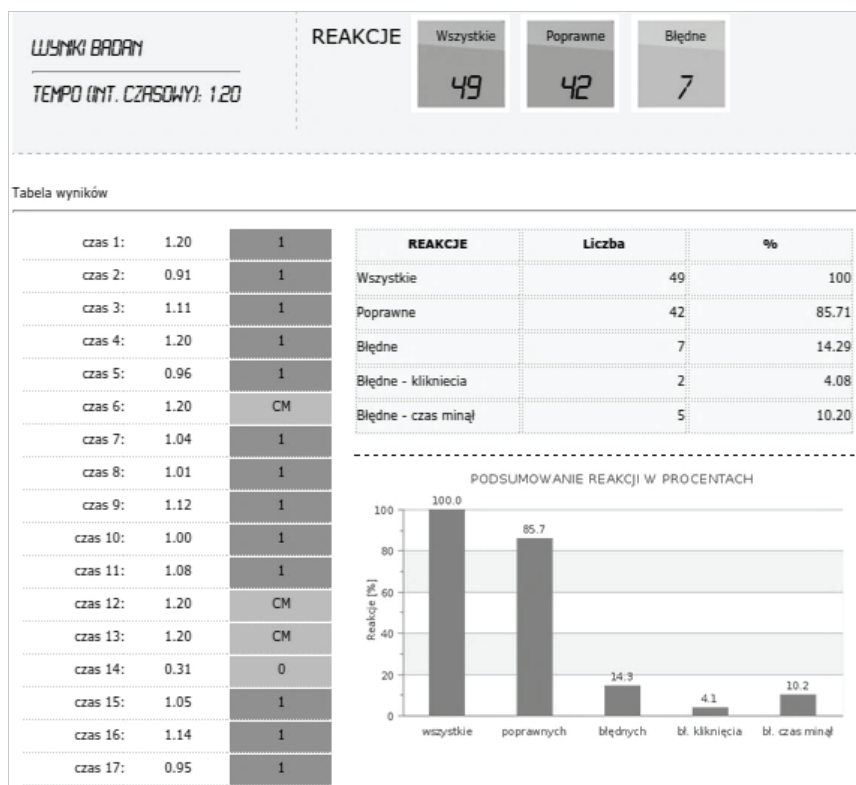
Test w aplikacji eKrzyżowy, podobnie jak w przypadku tradycyjnego aparatu krzyżowego, rozpoczyna się poprzez kliknięcie przycisku o współrzędnych 1x1. Pierwsze startowe „światło”, dla odróżnienia od pozostałych, jest koloru niebieskiego i nie wlicza się do uzyskanych wyników (rys. 5). Dopiero po kliknięciu w niebieski przycisk rozpoczyna się właściwy test.



Rysunek 5. Interfejs – okno testu [opracowanie własne]

Podsumowanie testu wyświetlane jest automatycznie zaraz po jego zakończeniu. Okno wyniku końcowego przedstawione na rysunku 6, zawiera rezultaty poszczególnych reakcji i ich podsumowanie. Wyniki zostały podzielone na trzy kategorie:

- 1 (tło zielone) – wynik poprawnej reakcji,
- 0 (tło czerwone) wynik błędnej reakcji (kliknięto w zły przycisk),
- CM (tło czerwone) wynik błędnej reakcji (brak jakiegokolwiek reakcji);



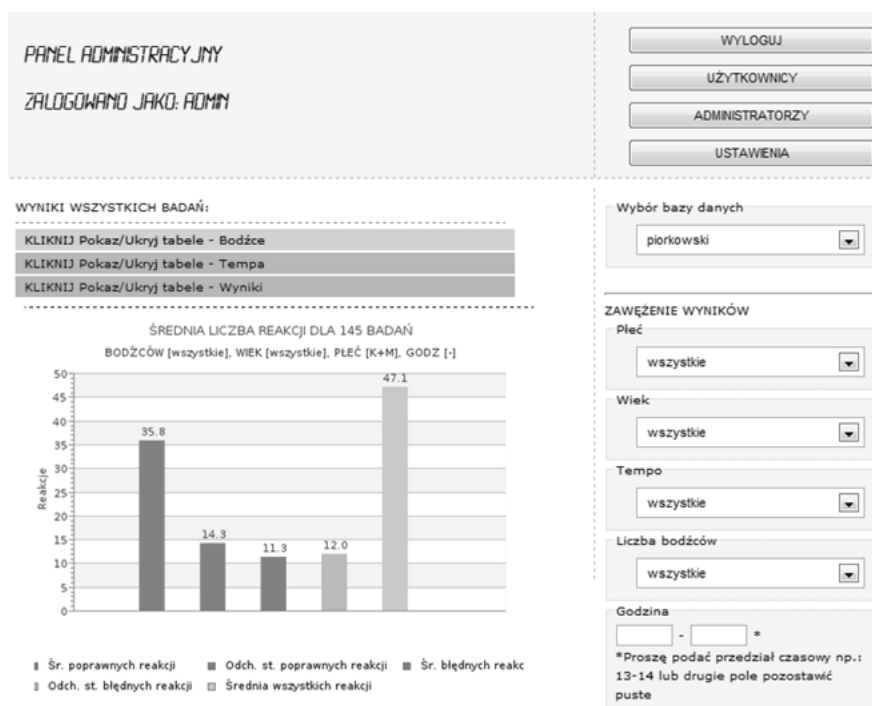
Rysunek 6. Interfejs – okno wyniku testu [opracowanie własne]

## 5. INTERFEJS PROGRAMU EKRZYŻOWY – PANEL ADMINISTRACYJNY

W programie mogą się zalogować administratorzy, którzy posiadają swój login i hasło. Osoby te mają dostęp do panelu administracyjnego, w którym znajdują się m.in.:

- analizator wyników badań,
- wszystkie wyniki badań,
- zarządzanie użytkownikami i administratorami,
- zarządzanie dodatkowymi parametrami badań (każdy administrator może dodawać parametry według własnych potrzeb).

Panel umożliwi również dodawanie i usuwanie użytkowników oraz administratorów (rys. 7). Dostęp do panelu zabezpieczony jest hasłem, aby chronić przechowywane dane w bazie przed niepowołanymi osobami. Analizowane wyniki prezentowane są za pomocą tabel oraz dynamicznie generowanych wykresów. Po wyselekcjonowaniu badań według wybra-



Rysunek 7. Interfejs – okno panelu administracyjnego [opracowanie własne]

nych parametrów otrzymane informacje można z łatwością przekopiować do edytora tekstu lub innych aplikacji. Opcja taka jest bardzo przydatna dla osób, które prowadzą badania, gromadzą i analizują wyniki badań.

Panel administracyjny jest najbardziej rozbudowanym modulem w aplikacji. W swoim kodzie zawiera bardzo wiele zapytań do bazy danych, z której pobiera i przetwarza dane do generowania wyników i wyświetlania diagramów. Narzędziem do selekcjonowania danych jest nieszablonowy manipulator, który zawęży wyniki poprzez specjalny filtr do separowania badań wg kryteriów: płeć, wiek, liczba bodźców, tempo, godzina, data, ID użytkownika, ID badania, parametr a, parametr b, parametr c.

## 6. WYKORZYSTANE NARZĘDZIA I TECHNOLOGIE

Rozdział ten przedstawia wszystkie narzędzia i technologie, dzięki którym powstała aplikacja komputerowa wykorzystana do badania i analizowania sprawności psychomotorycznej. Do wykonania aplikacji wykorzystane zostało ogólnodostępne, darmowe oprogramowanie:

- Linux Mint [Sokół, 2004] – system operacyjny;
- Apache [Kierzkowski, 2009] – serwer www (aplikacja dostępna na Windows i Linux);
- Bluefish [Sessink, 2016] – edytor kodu HTML, PHP, CSS, SQL.

Do stworzenia aplikacji zastosowano różnego rodzaju języki programowania m.in.: HTML [McGraw-Hill, 2002], PHP [Kierzkowski, 2009], SQL [Jakubowski, 2011], CSS [Dymecki, 2007].

## PODSUMOWANIE

Napisany program dokładnie odzwierciedla zasadę działania tradycyjnej aparatury. Ponadto aplikację wyposażono w dodatkowe narzędzia do analizowania wyników badań. Idea oprogramowania zakładała możliwość późniejszego rozwoju programu o kolejne moduły. Badania komputerowe posiadają przewagę w możliwościach technicznych i późniejszym rozwoju. Aktualnie trwają dalsze prace nad rozbudowaniem programu eKrzyżowy. W kolejnych etapach prac planuje się umożliwienie prowadzenia badań, które związane będą np. z wpływem:

- koloru wyświetlanych bodźców,
- wielkości (rozmiaru) wyświetlanego bodźca,
- kształtu bodźca.

Aplikacja ze względu na swoje możliwości przydatna jest szczególnie w sytuacjach, gdzie należy gromadzić wszystkie wyniki badań, odtwarzać je po pewnym czasie lub porównywać wyniki wcześniejszych badań z aktualnymi.

## LITERATURA

- ALFA-ELECTRONICS, Aparaty do psychologicznych badań kierowców <http://www.alfa-electronics.eu/index.php/aparat-krzyzowy> [25.01.2016].
- CIOP, (2009), Zasady kwalifikacji prac w szczególnych warunkach i o szczególnym charakterze, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Dymecki B., (2007), Tajniki CSS, EscapeMagazine, Jędrzejów
- Dz.U.1996.62.287 – Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej.
- Jakubowski A., (2011), Podstawy SQL. Ćwiczenia praktyczne, Wydawnictwo Helion.
- Kierzkowski A., (2009), PHP5. Tworzenie stron WWW. Ćwiczenia praktyczne. Wydanie II, Helion, Gliwice.
- Krupa, P. (2013), Wykorzystanie programów komputerowych do oceny sprawności psychomotorycznej, [In:] (Using computer programmes to evaluate psychomotor performance), praca dyplomowa pod kierunkiem (thesis under supervision of) prof. dr hab. inż. Edward Kowal, UZ, Zielona Góra.
- Łuczak A., (1999), „BEZPIECZEŃSTWO PRACY nauka i praktyka”, s. 12–17, nr 2, Warszawa.
- McGraw-Hill, (2002), HTML & Web Design Tips & Techniques, OsborneMedia.
- Olivier Sessink, (2016) Bluefish Editor, <http://bluefish.openoffice.nl> [30.01.2016].
- Sokół R., (2004), ABC Linux, Helion, Gliwice.

## USE OF IT TOOL FOR HUMAN RESOURCES MANAGEMENT

**Abstract:** This work presents a new approach to testing human psychomotor functions like: response time, resistance to fatigue and stress, focusing, pace of decision making. The proposed solution is computer software, being a version of measuring equipment, i.e. a visual-motor tester. The work includes a description of the

operation principle of the application as well as the way of its use. What is more, it presents the structural construction, the interface and tools by the means of which the application was developed. The aim is to compare the application with standard devices and to discuss its additional functions.

**Keywords:** computer application, visual-motor testing device, psychomotor function