

OCENA PREDYSPOZYCJI DO WYKONYWANIA ZAWODU PILOTA W OPARCIU O TEST ŚWIADOMOŚCI SYTUACYJNEJ

Jan GRUSZECKI, Paweł RZUCIDŁO

Politechnika Rzeszowska, Katedra Awioniki i Sterowania
35-959 Rzeszów, Al. Powstańców Warszawy 8, tel./fax: 017 854 43 19,
email: {awionjgr, pawelrz}@prz.edu.pl

Streszczenie

W pracy przedstawiono metodykę badań i przykładowe wyniki testów służących do określenia predyspozycji operatora, wykonanych przy użyciu bazy badawczej Katedry Awioniki i Sterowania na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej. Badania prowadzone w warunkach laboratoryjnych mają na celu określenie predyspozycji kandydatów do wykonywania zawodu pilota i są elementem procesu rekrutacji na specjalność pilotażową. Testy prowadzone są z wykorzystaniem specjalistycznego narzędzia informatycznego, które umożliwia ocenę predyspozycji operatora i nie jest z założenia wrażliwe na płeć, rasę i kulturę pochodzenia kandydata. W opracowaniu zawarto prezentację oraz ogólną analizę wyników uzyskanych w trakcie badań prowadzonych w latach 2006-2008.

Słowa kluczowe: świadomość sytuacyjna, test komputerowy, predyspozycje, pilot.

EVALUATION OF PREDISPOSITIONS TO PILOT PROFESSION BASED ON SITUATIONAL AWARENESS TEST

Summary

Research methodology and exemplary test results of predicting human performance realized at Department of Avionics and Control, Faculty of Mechanical Engineering and Aeronautics, Rzeszow University of Technology have been presented in this work. The main goal of doing research is determination of candidates predispositions for professional pilot job. This task is also element of recruitment process for pilotage specialty. Tests are realized with the use of specialized informatics tool which enable evaluation of operator's predispositions and is insensitive to gender, race, culture and origin of candidates. Presentation as well as general analysis of data obtained between 2006 and 2008 year is presented in this paper.

Keywords: situational awareness, computer test, predispositions, pilot.

1. WSTĘP

1.1. Świadomość sytuacyjna

Wielokryterialna ocena predyspozycji operatora do obsługi złożonych systemów wymaga skomplikowanej analizy poszczególnych jego cech takich jak np. inteligencja, zręczność, odporność na stres, umiejętność przewidywania i kojarzenia faktów. Wiele z tych elementów można poddać jednoczesnej ocenie poprzez określenie stanu świadomości sytuacyjnej operatora podczas wykonywania złożonych zadań [3, 4].

Pod pojęciem świadomości sytuacyjnej możemy rozumieć właściwości procesów poznawczych i relacji zachodzących pomiędzy nimi [5]. Świadomość sytuacyjną możemy analizować na trzech poziomach:

- postrzegania pojedynczych elementów sytuacji,
- rozumienia sytuacji bieżącej,
- przewidywania zdarzeń i sytuacji mogących wystąpić w najbliższej przyszłości.

Zapewnienie logicznego antycypowania odnośnie bliskiej przyszłości wymaga prawidłowej integracji i uproszczenia informacji uzyskanej w wyniku postrzegania i rozumienia sytuacji bieżącej [1, 5]. O predyspozycjach operatora do współpracy ze złożonym systemem w aspekcie świadomości sytuacyjnej będzie więc decydować zdolność do: wielowątkowego przetwarzania informacji pochodzących z różnych źródeł, oceny wagi dokonywanych wyborów, rozróżniania priorytetów zadań i właściwego reagowania na nie, estymowania przypuszczalnych rezultatów różnorodnych działań, świadomego ignorowania zadań o niskim priorytecie, w sytuacji gdy trzeba szybko zareagować w celu zapewnienia bezpieczeństwa całości systemu. Dodatkowo, operator złożonego systemu jakim niewątpliwie jest pilot, powinien być odpornym na stres i zdolnym do podejmowania właściwych i szybkich decyzji w sytuacjach trudnych, gdy nikt inny nie jest w stanie mu pomóc czy też doradzić.

1.2. Cechy idealnego testu

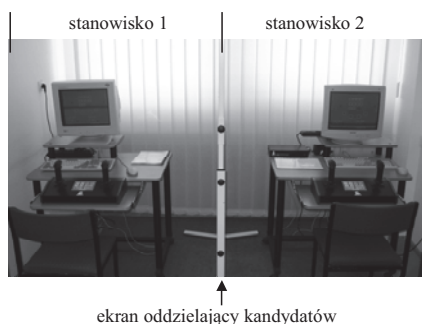
Na przestrzeni lat podejmowano wiele prób, podczas których usiłowano zbudować narzędzia umożliwiające w pełni obiektywną i rzetelną ocenę kandydatów do zawodu pilota w oparciu o test świadomości sytuacyjnej i odporności na stres. Niezależnie od stosowanych metod i urządzeń dążono do tego, aby test wyróżniał się wiarygodnością, obiektywnością, obejmował możliwie szerokie spektrum cech operatora szczególnie ważnych w zawodzie pilota, jak również był niewrażliwy na płeć, rasę czy też kulturę pochodzenia kandydata. Ocena predyspozycji powinna umożliwiać określenie przydatności danego operatora do wykonywania zawodu pilota bez względu na to czy jest on już osobą bardzo doświadczoną, młodym adeptem lotnictwa, czy też dopiero kandydatem na pilota. Test powinien więc pozwolić ustalić predyspozycje do wykonywania zawodu niezależnie od dotychczasowego doświadczenia operatora w danej dziedzinie [4].

Niezwykle ważnym czynnikiem jest możliwość wysoka obiektywność testu i niezależnienie wyników uzyskiwanych przez kandydatów od subiektywnych ocen, szacunków czy też kwalifikacji egzaminatora. Kryterium to może spełnić w pełni autonomiczny test komputerowy wykonywany pod nadzorem, lecz bez czynnego udziału egzaminatora.

2. LABORATORIUM

2.1. Testy indywidualne

Laboratorium, w którym prowadzone są testy psychotechniczne wyposażono w trzy stanowiska komputerowe z zainstalowanym systemem informatycznym WOMBAT-CS [4]. System ten umożliwia wykonanie specjalistycznego testu świadomości sytuacyjnej oraz odporności na stres.



Rys. 1. Widok stanowisk wykorzystywanych do oceny predyspozycji operatora

Na rys. 1 przedstawiono widok ogólny dwóch stanowisk przystosowanych do oceny indywidualnych predyspozycji pilota-operatora. W skład pojedynczego stanowiska wchodzi zestaw komputerowy PC wyposażony w dedykowaną kartę wejść/wyjść, konsolę operatora (rys. 2) oraz odpowiednie oprogramowanie. Elementy systemu

oraz przebieg testu zostaną szczegółowo omówione w kolejnych rozdziałach.



Rys. 2. Konsola systemu WOMBAT

2.2. Testy zespołowe

Laboratorium, znajdujące się w Katedrze Awioniki i Sterowania na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej umożliwia również wykonywanie testów dla operatorów pod kątem predyspozycji współpracy w załodze dwuosobowej (rys. 3). Badania prowadzone są za pośrednictwem systemu Duo-WOMBAT [4], na którym operatorzy wykonują zadania wspólnie jak również indywidualnie, w zależności od aktualnie realizowanego bloku. Kandydaci nie są oddzieleni ekranem, co więcej muszą w trakcie testu aktywnie współpracować, podejmować wspólne decyzje oraz dzielić się zadaniami. Ze względu na objętość niniejszego opracowania, zastosowanie systemu Duo-WOMBAT w procesie weryfikacji i szkolenia pilotów zostanie szerzej omówione w przyszłości, w oddzielnej publikacji.



Rys. 3. Stanowisko do badań współpracy w załodze dwuosobowej

3. PRZEBIEG TESTU

3.1. Przygotowanie i faza instrukcji

Przygotowanie do testu składa się z dwóch etapów. Pierwszym z nich jest zapoznanie się kandydata z ogólnymi wskazówkami dotyczącymi interfejsu użytkownika oraz ćwiczeń, które będzie realizował. Informacje te są ogólnodostępne na stronie internetowej producenta systemu [4, 6] w postaci zarówno szczegółowych opisów jak i skróconych instrukcji wykonania poszczególnych wariantów testu. Ten etap przygotowania pozostaje w całości w gestii kandydata i wyłącznie od jego zaangażowania, chęci oraz możliwości zależy jak dużo czasu i wysiłku poświęci na zgłębianie

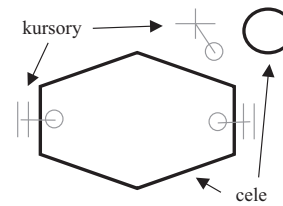
materiałów pomocniczych. W zasadzie, do prawidłowego wykonania testu, powinna wystarczyć jedynie faza przygotowania odbywająca się bezpośrednio przed testem. Kandydat przez pierwszą godzinę kontaktu z systemem WOMBAT przechodzi przez tzw. fazę instrukcji, w trakcie której jest informowany na temat czekających go zadań oraz zasad oceny. Instrukcje w formie tekstowej oraz graficznej są prezentowane na przemian z praktycznymi ćwiczeniami. Kandydat jest instruowany początkowo o zadaniach elementarnych, a w końcowej fazie przygotowania przechodzi do zadań złożonych. Całość instrukcji składa się z 51 stron (ekranów) i istnieje możliwość powrotu do stron wcześniejszych w przypadku zaistnienia pewnych wątpliwości bądź chęci do przećwiczenia danych elementów testu.

3.2. Faza testu

Po godzinie ćwiczeń następuje przejście do właściwej fazy testu podlegającej ocenie. Użytkownik ma możliwość wywołania testu również przed upływem sześćdziesięciu minut, na własne życzenie, korzystając z podanej kombinacji klawiszy na ostatniej stronie instrukcji. Badania testowe wykonywane jest za pośrednictwem interfejsu przedstawionego na rys. 2 (podobnie jak i faza instrukcji), bez użycia klasycznej klawiatury komputera czy też myszy. Głównym zadaniem wykonywanym przez kandydata jest jednoczesne śledzenie położenia dwóch obiektów za pośrednictwem kursorów sterowanych poprzez dwie sterownice ręczne (rys. 4). Sterowanie odbywa się w trybie prędkościowym bądź sterowania przyspieszeniem, jednakże użytkownik nie ma wpływu na wybór trybu. W przypadku prawidłowej realizacji zadania kandydat może uruchomić tryb automatycznego śledzenia, a tym samym uzyskać możliwość bezpiecznego przejścia do zadań dodatkowych (tzw. bonusów). Użytkownik ma do wyboru jedno z trzech zadań dodatkowych, przy czym każdemu z nich przypisana jest odpowiednia waga punktowa. Tym samym kandydat musi wybierać zadania najwyższej punktowane w danej chwili po to, aby uzyskać jak najlepszy wynik ogólny. Ponadto kandydat musi bacznie obserwować co dzieje się z nadrzędnym procesem śledzenia, gdyż układ automatycznego śledzenia ma tę cechę, że potrafi się rozstrajać i psuć.

Faza testu trwa półtorej godziny, bez możliwości przerwy i składa się z dziewięciu dziesięciominutowych sekwencji, które są niedostrzegalne dla użytkownika. Kluczem do uzyskania wysokiego wyniku w teście jest odkrycie powiązań, praw i zależności występujących zarówno w obrębie pojedynczych zadań jak i w relacjach pomiędzy poszczególnymi elementami testu oraz takie cechy indywidualne jak m.in. odporność na stres i zmęczenie, umiejętność dostrzegania i rozróżniania priorytetów, szybkie podejmowanie trafnych decyzji i tolerowanie ewentualnych

niepowodzeń, wyobraźnia przestrzenna, dobra pamięć długotrwała, koordynacja ruchów.



Rys. 4. Zadanie śledzenia obiektów

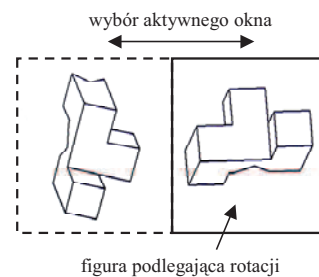
3.3. Zadania dodatkowe

W czasie gdy prawidłowo funkcjonuje układ automatycznego śledzenia użytkownik może bez obawy realizować zadania dodatkowe. Wśród nich wyróżniamy:

- rotację figur,
- lokalizację ćwiartki,
- zapamiętywanie liczb.

Rotacja figur

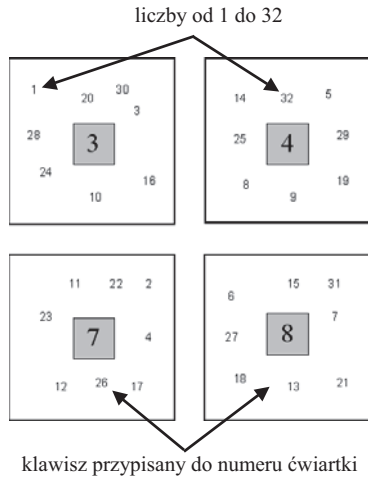
Zadanie rotacji figur polega na porównaniu dwóch brył, przy czym tylko jedna z nich może podlegać rotacji w danej chwili. Kandydat dokonuje wyboru spośród trzech możliwości: bryły jednakowe, różne bądź stanowiące lustrzane odbicie.



Rys. 5. Zadanie rotacji figur

Lokalizacja ćwiartki

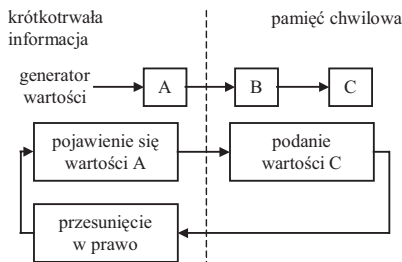
W trakcie wykonywania zadania określanego jako lokalizacja ćwiartki, kandydat wyszukuje kolejno liczby od 1 do 32 i eliminuje każdą z nich wciskając klawisz odpowiadający numerowi ćwiartki, w której się znajduje. Liczby generowane są w sposób uporządkowany, systemowy, choć za każdym razem nieco inaczej. Kandydat powinien wykazać się w tym zadaniu zdolnością do odgadnięcia bądź wyuczenia schematu. Warto dodać, że podczas każdego testu schemat prezentuje się nieco inaczej i za każdym razem trzeba odkrywać rządzące nim reguły.



Rys. 6. Zadanie lokalizacji ćwiartki

Zapamiętywanie liczb

Ostatnim z zadań jest zapamiętywanie cyfr. Polega ono na podawaniu cyfry, która pojawiła się trzecia w kolejności (licząc wstecz). Kolejne cyfry pojawiają się na bardzo krótką chwilę. Po pojawieniu się trzech pierwszych, następną generowaną jest dopiero po podaniu zapamiętanej (poprawnie lub nie) wartości przez kandydata.



Rys. 7. Schemat zadania „zapamiętywanie liczb”

Każdy bonus trwa jedną minutę, a wartość punktacji rośnie proporcjonalnie do ilości prawidłowo rozstrzygniętych problemów w trakcie realizacji jednego zadania.

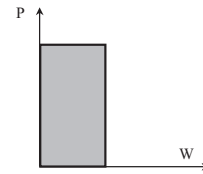
3.4. Wskaźniki punktacji

Niezwykle ważne w trakcie realizacji testu są wskaźniki punktacji. Pozwalają one dokonać oceny, które zadania są w danej chwili najważniejsze, oszacować czas zakończenia testu, postęp w nauce, przybliżony wynik końcowy, jak również mogą działać w sposób deprymujący na kandydata poprzez uwidacznianie skali chwilowych niepowodzeń.

Wskaźnik waga-wykonanie

Wskaźnik punktacji elementarnych zadań przedstawiono na rys. 8. Pozwala on oszacować aktualną punktację zadania poprzez wizualizację pola prostokąta, którego długość boków wyznaczają dwie wielkości: waga (W od ang. Weight) oraz wykonanie (P od ang. Performance). Zarówno

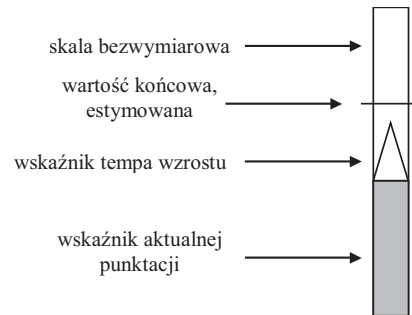
spadek wartości wykonania jak również wagi zadania skutkuje spadkiem uzyskiwanej oceny.



Rys. 8. Wskaźnik punktacji waga (W) – wykonanie (P)

Wskaźnik główny

Główny wskaźnik punktacji widoczny jest podczas operacji śledzenia obiektów (rys. 9). Przedstawia on w sposób poglądowy punktację w danej chwili, punktację końcową estymowaną oraz aktualne tempo przyrostu.



Rys. 9. Wskaźnik punktacji globalnej

4. KRYTERIUM OCENY KANDYDATA

4.1. Oceny cząstkowe

Każdy interwał testu (w przybliżeniu dziesięciominutowy) podsumowywany jest w postaci zestawu wyników punktowych. Na podstawie szczegółowego raportu generowanego w postaci pliku tekstowego można po zakończeniu badania uzyskać dane na temat dokładnej długości każdego interwału podanej w [ms] i związanej z nim:

- liczby punktów przyznanych za zadanie śledzenia,
- procentowego wykonania zadania śledzenia,
- liczby punktów przyznanych za zadanie rotacji i rozpoznawania figur,
- liczby punktów otrzymanych za lokalizację liczb w właściwych ćwiartkach,
- ilości bezbłędnie rozwiązanych zadań lokalizacji,
- liczby punktów przyznanych za zadanie zapamiętywania liczb,
- sumarycznej punktacji za zadania bonusowe,
- całkowitej punktacji,
- przewidywanej punktacji końcowej.

Analiza ocen cząstkowych pozwala określić postęp kandydata w odkrywaniu ukrytych reguł testu. Umożliwia oszacowanie zdolności do logicznego myślenia i analizowania faktów

w trakcie upływającego czasu, narastającego zmęczenia i znużenia.

4.2. Ocena końcowa

Suma całkowitej punktacji z poszczególnych interwałów określa wartość punktową oceny końcowej. Autorzy systemu WOMBAT [4] podają, że na przestrzeni lat wartość progową dla kandydatów wyznaczano na różnym poziomie. W kilku ośrodkach prowadzono w przeszłości próby i dokonywano weryfikacji systemu. Ustalono, że próg dla kandydatów starających się o pracę w zawodzie pilota liniowego powinien wynosić około 300 punktów w przypadku najnowszej wersji oprogramowania. W przypadku oceny testów wykonywanych przez kandydatów przystępujących do weryfikacji na specjalność pilotażową w ramach kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka na Politechnice Rzeszowskiej przyjęto kryterium oceny kandydata w formie ciągłej. Tym samym kandydaci, którzy nie osiągnęli wartości progowej nie są eliminowani z procesu rekrutacji. Wyniki punktowe przeliczane są na skalę ocen za pośrednictwem krzywej drugiego stopnia, przy czym parametry krzywej dobrano tak, aby wymiernie zwiększyć szanse kandydatów, którzy uzyskali 300 punktów lub więcej. Oprócz oceny uzyskiwanej na podstawie testu świadomości sytuacyjnej, kandydaci na specjalność pilotażową podlegają weryfikacji m.in. pod względem posiadanego doświadczenia lotniczego, znajomości języka angielskiego oraz średniej ocen.

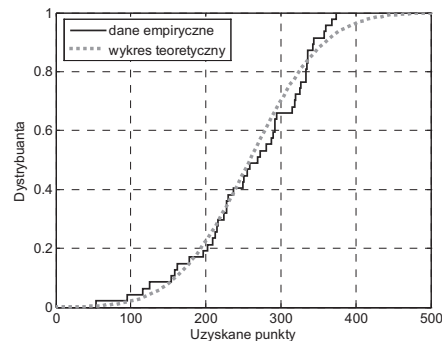
5. ANALIZA WYNIKÓW

5.1. Badanie rozkładu statystycznego cech

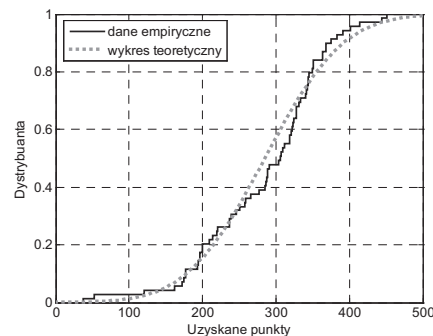
Badania normalności rozkładu wykonano dla testów przeprowadzonych w dwóch seriach. W pierwszej serii testów wzięło udział 47 kandydatów, natomiast w drugiej uczestniczyło 69 osób. Testy wykonywano na tych samych zasadach, przy czym podczas drugiej serii zastosowano nieco inny sprzęt komputerowy (m.in. monitory CRT zastąpiono ciekłokrystalicznymi) oraz zapewniono mniej kontrastowe oświetlenie pomieszczenia. Modyfikacje te przełożyły się zapewne na nieco większą wartość średnią uzyskanych wyników. W pierwszej serii wartość średnia wyniosła 258.73 punktów, natomiast w drugiej 284.82 punktów. Odchylenie standardowe wyniosło odpowiednio 77.80 oraz 83.51 punktów. Zakładając, że uzyskane wartości średnie oraz odchylenia standardowe są zbliżone z wartościami charakterystycznymi dla populacji statystycznej dokonano oceny zgodności dystrybuanty dla rozkładu normalnego wyznaczonej w sposób teoretyczny i empiryczny.

Na wykresach dystrybuanty rozkładu normalnego (rys. 9 oraz rys. 10) widać, że punkty reprezentujące rozkład empiryczny układają się stosunkowo blisko linii reprezentującej rozkład normalny. Na tej podstawie można wnioskować, że

wyniki uzyskiwane w trakcie testu charakteryzują się rozkładem bardzo zbliżonym do normalnego. Jedyne w serii 1 uzyskano nieco większą rozbieżność dla wyników powyżej 380 punktów.



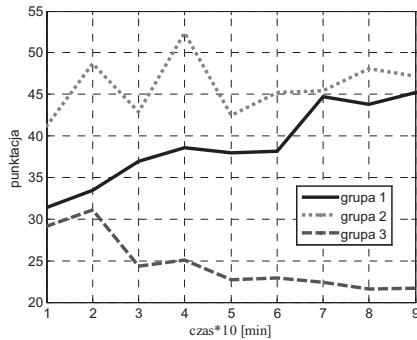
Rys. 9. Wykres dystrybuanty rozkładu normalnego oraz krzywej empirycznej (seria 1)



Rys. 10. Wykres dystrybuanty rozkładu normalnego oraz krzywej empirycznej (seria 2)

5.2. Przebieg punktacji

W typowo przebiegającym badaniu kandydat uzyskuje stopniowo coraz lepsze wyniki, przy czym od pewnego momentu ulegają one wyraźnej stabilizacji (rys. 11, grupa 1). U osób o ponad przeciętnych predyspozycjach proces stabilizacji nie jest wyraźny, a przyrost uzyskiwanych punktów jest bardzo szybki (grupa 2). W przypadku części kandydatów można z kolei zaobserwować gwałtowny przyrost punktacji w pierwszych chwilach trwania testu, a następnie spadek uzyskiwanych wartości ocen (grupa 3). Dzieje się to zwykle w wyniku utraty świadomości sytuacyjnej, wywołanej znużeniem, zmęczeniem, zagubieniem, nadmiarem informacji i zadań lub też innymi czynnikami związanymi z osobowością kandydata. Przykładowy wynik testu WOMBAT-CS przedstawiono w tabeli 1.



Rys. 11. Przebieg punktacji cząstkowej dla charakterystycznych grup kandydatów

Tabela 1. Przykładowe wyniki testu operatora X.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
600	21.2	94.9	0.7	4.4	0	5.0	10.2	31.4	282.3
600	21.5	96.6	1.0	4.2	0	6.9	12.1	33.5	299.6
600	20.3	97.5	5.2	6.3	2	5.2	16.6	36.9	323.1
600	21.8	97.9	2.3	9.0	1	5.5	16.8	38.6	333.6
600	21.7	97.3	5.8	4.1	1	6.1	15.9	38.0	330.6
600	21.5	96.9	6.9	4.4	0	5.0	16.5	38.2	331.4
600	21.9	98.0	10.7	6.7	1	5.3	23.0	44.7	350.8
600	22.0	98.7	8.7	4.2	1	8.0	21.3	43.8	349.0
600	22.0	98.8	13.5	6.8	0	4.3	24.5	45.2	350.4
5400	193.9	97.4	54.9	50.1	6	51.4	156.8	350.4	

1 – przedział czasowy [s], 2 – śledzenie znaku [pkt], 3 – wynik śledzenia [%], 4 – obrót figur [pkt], 5 – wynik lokalizacji [pkt], 6 – liczba bezbłędnie odgadniętych sekwencji przy lokalizacji ćwiartki, 7 – kasowanie liczb [pkt], 8 – ogólny wynik bonusów [pkt], 9 – wynik ogólny [pkt], 10 – przewidywany końcowy wynik.

Wyniki zaprezentowanych prób, w których system WOMBAT sumuje oceny i wystawia wynik ogólny nie pozwalają na dokonywanie cząstkowych ocen predyspozycji operatorów. Autorzy mają jednak nadzieję na dokonanie separacji testów i ocenę poszczególnych cech w przyszłych badaniach.

6. PODSUMOWANIE

Test świadomości sytuacyjnej i odporności na stres WOMBAT-CS jest stosowany w praktyce do oceny predyspozycji kandydatów na specjalność pilotażową na Politechnice Rzeszowskiej od roku 2006. Wprowadzenie systemu do procesu kwalifikacji kandydatów umożliwia dostęp liczniejszej grupy osób o odpowiednich predyspozycjach do zawodu pilota i różnym statusie finansowym. W obecnej sytuacji ekonomicznej osoby zamożne mają znacznie większe szanse na osiągnięcie odpowiedniego poziomu wykształcenia lotniczego, uzyskując tym samym znaczną przewagę w doświadczeniu lotniczym nad innymi kandydatami. Test świadomości sytuacyjnej i odporności na stres pozwala w znacznej mierze zrównoważyć szanse wszystkich kandydatów preferując osoby, które posiadają odpowiednie predyspozycje do wykonywania zawodu pilota.

Badania przy użyciu systemu WOMBAT pozwalają wzbogacić wiedzę na temat cech osobowych przyszłych pilotów lotnictwa transportowego, przyczyniając się do udoskonalenia procesu szkolenia pod kątem zwiększenia bezpieczeństwa lotów.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2007-2009 jako projekt badawczy.

LITERATURA

- [1] Gruszecki J., Zajdel Z., *Uproszczony model predyspozycji pilota*, Mechanika z. 71, Awionika, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2007.
- [2] Klucznik J., *Nasi piloci z wizytą w CQFA*, Gazeta Politechniki 4(148), Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2006.
- [3] Maciejczyk J., Biernacki M., *Przestrzenne przetwarzanie informacji w badaniach pilotów*, Polski Przegląd Medycyny Lotniczej nr 4 tom 11, październik-grudzień 2005.
- [4] Roscoe S. N., Corl L., LaRoche J., *Predicting Human Performance*, Helio Press, Canada 2001.
- [5] Truszczyński O., Biernacki M., *Zarządzanie zasobami załogi a efektywność wykonywania zadań lotniczych*, Polski Przegląd Medycyny Lotniczej nr 4 tom 12, październik-grudzień 2006.
- [6] WOMBAT-CS, *Candidate Manual in English Software Version 5.1*, electronic version, Aero Innovation Inc. 2007, URL: aero.ca



Prof. dr hab. inż. **Jan GRUSZECKI** jest Kierownikiem Katedry Awioniki i Sterowania na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej. Autor licznych publikacji, w tym publikacji zwartych z zakresu sterowania procesami przemysłowymi, a szczególnie obiektami latającymi.



Dr inż. **Paweł RZUCIDŁO** jest pracownikiem Katedry Awioniki i Sterowania na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej. Autor monografii dotyczącej zjawiska oscylacji indukowanych przez pilota oraz ponad trzydziestu publikacji z zakresu układów sterowania.