

Grey Scale #13



A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

Płk dypl. pil. Ryszard LESZCZYŃSKI

DOBÓR I PRAKTYCZNE SZKOLENIE LOTNICZE PILOTÓW WOJSKOWYCH

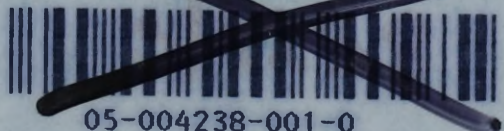
Rozprawa doktorska

60952

1-3

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej

~~54238~~



05-004238-001-0



WARSZAWA

1999



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

Płk dypl. pil. Ryszard LESZCZYŃSKI

DOBÓR I PRAKTYCZNE SZKOLENIE LOTNICZE PILOTÓW WOJSKOWYCH

Rozprawa doktorska

60952

1-3

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej

~~574238~~



05-004238-001-0

WARSZAWA

1999

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ
WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ



plk dypl. pil. Ryszard LESZCZYŃSKI

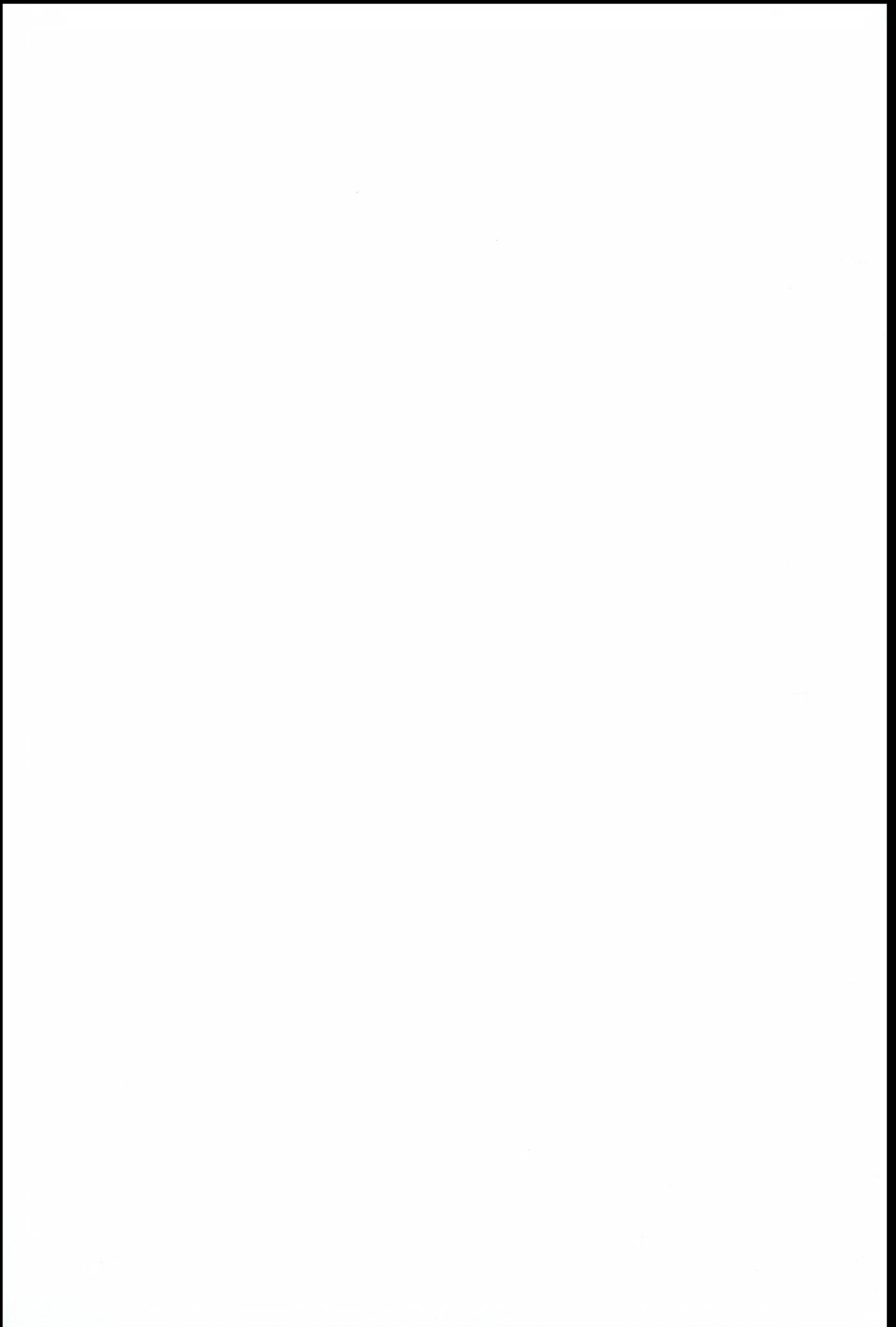
**DOBÓR I PRAKTYCZNE SZKOLENIE
LOTNICZE PILOTÓW WOJSKOWYCH**

Rozprawa doktorska

Opracowana pod kierunkiem naukowym
plk prof. dr hab. **Jerzego KUNIKOWSKIEGO**



Warszawa 1999



SPIS TREŚCI

Strona

WSTĘP

Rozdział I

PODSTAWY TEORETYCZNE I METODOLOGICZNE

BADAŃ 13

1. Przedmiot i cel badań 13
2. Problemy badawcze i hipoteza 15
3. Metody i techniki badawcze 17
4. Organizacja, przebieg badań i charakterystyka badanej populacji .. 19

Rozdział II

TEORETYCZNE I PRAKTYCZNE PODSTAWY DOBORU

KANDYDATÓW 31

1. Kryteria i organizacja doboru kandydatów 32
 1. 1. Kryteria doboru intelektualnego 34
 1. 2. Wymogi sprawności psychofizycznej 43
 1. 3. Organizacja doboru kandydatów 75
2. Predyspozycje zawodowe 81
 2. 1. Warunki pracy pilota 81
 2. 2. Zdolności lotnicze 89
 2. 3. Motywacja 98
 2. 4. Wartości osobowo-zawodowe pilota wojskowego 107
3. Symulatorowe potrzeby i możliwości wspomaganie doboru 115
 3. 1. Teoretyczne uzasadnienie stosowania symulatorów 120
 3. 2. Rodzaje symulatorów lotu i ich możliwości 129
 3. 3. Symulatory w lotnictwie polskim 138
 3. 4. Potrzeby i perspektywy rozwoju symulatorów lotu 145

Rozdział III

WYNIKI BADAŃ PRAKTYCZNEGO SZKOLENIA LOTNICZEGO PILOTÓW WOJSKOWYCH	167
1. Analiza wyników uzyskanych na symulatorze JAPETUS	168
2. Analiza praktycznego szkolenia podstawowego i dalszych etapów	181
3. Analiza i ocena stosowanych metod, procedur i organizacyjnych rozwiązań szkoleniowych	190
3. 1. Opis zastosowanych pojęć i mierników statystycznych oraz technik obliczania korelacji i poziomu istotności	195
3. 2. Opis zastosowanego do obliczeń statystycznych pakietu STATISTICA/w dla środowiska Windows	203
3. 3. Analiza ilościowa i jakościowa zebranych wyników badań oraz ich dyskusja	206
4. Uogólnienie wyników badań	220

Rozdział IV

WNIOSKI I PROPOZYCJE DOSKŃNALENIA DOBORU I PRAKTYCZNEGO SZKOLENIA LOTNICZEGO PILOTÓW WOJSKOWYCH	223
ZAKOŃCZENIE	247
BIBLIOGRAFIA	251
ZAŁĄCZNIKI (część druga)	1-128

W S T Ę P

Każda uczelnia wojskowa kształcąca współczesnych oficerów stawia sobie za cel dobre przygotowanie absolwentów, przydatnych w zawodzie, potrafiących wykorzystać zdobytą wiedzę i umiejętności do jak najlepszego wykonywania powierzonych obowiązków w służbie wojskowej. Kształcąca pilotów wojskowych Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych uwzględnia specyfikę służby oraz umiejętność łączenia teorii z praktyką do wykonywania zadań lotniczych w powietrzu często w trudnych warunkach i w deficycie czasu¹.

Zawód pilota wojskowego należy do szczególnych ze względu na rolę człowieka zwłaszcza potrzebę wykorzystania niemal całej możliwości intelektualnych, zdrowotnych i psychofizycznych. Specyfika pracy pilota, w tym warunki szkolenia, służby i bezpieczeństwa powodują określone – wymuszone wręcz potrzeby doboru a następnie szkolenia kandydatów do tego zawodu. We współczesnych warunkach – co jest również charakterystyczne dla wszystkich państw NATO – liczą się również takie czynniki jak: efektywność, czas i koszty szkolenia. Poza tym, pilotowanie współczesnego samolotu wojskowego podnosi wymagania intelektualne oraz predyspozycje psychofizyczne.

Praktyka stosowana w różnych państwach europejskich wykazuje, że kryteria doboru kandydatów do służby w lotnictwie wojskowym są podobne. Również w Wyższej Szkole Oficerskiej Sił Powietrznych zwraca się uwagę na wyłonienie ze zbioru ubiegających się o przyjęcie do uczelni, właściwych kandydatów tj. takich, którzy posiadają stosowne predyspozycje, roszą nadzieję na powodzenie w studiach oraz wykonywanie zawodu pilota wojskowego.

Pojęcia „dobór” i „selekcja” używane są często zamiennie². W niniejszej pracy przed d o b ó r rozumieć należy proces praktycznego wyodrębnienia z określonej liczby kandydatów do służby w powietrzu tych osób, które będą zdolne do wykonywania

¹ R. Olszewski, *Wkład dęblińskiej „Szkoły Orłąt” w rozwój polskiego lotnictwa*, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej”, Poznań 1998, nr 8, s. 51

² Błoszczyński R.: *Psychologia lotnicza*, Warszawa, s. 355

czynności wynikających z ich funkcji w sposób maksymalnie skuteczny. Natomiast przez selekcję określać będzie się proces kwalifikowania szkolonych pilotów pod względem zdolności lub niezdolności do wykonywania lotów określonym typem statku powietrznego, w okresie trwania całej ich zawodowej służby.

Problem doboru personelu latającego, a przede wszystkim pilotów, wyłonił się wraz z powstaniem lotnictwa. Doświadczenia pierwszego okresu rozwoju lotnictwa wykazały, że sukcesy lotnicze zależą przede wszystkim od człowieka pilotującego samolot. Niezmiernie charakterystyczne są pod tym względem dane angielskie (H. G. Armstrong, 1948). Wynika z nich, że w okresie pierwszej wojny światowej przyczyny katastrof przedstawiały się następująco:

- 2% - bezpośrednio związane z operacjami bojowymi;
- 8% - na skutek defektów technicznych sprzętu;
- 90% - na skutek nieprzydatności pilotów do służby w powietrzu³.

W związku z powyższym powstał problem fizycznej przydatności do służby w lotnictwie, tzn. doboru kandydatów pod względem lekarskim. W miarę praktycznego wdrażania w życie takiego doboru, liczba katastrof uwarunkowana fizycznymi wadami pilotów stopniowo obniżała się. Jednocześnie stwierdzono, że nie każdy fizycznie zdrowy człowiek może być dobrym pilotem. Powinien on jeszcze odznaczać się określonymi właściwościami psychicznymi.

W okresie pierwszej wojny światowej powstały liczne ośrodki badań psychologicznych pilotów, zajmujące się przede wszystkim doбором i selekcją, we wszystkich krajach, które dysponowały lotnictwem, tzn. w Wielkiej Brytanii, Francji, Rosji, Niemczech, Włoszech, Stanach Zjednoczonych i in.

W okresie międzywojennym nastąpił dalszy wielokierunkowy rozwój badań psychologicznych, które służyły głównie do celów orzecznictwa lotniczo-lekarskiego.

W Polsce pierwszą pracownię psychotechniczną zorganizowano w 1928 r. Głównymi jej zadaniami były: dobór kandydatów do lotnictwa, badania okresowe pilotów wojskowych i cywilnych oraz opracowywanie metod badań personelu latającego.

W znacznie szerszej skali przeprowadzano dobór psychologiczny w czasie drugiej wojny światowej i w okresie powojennym.

³ Tamże, s. 356

Rozwój techniki doprowadził do powstania złożonego problemu wzajemnego przystosowania człowieka (operatora) i urządzeń technicznych (maszyn). Jak wiadomo, możliwości przystosowawcze człowieka są pod wieloma względami ograniczone. Największe zatem perspektywy zapewnienia maksymalnej efektywności funkcjonowania układów „człowiek-maszyna” rokuje sposób, polegający na przystosowaniu maszyny do człowieka, tzn. opracowaniu takich rozwiązań konstrukcyjnych, które najlepiej odpowiadałyby możliwościom psychofizjologicznym człowieka.

W dziedzinie tej poczyniono już znaczne postępy. Jednakże nowe rozwiązania konstrukcyjne w niektórych rodzajach techniki, m. in. lotniczej techniki bojowej, mogą okazać się nie w pełni możliwe. Dlatego też pozostaje nadal niezmiernie istotny problem przystosowania człowieka do nowych warunków pracy⁴, tzn. adaptacja, szkolenie itp.

Jak wynika z doświadczeń lotnictwa, zakres tego wariantu jest ograniczony również zróżnicowanymi możliwościami przystosowawczymi poszczególnych ludzi. Stąd też zachowuje nadal wielką wagę, a w niektórych przypadkach nabiera szczególnego znaczenia, dobór psychologiczny ludzi do poszczególnych rodzajów pracy.

Ludzie różnią się między sobą pod wieloma względami. Różnice indywidualne między ludźmi w zakresie rozmaitych procesów psychicznych bywają nieraz bardzo duże. Niektóre osoby w ogóle nie są zdolne do osiągnięcia minimum określonej sprawności zawodowej. Mają one nie tylko większe trudności i potrzebują więcej czasu na opanowanie danej specjalności, lecz również pracują znacznie gorzej od innych, popełniają więcej błędów, częściej są sprawcami różnorodnych wypadków.

Pewne rodzaje pracy i specjalności zawodowe⁵, jak np. lotnictwo, wymagają szczególnie wysokiej sprawności działania ludzi. Tu nawet niewielki błąd człowieka uwarunkowany właściwościami psychicznymi (nieadekwatność w odbiorze i przetwarzaniu informacji, nieumiejętność podejmowania decyzji, niedokładność koordynacji sensomotorycznej, nadmierne napięcie emocjonalne itp.) może spowodować nieodwracalne straty w ludziach i sprzęcie. Do takich specjalności należy personel latający i kierujący lotami.

⁴ J. Kunikowski, *Dowódcze i wychowawcze przygotowanie w systemie obronnym RP*, Warszawa 1995, s. 158-161

⁵ Szerzej na ten temat: W. Wiśniewski, *Przystosowanie do środowiska uczelnianego*, Warszawa 1969; J. Nowak, *Adaptacja społeczno-zawodowa nowego pracownika*, Warszawa 1971

Czy można zatem przyjmować do tego rodzaju pracy każdego zgłaszającego się kandydata bez doboru? Teoretycznie tak. Można poczekać, nim człowiek nauczy się i zacznie pracować, a następnie, po upływie pewnego czasu ocenić jego przydatność zawodową. Jednakże takie oczekiwanie w razie niepomyślnego przebiegu sprawy spowoduje utratę sił i czasu personelu dydaktycznego, zmarnowanie znacznych środków materialnych i – co nie mniej ważne – moralne straty dla człowieka. Natomiast konsekwencjami tak przeprowadzonego naboru pilotów mogą być ponadto najcięższe następstwa – wypadki lotnicze.

Współczesne konflikty lokalne pokazały, że samolot bojowy i jego awioniczne wyposażenie oraz uzbrojenie mogą być wykorzystane tylko w takim stopniu na jaki pozwala poziom wiedzy, bojowego przygotowania i doświadczenia pilota wojskowego. Dzisiaj nie wystarcza wiedza, doświadczenie i refleks pilota aby okazać się skutecznym na polu walki⁶. Trzeba wykorzystywać sztuczną inteligencję pokładowych komputerów, umożliwiających zarówno minimalizację czasu reakcji, jak i błyskawiczne przygotowanie możliwych do zrealizowania w danej sytuacji decyzji. Pamiętać jednak należy, że maszyna opracowuje tylko racjonalne warianty rozwiązań, o ich wyborze i zastosowaniu zaś musi każdorazowo decydować w powietrzu sam człowiek – pilot wojskowy.

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania organizujący i realizujący proces kształcenia lotniczego pilotów samolotów wojskowych stają wobec konieczności udzielenia odpowiedzi na szczególnie ważne pytanie: *Jakiego pilota wojskowego i jego szkolenia wymaga nowoczesny samolot bojowy?*

Lotnictwo wojskowe jest bardzo dobrym „poligonem doświadczalnym” efektywności kształcenia pilotów. Tutaj ze szczególną siłą akcentowana jest zmieniająca się rola człowieka współdziałającego z nowoczesną techniką lotniczą; tutaj ujawniają się natomiast wszelkie niedostatki jego lotniczego przygotowania zawodowego.

Pilot wojskowy będąc ogniwem złożonego systemu, w którym pełni on rolę operatora np. wielozadaniowego samolotu bojowego, powinien być zatem przygotowany do działania w różnych warunkach - w tym także ekstremalnych na wielowymiarowym polu walki. W tak złożonym systemie funkcjonowania o skuteczności i niezawodności

⁶ Szerzej: E. Zabłocki, *Rola i zadania Sił Powietrznych RP na tle podstawowych uwarunkowań ich użycia w systemie obronnym państwa*, „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej”, Poznań 1994, nr 4

układu „*pilot – samolot*” decyduje znaczna liczba różnorodnych czynników. Współcześni psychologowie i ergonomiści analizujący stanowiska pracy pilotów wojskowych dodają, że w złożonym systemie funkcjonowania „*człowiek – maszyna*” szczególną rolę pełni jego najsłabsze ogniwo, którym najczęściej jest zawodny biologicznie człowiek obsługujący maszynę. Obsługa nowoczesnego, wielozadaniowego samolotu bojowego wymaga od kandydata na pilota odpowiedniego potencjału wielostronnej wiedzy i perfekcyjnych umiejętności specjalistycznych już na samym początku kariery lotniczej.

Organizatorów i realizatorów kształcenia lotniczego w Wyższej Szkole Oficerskiej Sił Powietrznych interesuje już dzisiaj to wszystko, co w najbliższej przyszłości może stać się wsparciem i wzmocnieniem skuteczności i niezawodności działania pilota wojskowego na wielowymiarowym polu walki. Chcąc zagwarantować jak największą efektywność procesu kształcenia szukamy rozwiązań, które uczynią go elastycznym i otwartym na dokonujące się zmiany np. w technice lotniczej i taktyce walki powietrznej i zapewnią tym samym automatyczne reagowanie wewnętrzną transformacją bez potrzeby dokonywania każdorazowo jego (nierzadko spóźnionej) rewolucji.

Głównym celem Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych jest wykształcenie oficera Wojska Polskiego – pilota wojskowego o profilu osobowo-zawodowym zbliżonym do modelu absolwenta WSOSP, który wraz z opanowanym w uczelni zakresem wiedzy i umiejętności zawodowych zapewni mu efektywne wykonywanie zadań na pierwszym stanowisku służbowym. Zrealizowanie tego celu wymaga przede wszystkim zapewnienia każdemu podchorążemu optymalnych dla takiego rozwoju warunków w uczelni.

Cel ten wymaga corocznej, precyzyjnej realizacji w WSOSP, przede wszystkim tych zadań, które wiążą się wprost z organizowanymi i realizowanymi w uczelni procesami:

1. Rekrutacji kandydatów oraz ich selekcji w trakcie studiów.
2. Kształcenia i szkolenia lotniczego.

Jak wykazują wstępne badania system doboru, selekcji i praktycznego szkolenia podchorążych w WSOSP, mimo ciągłego doskonalenia tego procesu nie jest on jeszcze wystarczająco sprawny. Osiągnięto w ostatnich latach około 60% sprawności kształceniowej, co wykazuje duże możliwości i rezerwy edukacyjne.

Utożsamiając się z odpowiedzialnymi w WSOSP za realizację celów Uczelni uznałem za stosowne podjęcie badań zmierzających do zmniejszenia wykruszalności podchorążych podczas studiów, a tym samym poprawienia sprawności nauczania.

W niniejszej rozprawie po zaprezentowaniu – na podstawie dostępnej literatury – teoretycznych uwarunkowań związanych z doбором i praktycznym szkoleniem pilotów wojskowych przedstawiono badania i ich analizę prowadzącą do ustalenia wniosków i postulatów poprawiających dotychczasowy system.

Praca składająca się z czterech rozdziałów i załączników (jako druga część) zawiera w **rozdziale pierwszym** uzasadnienie podjęcia badań oraz metodologiczne podstawy badań: cel badań, problemy badawcze oraz hipotezy. Ustalony został również przedmiot badań, przyjęte metody i techniki badawcze oraz organizacja i przebieg badań z uwzględnieniem badanej populacji.

W **rozdziale drugim** zawarto teoretyczne i praktyczne podstawy doboru kandydatów z uwzględnieniem kryteriów i organizacji doboru. Szczególną uwagę nadano teoretycznym rozważaniom związanym z korelacją zdolności lotniczych i motywacji do zawodu pilota wojskowego jako głównych wskaźników predyspozycji zawodowych. Uznając za szczególnie istotne opisano również możliwości wykorzystania symulatorów lotniczych zarówno dla potrzeb wspomagania doboru kandydatów jak i w praktycznym szkoleniu lotniczym podchorążych. Ten aspekt problemu potraktowany został szerzej ze względu na rosnące możliwości i potrzeby kształcenia lotniczego poprzez zwiększanie zastosowań symulacji lotniczej, co jest stosowane w państwach NATO.

Prowadzone badania w latach 1994-1999, ich analizy i ocenę przedstawiono w **rozdziale trzecim**. Badania dotyczą głównie wyników uzyskiwanych przez kandydatów do WSOSP na symulatorze „*Japetus*” oraz ich ocen uzyskiwanych już jako podchorążych w ramach praktycznego szkolenia w powietrzu na samolotach PZL-130 „*Orlik*” i TS-11 „*Iskra*”. W rozdziale tym zawarta jest też analiza i ocena stosowanych metod, procedur i organizacyjnych rozwiązań szkoleniowych. Włączono tu również opis zastosowanych pojęć, mierników i obliczeń statystycznych, które stanowią integralną część badań z analizą ilościową i jakościową włącznie. Zwięzłe uogólnienie wyników badań rozszerzone zostały w kolejnym rozdziale.

W rozdziale czwartym zawarte zostały wnioski z prowadzonych badań i teoretycznych rozważań oraz przedstawiono propozycje doskonalenia doboru i praktycznego szkolenia lotniczego pilotów wojskowych. Odniesiono je do konkretnych przedsięwzięć organizacyjnych i szkoleniowych.

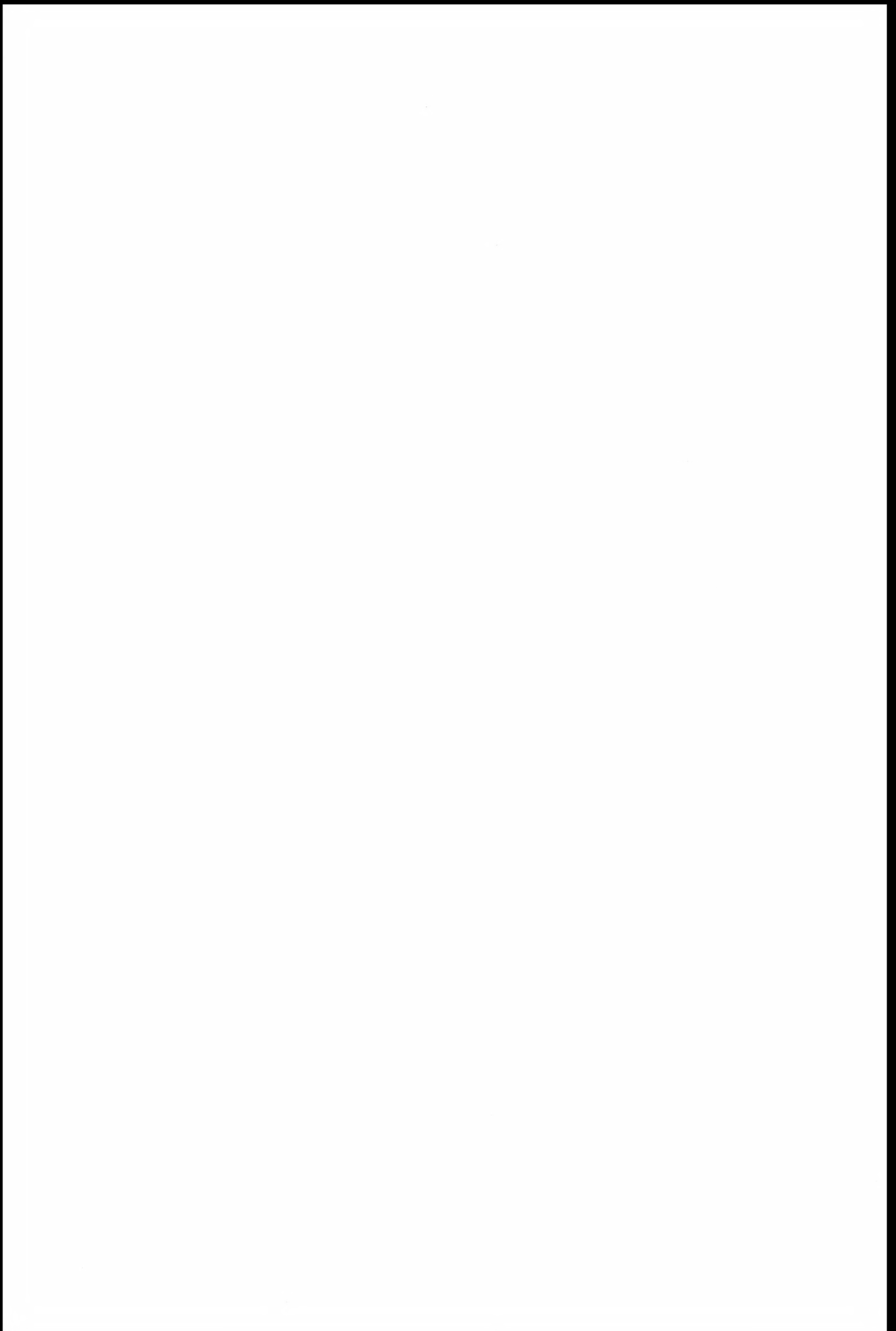
Przedstawione zostały wnioski i propozycje, które w oparciu o prowadzone badania zostały już wprowadzone w WSOSP oraz grupa wniosków i propozycji do wprowadzenia w kolejnych latach. Przy ich formułowaniu uwzględniłem hierarchię ważności oraz praktyczne możliwości wdrażania.

Przewiduję, że przeprowadzone badania przyczynią się do: poprawy efektywności kształcenia teoretycznego i szkolenia praktycznego pilotów oraz właściwego doboru kierunków kształcenia w zależności od predyspozycji lotniczych i uzyskiwanych wyników szkolenia praktycznego.

Podjęcie tematu niniejszej rozprawy doktorskiej zawdzięczam (wówczas) Komentantowi Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych Panu gen. bryg. pil. dr hab. Ryszardowi OLSZEWSKIEMU, który swoją stanowczością i wielką inspiracją sprawił, że prowadzone badania i rozważania teoretyczne dały autorowi wiele satysfakcji.

Serdeczne podziękowania kieruję pod adresem promotora rozprawy Pana płka prof. dr hab. Jerzego KUNIKOWSKIEGO, który z wielką cierpliwością korygował na bieżąco prace związane z badaniami i treścią prezentowanego tekstu.

Szczególne wdzięczność chcę również tą drogą przekazać kadrze naukowej Wydziału Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej AON za wielką życzliwość i okazaną pomoc.



ROZDZIAŁ I

PODSTAWY TEORETYCZNE I METODOLOGICZNE BADAŃ

1. Przedmiot i cel badań

W szkolnictwie wojskowym które jest swoistym rodzajem edukacji zawodowej szczególne znaczenie posiada dobór, szkolenie i praktyczne doskonalenie. Jest to prawidłowość która ma szczególne odniesienie do lotnictwa wojskowego, w którym wykorzystywane są najnowsze osiągnięcia techniki. Obsługa nowoczesnego samolotu wojskowego wymaga bowiem predyspozycji zdrowotnych, psychofizycznych, intelektualnych oraz umiejętności specjalistycznych. Te zaś warunkują potrzebę w zakresie określonego systemu kształcenia teoretycznego i praktycznego szkolenia lotniczego dostosowanego do wymagań współczesnych występujących w Siłach Zbrojnych RP statków powietrznych.

Dobór i praktyczne szkolenie pilotów wojskowych jest dziś przedmiotem troski wyższych przełożonych oraz głównym celem Komendy i kadry Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych. Prowadzone dotychczas w Uczelni badania wychodzą naprzeciw oczekiwaniom związanym z przygotowaniem nowoczesnego pilota wojskowego. W niewystarczającym jednak zakresie uwzględniają współzależność między doborem, wynikami w kształceniu teoretycznym a rezultatami praktycznego szkolenia lotniczego pilotów wojskowych z uwzględnieniem symulatorów.

Badania niektórych kryteriów selekcji kandydatów prowadzili gen. bryg. pil. dr Edward HYRA i płk pil. dr Jan ORNAT¹. Dotyczyły one dwóch głównych problemów badawczych. Po pierwsze, rozpoznawania predyspozycji do opanowania sztuki pilotowania, możliwych sposobów ujawniania (wykrywania predyspozycji) lub konstatowania braków manualno-psychicznych dyskwalifikujących kandydata do zawodu pilota w procesie podstawowego szkolenia selekcyjnego. Po drugie, selektywnemu szkoleniu pilotażowemu, z uwzględnieniem ujawniania sposobów pozna-

¹ Prace prowadzone były w 1994r. pod kierownictwem naukowym płka pil. prof. dra hab. E. Zabłockiego i płka pil. prof. dr hab. Wacława Świątnickiego na Wydziale Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej AON, Warszawa 1994.

wania indywidualnych predyspozycji i dozowania optymalnych norm czasowych, programowania nakładów materialnych dla każdego podchorążego.

Uwzględniając wyniki dotychczasowych badań dotyczących również systemu selekcji, dostrzegam potrzebę przeprowadzenia analiz porównawczych doboru kandydatów do WSOSP z uzyskiwanymi wynikami kształcenia teoretycznego i lotniczym szkoleniem praktycznym.

Swego rodzaju wyzwaniem do podjęcia badań stały się też rozważania zawarte w rozprawie doktorskiej ppłk pil. dr Zbigniewa STEFANIAKA². Poddana w rozprawie wiarygodność systemu selekcji kandydatów do WSOSP zwróciła moją uwagę na zasadność przyjętych wniosków i proponowanych rozwiązań. Uznałem, że będąc przewodniczącym komisji kwalifikacyjnej do WSOSP (lata 1996-1999) jest moim obowiązkiem służbowym dogłębne zbadanie problemu i znalezienie racjonalnych rozwiązań. Jako jedno z istotnych rozwiązań uznałem prowadzoną wówczas współpracę z Wojskowym Instytutem Medycyny Lotniczej w zakresie wykorzystania badań kandydatów do WSOSP na symulatorze „*Japetus*”. Rozważania wstępne wskazywały na potrzeby wykorzystania tych badań jako pomocnych w doborze kandydatów do WSOSP oraz wprowadzenia zmian w kryteriach naboru do Uczelni. Wystąpiły również zależności pomiędzy wynikami uzyskanymi na symulatorze przez kandydatów przyjętych do Uczelni, a praktycznym szkoleniem lotniczym prowadzonym na samolotach PZL-130 „Orlik” i TS-11 „Iskra”.

Biorąc pod uwagę powyższe **przedmiotem badań** uczyniono porównanie doboru kandydatów do WSOSP z wynikami praktycznego szkolenia w jednostkach lotniczych podległych Uczelni ze szczególnym uwzględnieniem wyników uzyskiwanych na symulatorze „*Japetus*” oraz kształceniem teoretycznym.

Tak sformułowany przedmiot badań wymaga szczegółowego określenia celu badań który potraktowany został jako cel poznawczy oraz doskonalący proces doboru i praktycznego szkolenia lotniczego pilotów. Przyjęto więc, że **celem badań** będzie dokonanie analizy praktycznego szkolenia pilotów wojskowych w oparciu o efekty szkolenia w jednostkach lotniczych WSOSP z uwzględnieniem badań prowadzonych na symulatorze „*Japetus*” i kolejnych etapów szkolenia.

² Praca prowadzona była w 1996r. pod kierownictwem naukowym płka prof. dr hab. Jerzego Kunikowskiego na Wydziale Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej AON, Warszawa 1996.

Związana ściśle z celem badań **diagnoza badawcza i organizacyjna** zmierzała do ustalenia zależności wyników na symulatorze „*Japetus*” z wynikami uzyskiwanymi w trakcie praktycznego szkolenia dla wybranych grup podchorążych w kolejnych latach nauki. Aby jej dokonać należało udzielić odpowiedzi na następujące pytania:

- 1) Czy stosowany system selekcji kandydatów na pilotów wojskowych w wystarczającym stopniu uwzględnia wyniki uzyskane na symulatorze lotniczym?
- 2) Czy występuje związek między wynikami w kształceniu teoretycznym, a wynikami szkolenia praktycznego?
- 3) Czy występuje porównywalność wstępnych wyników badań symulacyjnych z efektami szkolenia praktycznego w kolejnych latach studiów?

Przyjęty przedmiot i cel badań wymagał również przyjęcia i sformułowania problemu naukowego i hipotezy roboczej.

2. Problemy badawcze i hipoteza

Problemy badawcze „są to pytania na które szukamy odpowiedzi w drodze badań naukowych”. Wymagają one zaangażowania się w proces poznawczy związany z doborem kandydatów do WSOSP, praktycznym ich szkoleniem i kształceniem teoretycznym. Przyjęto również – stosownie do prac naukowo-badawczych następujące określenie problemu.

Problemem (od gr. problema – zadanie, zagadnienia) określa się „*zadanie wymagające pokonania oczekującej trudności o charakterze praktycznym i teoretycznym przy udziale aktywności badawczej³ kandydatów i podchorążych (przedmiotu badań)*”.

Przyjęto więc, że prowadzone badania zmierzać będą do rozwiązania następującego **problemu badawczego: czy dobór i praktyczne szkolenie pilotów wojskowych przebiega w sposób optymalny; czy w wystarczającym stopniu uwzględnia wyniki badań uzyskiwane na symulatorze „*Japetus*”, oraz ma wpływ na efekty i przewidywania prognostyczne w szkoleniu lotniczym?**

³ Por.: W. Okoń, *Nowy słownik pedagogiczny*, Warszawa 1996, s. 227

Aby przyjęty problem badawczy spełniał kryteria metodologicznej poprawności i przewidywał efekty jego rozwiązania przyjęto, że sformułowanie celu głównego badań oraz postawienie pytań szczegółowych wymaga przyjęcia następujących **zadań badawczych**:

1. Zbadania wyników uzyskanych na symulatorze „*Japetus*” podczas doboru kandydatów do lotnictwa wojskowego.
2. Przeprowadzenia analizy porównawczej, uzyskanej podczas kształcenia teoretycznego z wynikami podstawowego szkolenia praktycznego.
3. Dokonania analizy i oceny efektów szkolenia praktycznego z uwzględnieniem wyników w kolejnych latach studiów.

W celu skutecznego przeprowadzenia zamierzonych badań naukowych niezbędne okazało się sformułowanie hipotezy roboczej. Przyjęto więc, że *„hipoteza – (gr. *hypothasis* – przypuszczenie), jest nie sprawdzonym twierdzeniem, które ustala bądź wyjaśnia cechy badanych zjawisk lub związki między nimi. Sprawdzenie hipotezy odbywa się przez wyprowadzenie z niej wniosków empirycznych, przy czym im więcej prawdziwych zdań z hipotezy wynika, tym większy jest stopień jej uzasadnienia”*⁴.

Posiadając określony stan wiedzy teoretycznej o przedmiocie badań a także pewien zasób praktycznego doświadczenia w szkoleniu lotniczym założyłem, że **hipoteza** w niniejszej pracy powinna być sformułowana następująco:

Na podstawie przeprowadzonych badań i uzyskanych efektów w szkoleniu lotniczym można przyjąć, że występuje ścisły związek między właściwie przeprowadzonym naborem kandydatów, a wynikami uzyskanymi na lotniczym symulatorze „*Japetus*”, wiedzą teoretyczną uzyskiwaną podczas studiów w Wydziale Lotnictwa a efektami praktycznego szkolenia lotniczego na samolotach PZL-130 „*Orlik*” i TS-11 „*Iskra*” realizowanego w jednostkach lotniczych Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych.

Ponadto przypuszczałem, że występują ścisłe zależności pomiędzy predyspozycjami kandydatów do lotnictwa wojskowego określonymi na podstawie wyników z

⁴ Tamże, s. 93. Por. też W. Żaczyński, *Praca badawcza nauczyciela*, Warszawa 1995, s. 60

badan psychologicznych, a rezultatami podczas kształcenia teoretycznego i praktycznego szkolenia lotniczego.

3. Metody i techniki badawcze

Przez metodę badań rozumie się według T. Pilcha „*konceptję teoretyczną badań, ogólne zamierzenia badawcze*”⁵. W ujęciu ogólnym metody badań definiowane są przez naukowców szerzej – jako zespół czynności teoretycznych i praktycznych, które należy wykonać i które muszą zaistnieć, aby uzyskać określony materiał badawczy i na jego podstawie wydać prawidłowy sąd o zjawiskach, właściwościach lub związkach zachodzących między nimi. Metody badań⁶ sprowadzają się do typowych i powtarzalnych sposobów zbierania danych empirycznych, służą do uzyskania maksymalnej – w miarę pełnej i uzasadnionej – odpowiedzi na postawione w pracy naukowej pytania.

Często w badaniach naukowych przyjmowane jest stanowisko prof. T. Kotarbińskiego⁷, który uważa, że w badaniu naukowym „*nie postępujemy się dowolnymi przypadkowymi sposobami lecz sposobami celowo dobranymi i zaplanowanymi łącznie*”. Ponadto zakładany efekt poznawczy wymaga od badacza zastosowania takich metod i technik badawczych, które prowadzić będą do „*cennych domysłów i uogólnień*”⁸.

Na szczególną uwagę zasługuje również stanowisko A. Kamińskiego według którego przez metodę badawczą pojmuje się „*zespół teoretycznie uzasadnionych zabiegów koncepcyjnych i instrumentalnych obejmujących najogólniej całość postępowania badacza zmierzającego do rozwiązania określonego problemu naukowego*”⁹. Poza tym, metody badań sprowadzane są do typowych i powtarzalnych sposobów zbierania, opracowywania i analizy danych empirycznych.

W oparciu o przytoczone definicje metody badawczej można więc przyjąć, że głównym celem procesu badawczego będzie udzielenie odpowiedzi na te wszystkie pytania, które zawarte są w problemie naukowym i hipotezie. Natomiast w pojmo-

⁵ T. Pilch, *Zasady badań pedagogicznych*, Warszawa 1995, s. 42

⁶ S. Nowak, *Metody badań socjologicznych*, Warszawa 1970, s. 13-14

⁷ T. Kotarbiński, *O pojęciu metody*, Wybór pism, Warszawa 1957, s. 708

⁸ T. Kotarbiński, *Kurs logiki*, Warszawa 1960, s. 186

⁹ A. Kamiński, *Metoda, technika, procedura badawcza w pedagogice empirycznej*, *Studia Pedagogiczne*, 1970, T. XIX, s. 37

waniu technik badawczych zwraca uwagę to, że są one czynnościami praktycznymi określonymi przez dobór odpowiedniej metody i przez tę metodę uwarunkowanymi. W ujęciu ogólnym techniki będą praktycznym sposobem zbierania materiału naukowego. Jak bowiem określa T. Pilch techniką badań są „*czynności praktyczne, regulowane starannie wypracowanymi dyrektywami, pozwalającymi na uzyskanie optymalnie sprawdzonych informacji, opinii, faktów*”. Tak więc, metody i techniki badawcze nie wykluczają się lecz pozostają w ścisłym związku i wzajemnie się uzupełniają podczas realizacji procesu badawczego.

Należy równocześnie podkreślić, że pojęciem znacznie wyższym w stosunku do definiowanych metod i technik są **narzędzia badawcze**. Jak stwierdza W. Okoń, są to: „materiały lub narzędzia techniczne służące do przeprowadzenia badań i opracowania ich wyników: mogą to być zarówno testy, testy programowe, programy komputerowe, algorytmy, kwestionariusze czy plany zajęć eksperymentalnych, jak też urządzenia techniczne w postaci (symulatorów – R.L.) aparatów fotograficznych, magnetofonów, kamer telewizyjnych, magnetowidów, czy maszyn dydaktycznych i komputerów¹⁰”.

Mając powyższe na względzie, sformułowany w rozprawie cel badań i szczegółowe zadania badawcze rozwiązywałem za pomocą wykorzystania metod, technik i narzędzi badawczych właściwych dla wielu dyscyplin naukowych, mianowicie:

- **analizy porównawczej** traktowanej jako nowoczesnej techniki badania na symulatorze lotniczym oraz procesu szkolenia lotniczego odbywającego się w jednostkach lotniczych Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych;
- **analizy dokumentów oraz analizy ilościowej i jakościowej zebranych wyników** jako podstawowych metod gromadzenia materiału empirycznego, a także zdobywania danych dotyczących doboru i praktycznego szkolenia pilotów wojskowych;
- **metody statystycznych analiz i ocen** zastosowanej w celu sprawdzenia i wykazania, czy istnieją lub też nie zależności pomiędzy wynikami jakie kandydaci uzyskali na symulatorze „*Japetus*”, a oceną na skali punktowej odnie-

¹⁰ W. Okoń, *Słownik pedagogiczny*, Warszawa 1981, s. 191-192

sionej do sprawności wykonywania ćwiczeń praktycznych na I-szym i II-gim roku studiów. Zgromadzony materiał badawczy opracowany został przy zastosowaniu metod statystycznych oraz technik obliczania korelacji i poziomu istotności;

- **wywiady** przeprowadzane podczas naboru kandydatów i w trakcie praktycznego szkolenia lotniczego. Wywiady służyły do gromadzenia danych o postępach w szkoleniu oraz bezpośredniego kontaktu z badanymi podczas wykonywania czynności na symulatorze „*Japetus*” i lotów na samolotach PZL-130 „*Orlik*” i TS-11 „*Iskra*”.

4. Organizacja, przebieg badań i charakterystyka badanej populacji

Badania, które rozpoczęto w 1994 roku obejmowały zarówno kandydatów ubiegających się o przyjęcie do Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych jak również podchorążych pierwszego i drugiego roku studiów.

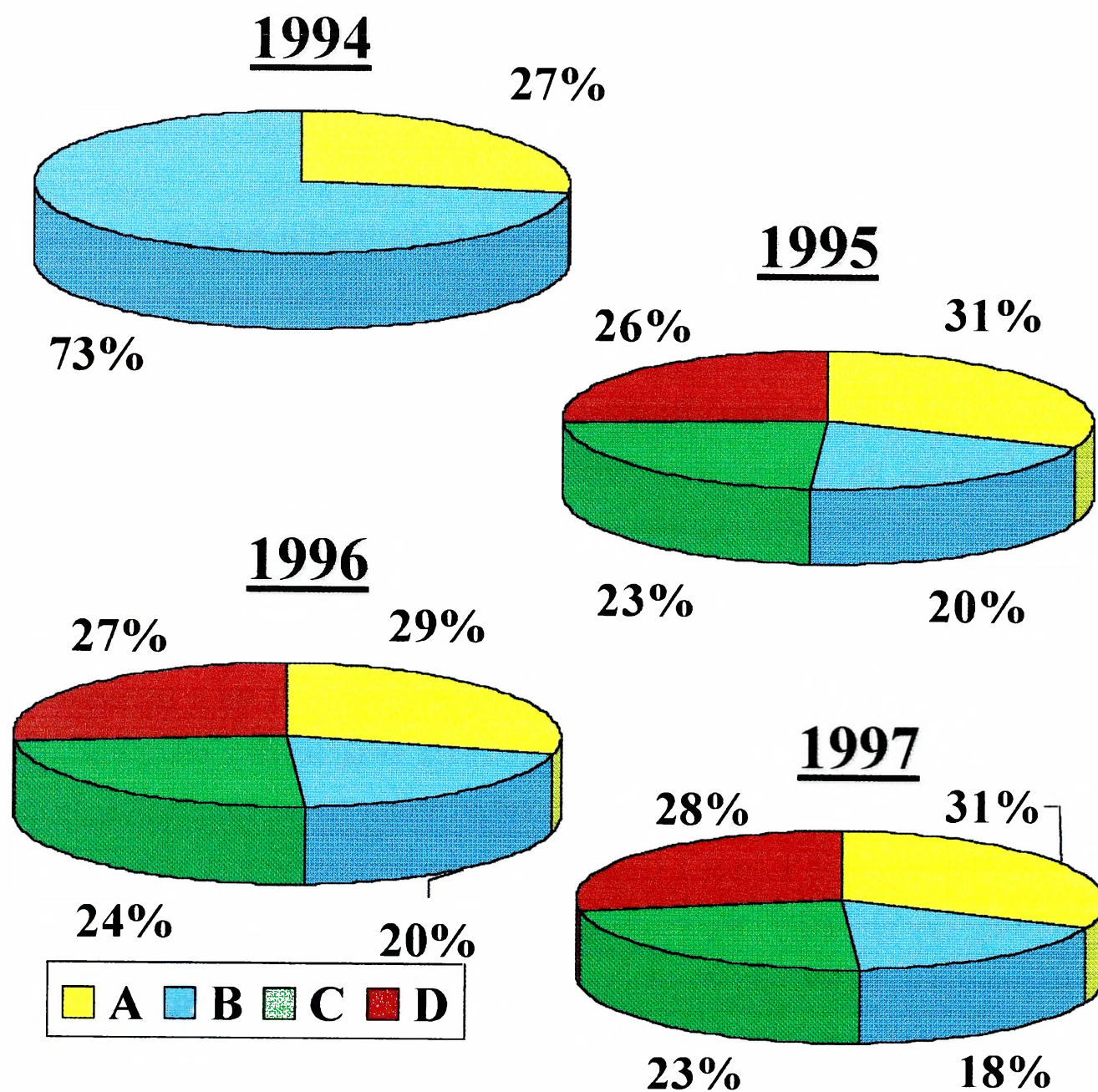
Uwzględniając przyjęty przedmiot badań dostosowano organizację i zaplanowano badania w celu sprawdzenia założonej hipotezy.

Prowadząc badania dotyczące kandydatów zastosowano metody badawcze w postaci analizy dokumentów i wywiadów¹¹. Rokrocznie w okresie czterech lat poddawano analizie dokumenty dotyczące kandydatów ubiegających się o przyjęcie do WSOSP. Analizę tę prowadzono na różnych etapach związanych z rekrutacją kandydatów. Jako pierwsze analizowano dokumenty kandydatów, które spływały do WSOSP z Wojskowych Komend Uzupełnień. Dane zawarte w tych dokumentach wskazywały czy ubiegający się kandydaci spełniają wymogi formalne i czy mogą być skierowani na badania do Wojskowej Komisji Lotniczo-Lekarskiej.

Kolejną bardzo istotną informacją było, którzy z badanych przez WKLL kandydatów zakończyli badania pozytywnie i mogą być skierowani do Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej na dalsze badania. Po badaniach w WIML dokumenty tych kandydatów, którzy przeszli je pozytywnie zostały uzupełnione i poddane szczegółowej analizie. W szczególności analizowano wyniki jakie uzyskali kandydaci na symulatorze „*Japetus*” oraz z badań psychologicznych.

¹¹ W. Bańka, H. Cabak, J. Sobiecki: *Wstęp do metodologii badań społecznych w wojsku*, Warszawa 1986

Tym samym realizowano **pierwsze z przyjętych zadań badawczych** dla rozwiązania ustalonego w rozprawie problemu badawczego. Ustalono między innymi, które z ćwiczeń wykonywanych na symulatorze „*Japetus*” sprawiało kandydatom najczęściej trudności. Średnie procentowo wartości ocen punktowych za poszczególne ćwiczenia dla zbiorów kandydatów badanych w poszczególnych latach przedstawiają diagramy:



Z diagramów wynika, że największe ilości punktów zdobywali kandydaci za pierwsze loty (ćwiczenie A), w których skala trudności była stosunkowo niska. W miarę zwiększania trudności w kolejnych lotach ilości zdobywanych punktów za ćwiczenia B i C zmniejszały się. Natomiast na ogół dla większości kandydatów niewielką trudność sprawiało ćwiczenie D czyli lot już wcześniej wykonywany ale z włączoną ruchomą platformą.

Zarówno wyniki z badań na symulatorze „*Japetus*” jak i z badań psychologicznych wchodzi do zestawienia zbiorczego „*dorobku punktowego*” każdego kandydata. Zgodnie z załącznikiem dołączonym w każdym roku do Zarządzenia Komendanta w sprawie zasad postępowania egzaminacyjno-kwalifikacyjnego z kandydatami do Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych, ustalone są ilości punktów jakie może przyznawać komisja w czasie rozmów kwalifikacyjnych. Na przykład w 1998 roku ustalono, że komisja z możliwych maksymalnie do przydzielenia 40 punktów dla kandydata może je rozdzielić według ustalonej ilości:

- 1) wyniki badań z „*Japetusa*” 0-21 pkt. Punkty za wyniki na symulatorze „*Japetus*” przyznawać proporcjonalnie do uzyskanych lokat na liście rankingowej – GWKLL (pracownia symulatorów lotów), przyznając:
 - maksymalna ilość punktów (21) kandydaci z pierwszą lokatą;
 - minimalna ilość punktów (1) kandydatowi o najniższych predyspozycjach lotniczych według propozycji GWKLL – WIML.
- 2) motywacja do zawodu pilota: 0 – 5 pkt.;
- 3) wiedza lotnicza, zainteresowania: 0 – 4 pkt.;
- 4) osiągnięcia naukowe, sportowe, udział w olimpiadach: 0 – 4 pkt.;
- 5) kontynuacja tradycji rodzinnych: 0 – 3 pkt.;
- 6) prezencja, elokwencja: 0 – 3 pkt.

Podobne ustalenia przydziału ilości punktów dotyczą badań psychologicznych z ocen poziomu percepcji, psychomotoryki i emocjonalności kandydata.

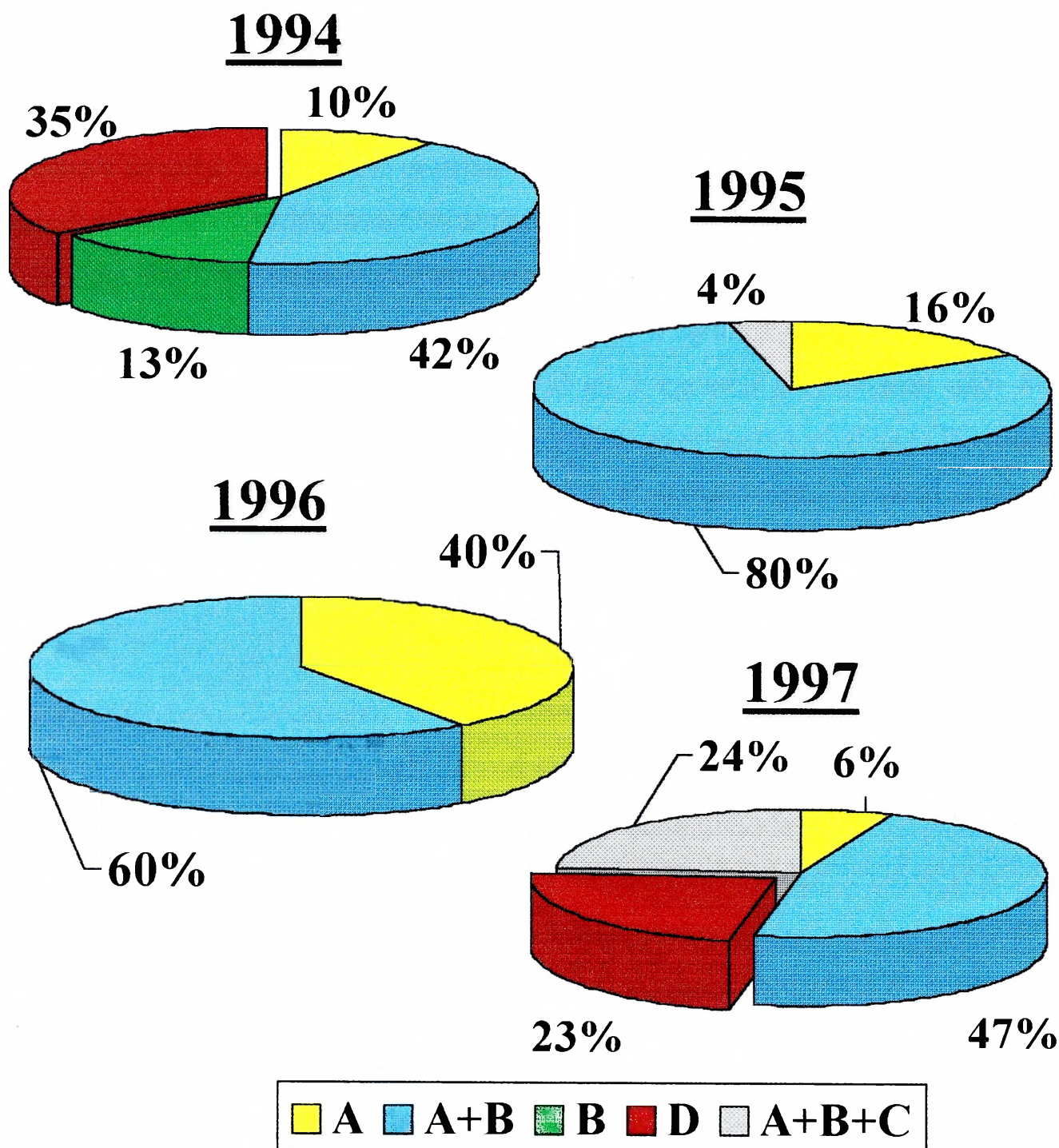
Analizie podlegały też dokumenty dotyczące praktyki lotniczej kandydatów, a więc posiadane przez kandydatów ilości skoków spadochronowych, nalot na szybowcach i samolotach. Niestety to pożądane dla przyszłego pilota wojskowego doświadczenie lotnicze posiadała mała ilość kandydatów – diagramy przedstawiają procentowo ilości kandydatów, którzy posiadali w latach 1994 – 1997 następujące rodzaje praktyki lotniczej:

A – skoki spadochronowe

B – nalot szybowcowy

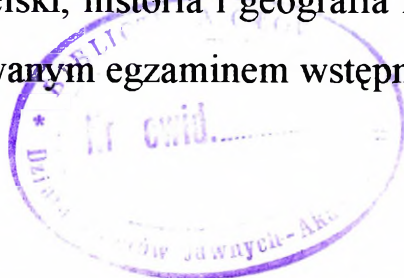
C – nalot samolotowy

D – bez praktyki lotniczej



Z diagramów wynika, że największa ilość kandydatów posiadała praktykę lotniczą głównie w postaci nalotu szybowcowego i skoków spadochronowych. Natomiast mało było kandydatów z nalotem samolotowym.

Najważniejszymi przed rozpoczęciem egzaminów wstępnych dokumentami kandydatów, które podlegały analizie w ostatnich latach były ich świadectwa dojrzałości. Ważne dlatego, że w Uczelni przyjęto wysoko premiować kandydatów z dobrymi i bardzo dobrymi świadectwami. Kandydaci z wysokimi średnimi za świadectwo dojrzałości (w całości) i z wybranych przedmiotów takich jak: matematyka, fizyka, język polski, język angielski, historia i geografia mogli otrzymać dużą ilość punktów porównywalną ze zdawanym egzaminem wstępnym do Uczelni.



Po zakończeniu egzaminów wstępnych analizie poddawane były protokoły egzaminów z poszczególnych przedmiotów (matematyka, fizyka, język obcy) i ze sprawności fizycznej co po zsumowaniu w postaci punktów z „*dorobkiem punktowym*” z wcześniej opisywanych dokumentów dawało miejsce kandydata na liście przyjęć do Uczelni.

Opisana jako metoda badawcza wymienionych dokumentów oraz analiza ilościowa i jakościowa zebranych wyników stanowiła materiał empiryczny dotyczący doboru kandydatów do WSOSP. Inną metodą badawczą wspomagającą badanie doboru kandydatów do zawodu pilota wojskowego były wywiady. Prowadzono je wybiórczo z kandydatami podczas badań przez WKLL jak i w WIML szczególnie przy badaniu na symulatorze „*Japetus*”, natomiast z każdym kandydatem w czasie egzaminów wstępnych.

Przy prowadzeniu badań dotyczących podchorążych zastosowano wszystkie (cztery) z wymienionych wcześniej metod, technik i narzędzi badawczych.

Prowadząc analizę dokumentów pierwszymi danymi podlegającymi analizie ilościowej i jakościowej były dokumenty z okresu szkolenia wstępnego (unitarnego) na tzw. „*roczniku zerowym*” podchorążych. Szczególną uwagę zwracano na realizowaną w tym okresie praktykę lotniczą głównie przez podchorążych którzy jej wcześniej nie posiadali. Prowadzone również w tym okresie wywiady i obserwacje szczególnie z podchorążymi którzy wykonywali pierwszy w swoim życiu skok czy lot na szybowcu lub samolocie miały istotne znaczenie w ocenie motywacji przyszłych pilotów wojskowych.

Realizując **drugie** z wymienionych w rozprawie **zadanie badawcze** dotyczące kształcenia teoretycznego prowadzono analizę wyników kształcenia teoretycznego podchorążych głównie na I-szym i II-cim semestrze (semestry poprzedzające praktyczne szkolenia na I-szym i II roczniku). Poddawano ocenie wyniki jakie uzyskiwali podchorążowie w czasie sesji egzaminacyjnych oraz wybiórczo w trakcie nauki w danym semestrze. Dane te uzupełniane były informacjami dowódców plutonów i wykładowców z zachowań podchorążych podczas nauki i innych zajęć służbowych oraz informacjami instruktorów kabin treningowych z obserwacji na symulatorach lotów dotyczących zdolności lotniczych. W całokształcie kształcenia teoretycznego w WSOSP najbardziej istotnym zawsze był I-szy semestr, ponieważ

najwięcej niepowodzeń w nauce mieli podchorążowie na tym semestrze i najczęściej było spisywanych za brak postępów w tym okresie. Poza tym jest to pierwszy etap weryfikacji swoich oczekiwań z rzeczywistością przez poszczególnych podchorążych. Ilu podchorążych i jakie średnie oceny uzyskiwali na I-szym semestrze w badanym okresie lat 1994-1997 (ze spisanymi włącznie) przedstawiają diagramy w których przyjęto procentowo ilości podchorążych z ocenami:

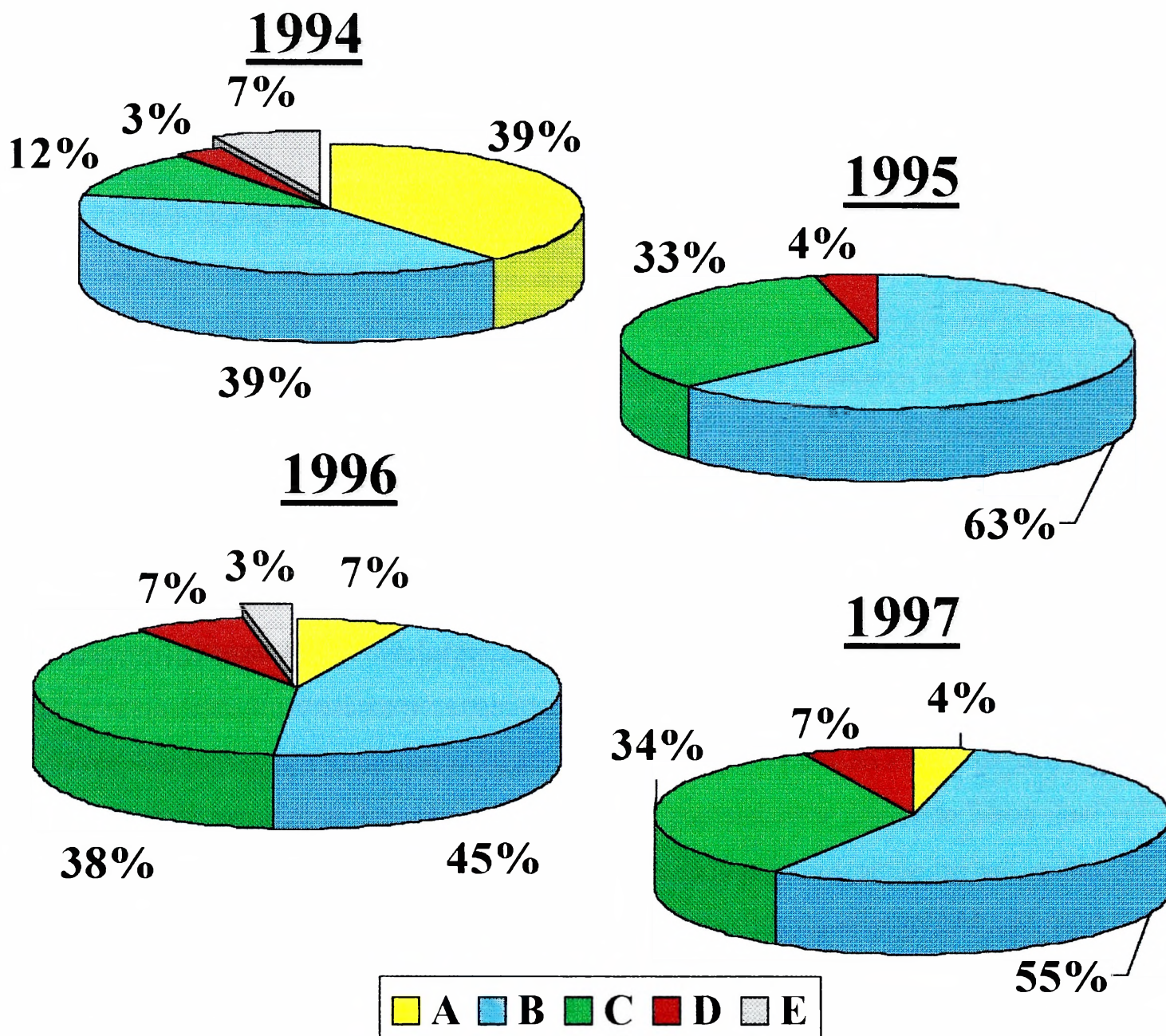
A – oceny średnie 3,00 – 3,50

B – oceny średnie 3,51 – 4,00

C – oceny średnie 4,01 – 4,50

D – oceny średnie 4,51 – 5,00

E – zostali spisan



Z diagramów wynika, że najczęściej podchorążych uzyskiwało oceny średnie w przedziale ocen od 3,51 do 4,00. Mało podchorążych uzyskiwało oceny bardzo dobre (powyżej 4,51) co jest odzwierciedleniem poziomu intelektualnego przyjmowanych kandydatów (średnie oceny ze świadectw dojrzałości).

Aby w pełni zrealizować wymieniony wcześniej (drugie) zadanie badawcze zachodziła potrzeba przeprowadzenia analizy porównawczej kształcenia teoretycznego z wynikami podstawowego szkolenia praktycznego w jednostkach lotniczych.

W oparciu o posiadane doświadczenie w szkoleniu lotniczym autora niniejszej pracy oraz prowadzone obserwacje przyjęto, żeby niezbędnymi badaniami dotyczącymi praktycznego szkolenia lotniczego objąć podchorążych I-szego i II-giego rocznika szkolonych na samolotach. Uzasadnieniem takiego wyboru jest największa od wielu lat w WSOSP wykruszalność podchorążych w trakcie praktycznego szkolenia lotniczego na tych rocznikach, a szczególnie na I-szym roku studiów. Na III-cim roku studiów ostatnim w WSOSP związanym z praktycznym szkoleniem lotniczym, zdarzały się nieliczne przypadki spisywania podchorążych i to najczęściej związane z pogorszeniem stanu zdrowia, a nie brakiem postępów w szkoleniu lotniczym. Badaniami nie objęto również podchorążych szkolonych praktycznie na śmigłowcach ze względu na stosunkowo niską w porównaniu z podchorążymi szkolonymi na samolotach wykruszalność na wszystkich rocznikach studiów oraz stosunkowo małe doświadczenie Uczelni w szkoleniu praktycznym na tych statkach powietrznych (liczne grupy podchorążych na śmigłowcach w WSOSP szkoli się dopiero w ostatnich kilku latach).

Obejmując badaniami praktyczne szkolenie lotnicze podchorążych na II-gim roku studiów uzyskano możliwość prowadzenia analizy porównawczej na kolejnych latach studiów, a tym samym zrealizowania wymienionego w rozprawie **trzeciego zadania badawczego** dla rozwiązania założonego problemu badawczego. Ponadto uzyskano możliwość przeprowadzenia analizy porównawczej praktycznego szkolenia lotniczego podchorążych z uzyskanymi przez nich wcześniej jako kandydatami do WSOSP wynikami na symulatorze „Japetus” co jest **celem badań** niniejszej rozprawy.

Jako rodzaj eksperymentu wprowadzono w jednostkach lotniczych WSOSP od 1994 roku nowy system oceniania praktycznego szkolenia lotniczego podchorą-

zych. Sprowadza się on do bardziej precyzyjnego oceniania każdego lotu podchorążego, a w szczególności wskazanych 3-4 lotów najbardziej charakterystycznych i ważnych w danym semestrze szkoleniowym.

Zalecono również znacznie rozszerzoną skalę ocen w porównaniu do dotychczas stosowanej (oceny 2, 3, 4, 5) zwiększającej możliwość oceniania lotu podchorążego w systemie punktowym w zakresie kilkudziesięciu a nawet kilkuset punktów. Tak ustalone zasady oceniania umożliwiły lepsze śledzenie postępów w praktycznym szkoleniu lotniczym ocenianego podchorążego i dały szansę bardziej precyzyjnego porównania szkolonych podchorążych w grupie. Tworząc w ten sposób listy rankingowe szkolonych podchorążych w grupie zaistniała możliwość, stosując przyjęte w rozprawie metody i techniki badawcze, przeprowadzenia statystycznych analiz i ocen zależności między wynikami na symulatorze „*Japetus*” a wynikami praktycznego szkolenia lotniczego z uwzględnieniem kształcenia teoretycznego. Stosowane metody statystyczne oraz techniki obliczenia korelacji i poziomu istotności przyczyniły się do sformułowania wniosków i propozycji związanych z doбором i praktycznym szkoleniem pilotów wojskowych. Na sformułowanie tych wniosków istotne znaczenie miały liczne wywiady prowadzone ze szkolącymi instruktorami, dowódcami lotniczymi oraz „*najbardziej ważnymi*” w rozpatrywanym temacie – podchorążymi.

Najważniejszymi wnioskami związanymi z poprawą doboru do WSOSP uznano badania zamierzające do ustalenia sposobu oceniania kandydatów podczas rekrutacji do Uczelni, a w szczególności ustalenia relacji ocenianych działów podczas egzaminów wstępnych. W latach prowadzonych badań relacje te były zmieniane, między innymi dzięki bieżącemu aktualizowaniu ich o prowadzone badania – zależności procentowego uwzględniania ocen punktowych za oceniane działy przedstawiają diagramy w których uwzględniono maksymalne oceny za:

A – średnią ze świadectwa dojrzałości

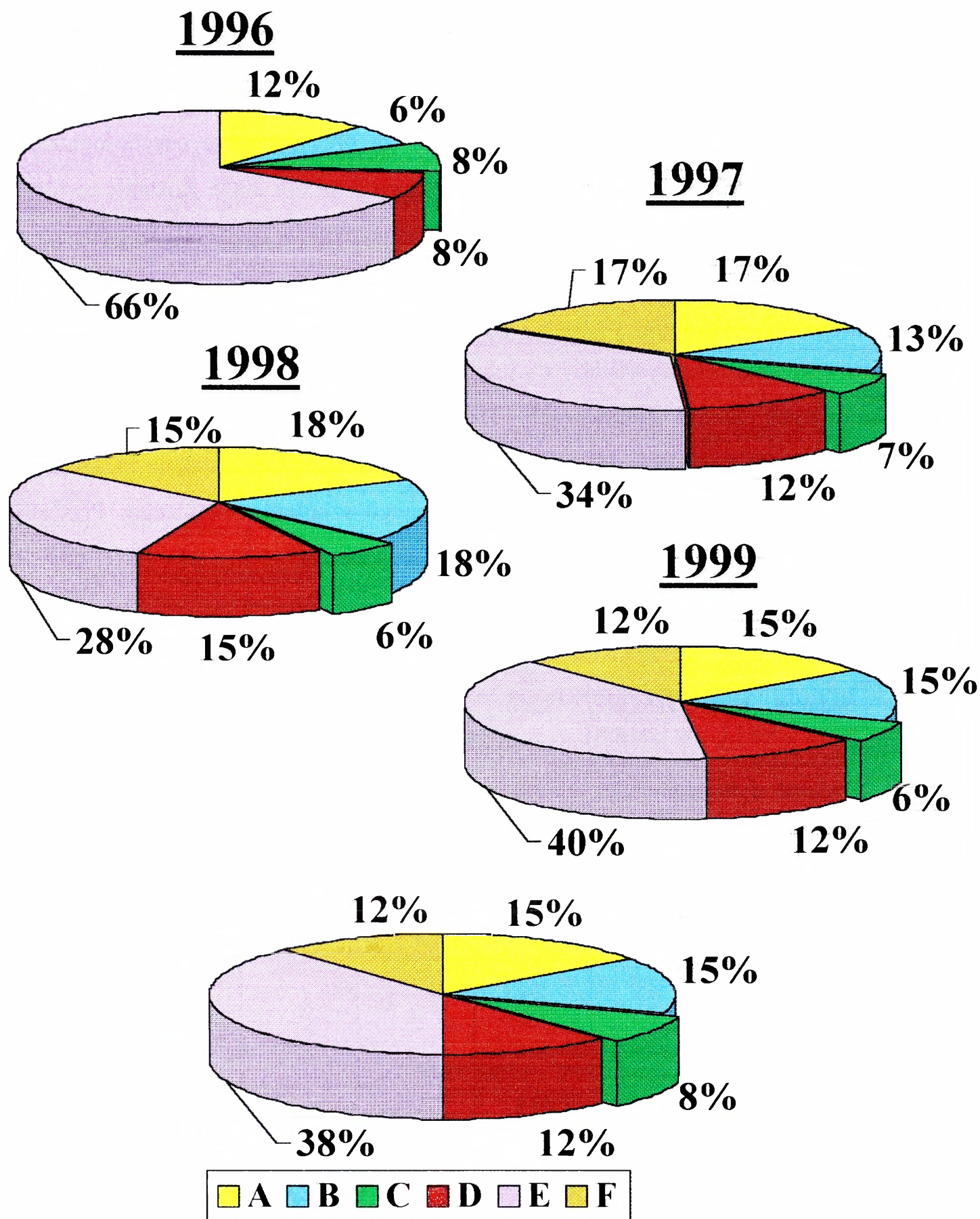
B – średnią z wybranych przedmiotów ze świadectwa dojrzałości

C – wyniki badań psychologicznych

D – doświadczenie lotnicze

E – oceny z egzaminu wstępnego

F – ocenę komisji egzaminacyjno-kwalifikacyjnej



Z diagramów wynika, że w kolejnych latach zmieniano proporcje między „dobra-robkiem punktowym” przed rozpoczęciem egzaminów wstępnych do Uczelni a ilością punktów uzyskiwanych w trakcie egzaminów. W ostatnim z badanych lat –

roku 1999 powrócono podobnie jak w roku 1997 do zwiększenia ilości punktów możliwych do uzyskania w trakcie egzaminów wstępnych. Na uwagę zasługuje stosunkowo niska ilość przyznawanych punktów za predyspozycje psychologiczne, stąd też ich zwiększenie w proponowanej propozycji na rok 2000. Zostanie to również uzasadnione obszernym rozważaniem teoretycznym (w rozdz. II) na podstawie literatury tematu.

Organizując i realizując badania istniała potrzeba sprawdzenia wielu dokumentów, przeprowadzenia wywiadów z wieloma osobami, stosowania innych wcześniej wymienionych metod badawczych. Badaniami objęto głównie podchorążych WSOSP na etapie ich kandydowania do uczelni, a następnie w trakcie kształcenia teoretycznego i głównie na etapach praktycznego szkolenia lotniczego. Przyjętą populację badanych podchorążych charakteryzuje tabela:

Lp.	Badana populacja	Kandydaci	Podchorążowie			
			I r.	II r.	III r.	IV r.
1.	Badania wykuszałności przez WKLL w latach 1993-1999	3260	1168			
2.	Badania wykuszałności i sprawności nauczania WSOSP w latach 1993-1998	470		69	55	244
3.	Ranking na „ <i>Japetusie</i> ” w latach: 1994 1995 1996 1997 R a z e m :	49 24 96 116 295				
4.	Oceny praktycznego szkolenia z naboru: 1994 1995 1996 1997 R a z e m :		38 24 25 30 117	29 23 52		

Na uwagę zasługuje to, że znaczna część kandydatów do Uczelni, a następnie podchorążych to absolwenci Ogólnokształcącego Liceum Lotniczego, a więc kandydaci odpowiednio przygotowani do studiów w WSOSP. Relacje przyjętych kandydatów w zależności od rodzajów ukończonych szkół średnich w latach 1993-1998 przedstawia tabela:

Rok wciele- nia	Liczba przyjętych kandydatów do WSOSP						
	Ogółem	według rodzajów szkół średnich					
		OLL	%	LO	%	techn.	%
1993	154	54	35	35	23	65	42
1994	134	57	42	34	25	43	33
1995	27	19	70	2	7	6	23
1996	27	12	44	5	17	10	39
1997	58	36	62	6	10	16	28
1998	70	32	46	20	28	18	26
Ogółem:	470	210	45	102	22	158	33

Z tabeli wynika też, że w ostatnich latach był stosunkowo niski procent przyjmowanych kandydatów – absolwentów szkół technicznych, na których ze względu na specyfikę Uczelni zależy podobnie jak na absolwentach Liceum Lotniczego.

Badania prowadzono głównie na terenie Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych w Dęblinie i podległych jej jednostek lotniczych w : Dęblinie, Radomiu i Białej Podlaskiej. Ilości badanych podchorążych w poszczególnych jednostkach przedstawia tabela:

	Rok badania – badany rocznik				
	1995	1996	1997	1998	Razem
Dęblin		12 – II r.		23 – II r.	35
Radom	38 – I r.	24 – I r. 11 – II r.	25 – I r.	30 – I r.	128
Biała Podlaska		6 – II r.			6

Najwięcej badanych podchorążych było w Radomiu, ponieważ jednostka ta od kilku lat szkoli głównie podchorążych I-szego rocznika, zaś jednostki w Dęblinie i Białej Podlaskiej podchorążych II i III rocznika. Do badań w Dęblinie korzystano z danych znajdujących się w : Wydziale Naboru i Rekrutacji, Wydziale Lotnictwa,

Wydziale Służb Lotniczych oraz w 6 Szpitalu Lotniczym (Wojskowa Komisja Lotniczo-Lekarska).

Istotnym terenem badań był Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej a szczególnie jego Pracownia Symulatorów Lotu. Współpraca z WIML pozwoliła na uzyskiwanie cennych danych dotyczących kandydatów do WSOSP, weryfikację systemu doboru i praktycznego szkolenia podchorążych, a tym samym poprawienie sprawności nauczania Uczelni. Za otwartość i wielką życzliwość wielu współpracującym z WSOSP, pracownikom WIML a szczególnie Zastępcy Komendanta Instytutu Panu płk mgr inż. Wojciechowi SKIBNIEWSKIEMU serdeczne podziękowania składa autor niniejszej rozprawy doktorskiej.

ROZDZIAŁ II

TEORETYCZNE I PRAKTYCZNE PODSTAWY DOBORU KANDYDATÓW

Kandydaci do WSOSP w odróżnieniu od innych kandydatów do większości uczelni wyższych poddawani są egzaminowi teoretycznemu i sprawdzianowi praktycznemu.

Podobnie jak w innych uczelniach wyższych egzamin teoretyczny obejmuje wybrane przedmioty teoretyczne, najbardziej potrzebne w edukacji do przyszłego zawodu. Od czasu uzyskania przez Oficerską Szkołę Lotniczą (1968r.) statusu uczelni wyższej są to egzaminy w przeważającej części z przedmiotów ścisłych głównie matematyka i fizyka. Stąd też zakres programowy jako uczelni wyższej oparty jest na dyscyplinie naukowej – mechanika i budowa maszyn – wymuszony brakiem dyscypliny naukowej, jaką może być lotnictwo.

Oprócz egzaminów teoretycznych kandydaci do WSOSP poddawani są egzaminowi z wyszkolenia fizycznego i testom psychologicznym, a od 1994r. sprawdzianowi na symulatorze „*Japetus*”. W kwalifikowaniu do uczelni kandydat może zdobyć dodatkowe punkty za udokumentowaną praktyką lotniczą w postaci skoków spadochronowych, nalotu szybowcowego lub samolotowego.

Dlaczego do zawodu pilota wojskowego kandydaci muszą być sprawdzani nie tylko z posiadanej wiedzy ale i ze sprawności fizycznej i psychicznej? Powstaje tu pytanie, czy nie wystarczyłby odpowiednio dobrany przedmiotowo egzamin teoretyczny?

Aby wybrać jednak najbardziej predysponowanych kandydatów do tego zawodu w pełni zasadne jest, by przy kwalifikowaniu do uczelni lotniczej prowadzić sprawdziany ze sprawności fizycznej, psychicznej i posiadanych predyspozycji lotniczych oprócz sprawdzianów posiadanej wiedzy teoretycznej. Natomiast sprawdzian z wiedzy teoretycznej głównie z przedmiotów ścisłych również

ma swoje uzasadnienie. Stosowane obecnie i w przyszłości samoloty i śmigłowce wojskowe nasycone są dużą ilością nowoczesnej techniki zarówno w zakresie rozwiązań konstrukcyjnych jak i wyposażenia ich kabin w skomplikowane urządzenia i przyrządy. Aby opanować działanie tych urządzeń i właściwie wykorzystywać wskazania przyrządów pokładowych potrzebna jest wiedza z takich przedmiotów jak: elektronika i informatyka, a podstawą do opanowania tych przedmiotów jest matematyka i fizyka. Wygodniej dla Uczelni byłoby przyjmowanie kandydatów już ze znajomością takich przedmiotów jak np. elektronika, czyli absolwentów średnich szkół technicznych. Chcąc dać równe szanse absolwentom wszystkich szkół średnich pozostają nadal takie przedmioty jak matematyka i fizyka.

W przeszłości kiedy poziom utechniczenia sprzętu lotniczego był niższy, na równi z przedmiotami technicznymi prowadzono testy z języka polskiego, historii, geografii. Trudno jednoznacznie zanegować przydatność tych przedmiotów dla przyszłego pilota ale uwzględniając kryteria doboru kandydatów do zawodu pilota wojskowego mają one znaczenie drugorzędne.

1. Kryteria i organizacja doboru kandydatów

Kryteria doboru do zawodu pilota wojskowego sprowadzają się do wiedzy i sprawności psychofizycznej. Im wyższą wiedzę i lepszą sprawność psychofizyczną prezentuje kandydat na pilota, tym ma większą szansę nim zostać. Podczas doboru kandydatów do Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych na ogół sumuje się zdobyte punkty kandydata uzyskane za wiedzę i za sprawność psychofizyczną. Najlepszymi kandydatami są ci, którzy uzyskują stosunkowo wysokie wyniki zarówno z wiedzy jak i sprawności psychofizycznej. Gorszym kandydatem staje się ten, który z jednej z tych dyscyplin ma niski wynik pomimo nawet posiadania wysokiego wyniku z drugiej. Np. kandydat legitymujący się bardzo wysoką wiedzą ale o niskich predyspozycjach psychofizycznych (mimo zdobycia sumarycznie dosyć dużej ilości punktów z egzaminów), jest gorszym kandydatem od tego, który uzyska sumarycznie taką samą ilość punktów ale po

równy z jednej i drugiej dyscypliny. Dlatego też ważnym staje się ustalenie proporcji ocen za egzaminy teoretyczne i za sprawność psychofizyczną oraz niezbędnego minimum dla jednego i drugiego działu – normy punktowego systemu oceny kandydatów do WSOSP w latach 1996-1999 – zał. 1.

Aby określić jaką wiedzę teoretyczną posiada kandydat do Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych prowadzi się egzamin testowy z matematyki i fizyki oraz ocenia się świadectwa ze szkoły średniej. Testy z matematyki i fizyki obejmują zakres wiedzy ze szkoły średniej i oceniane są w systemie punktowym – przykładowe testy z matematyki i fizyki w latach 1996-1998 – zał. 2.

Natomiast ocenę świadectw ze szkoły średniej również w systemie punktowym prowadzi się obliczając średnią ocen ze świadectwa oraz podobnie średnią ocen z wybranych przedmiotów takich jak: matematyka, fizyka, język polski, język obcy, historia i geografia. Podobnie jak egzamin z matematyki i fizyki również w formie testów prowadzi się sprawdzian z języka obcego. Głównie te przedmioty uznawane są jako ważne w kształceniu przyszłego pilota wojskowego. Kształcenie to jest rodzajem kształcenia zawodowego i chcąc przybliżyć kryteria potrzebnej wiedzy teoretycznej dla pilota wojskowego wskazanymi są rozważania teoretyczne dotyczące edukacji zawodowej.

W edukacji zawodowej istnieje prymat praktyki nad teorią. Celem edukacji zawodowej jest umiejętność – łączona z tym, do czego dążymy przede wszystkim, a nie wiedza sama w sobie. Jednakże założenie takie jest w pełni słuszne w odniesieniu do stanowisk pracy będących na niższych szczeblach hierarchii stanowisk, gdzie dominują często proste czynności manualne wymagające głównie sprawności sensomotorycznej (np. w dużym stopniu dotyczy to dotychczasowego modelu pilota – operatora sensorycznego)¹. Trudno jednak bronić tej tezy obecnie, biorąc pod uwagę współczesny poziom techniczny wielu stanowisk pracy, gdzie nastąpił wyraźny proces zacierania się granicy pomiędzy teorią a praktyką (dotyczy to także modelu pilota nowoczesnego, wielozadaniowego samolotu bojowego – operatora informacyjno-decyzyjnego)².

¹ Por. J. Terelak., *Wybrane problemy psychologii pracy pilota*, Dęblin 1988

² Por. A. Biela, *Kwestionariusz lubelski analizy stanowiska pracy, Założenia teoretyczne, metodologia konstrukcji oraz metodyka badań kwestionariuszem*, Lublin 1992

Dlatego też podejmując dziś zagadnienie jakiegokolwiek aspektu kształcenia lotniczego nie sposób kierować się jednoznaczną zasadą prymatu praktyki nad teorią. Przeto charakterystyczną cechą współczesnego kształcenia zawodowego jest raczej to, że przebiega ono w wzajemnie dopełniających się, przemiennych cyklach teorii i praktyki³. W tym kontekście ważnym problemem jest znalezienie teoretycznego uzasadnienia dla tak sformułowanego zagadnienia, które wymaga dokonania krótkiej analizy literatury, przede wszystkim psychologicznej i dydaktycznej, która podejmuje najważniejsze aspekty występujących zależności pomiędzy wiedzą teoretyczną (wiadomości) i praktyczną (umiejętności) zdobywaną, opanowaną w procesie kształcenia.

1. 1. Kryteria doboru intelektualnego

1. 1. 1. Przyswajanie wiadomości a opanowywanie umiejętności

Wiedza proceduralna, deklaratywna i epizodyczna

Nawiązując do rozróżnienia Ryale'a (1970) – „*wiem, że*” i „*wiem, jak*”, Anderson⁴ wprowadził rozróżnienie wiedzy deklaratywnej („*wiem, że*”) i wiedzy proceduralnej („*wiem, jak*”). Kształtowanie się umiejętności jest oparte na przekształcaniu, dzięki bardzo długiej praktyce, wiedzy deklaratywnej w wiedzę proceduralną.

Jednakże szczególnie ważnym etapem kształtowania się umiejętności jest jej automatyzacja. Bryan i Harter (por. Anderson) sądzą, że automatyzacja jest koniecznym komponentem umiejętności i nie wytworzy się u ludzi żadna umiejętność, dopóki nie zostaną zautomatyzowane jej podstawowe procesy składowe. Wówczas zostaje uwolniona uwaga i podmiot może skoncentrować się na komponentach umiejętności wyższego rzędu. Jeśli uwolnienie uwagi nie nastąpi, będzie ona przeszkodą w automatyzacji.

Wydaje się jednak, że umiejętność nie jest tylko sumą procedur zautomatyzowanych, jest dyspozycją. Umiejętność jest konstruktem teoretycznym oznaczającym dyspozycję do efektywnego wykonania zespołu zorganizowanych czynności

³ L. Lech, *System nauczania*, Warszawa 1971, s. 24

⁴ J. R. Anderson, *Acquisition of cognitive skill*, (w:) „*Psychological Review*”, 1982, s. 369-208

poznawczych czy poznawczo-motorycznych, mających na celu zrealizowanie określonego, zwykle złożonego zadania. Umiejętność nie oznacza samego zespołu czynności, ale dyspozycje (tzn. odpowiednio ukształtowane schematy czynnościowe) do podejmowania i wykonania określonego typu zadania, a w razie potrzeby do odpowiedniego dostosowania ich do zmieniających się sytuacji zadaniowych. Ukształtowana umiejętność nie sprowadza się więc tylko do mechanicznego powtarzania repertuaru poprzednio wyuczonych reakcji czy ich zespołów. Do istoty umiejętności należy sprawne i elastyczne posługiwanie się doświadczeniem (wiedzą, operacjami). Oznacza to, że zdobyta umiejętność stanowi szczebel na drodze dalszego udoskonalenia sposobu uczenia się. W umiejętnościach duże znaczenie mają elementy semantyczne (zrozumienia zadania, sytuacji). Różne typy zadań wymagają różnych umiejętności, czyli uaktywnienia różnych schematów czynnościowych⁵.

Czynności, które mają charakter nawykowy, są również wykonywane sprawnie. Nawyk jest konstruktem teoretycznym oznaczającym związek, jaki powstaje – dzięki uczeniu się – między sytuacją bodźcową a daną reakcją. Nawykiem nie jest sama czynność, lecz nabyta dyspozycja do jej wykonania. Czynności nawykowe z reguły przebiegają według prostego schematu czynnościowego i są zautomatyzowane.

Umiejętności w porównaniu z nawykami są strukturalnie bardziej złożone, odnoszą się z reguły do zadań ogólnych o charakterze całościowym: są bardziej elastyczne, dzięki czemu podmiot może wykonywać w różny sposób to samo zadanie, a także wykorzystywać te same procedury (komponenty umiejętności) w różnych zadaniach; zawierają elementy rozumienia.

Umiejętności w porównaniu z nawykami są strukturalnie bardziej złożone, odnoszą się z reguły do zadań ogólnych o charakterze całościowym; są bardziej elastyczne, dzięki czemu podmiot może wykonywać w różny sposób to samo zadanie, a także wykorzystywać te same procedury (komponenty umiejętności) w różnych zadaniach; zawierają elementy rozumienia.

⁵ Chlewiński Z., *Kształtowanie się umiejętności poznawczych, Identyfikacja pojęć*, Warszawa 1991, s. 93

Umiejętności zawsze dotyczą jakichś zadań (np. lotniczych), tak że rodzaj czy typ zadania z reguły jest włączony do opisu określonej umiejętności. Mogą istnieć ogólne strategie działania, które są stosowane w różnych zadaniach, ale umiejętności odnoszą się do określonych typów zadań. W wielu zadaniach wykonywanych w życiu codziennym rozumienie i mechaniczne powtarzanie łączą się ze sobą. Dzieje się tak, ponieważ zrozumienie zasady ułatwia dalsze uczenie się, a powtarzanie danej czynności jest ważne dla wyćwiczenia niezbędnych reakcji, np. manualnych czy werbalnych, chociaż samo rozumienie nie zastąpi wprawy w wykonywaniu potrzebnych działań.

U ludzi dorosłych w niektórych zadaniach proces rozumienia ułatwia działanie w początkowej fazie nabywania wprawy. Następnie dobrze wyćwiczone nawyki utrzymują się jako automatyczne już bez udziału świadomych procesów poznawczych. Świadoma analiza, rozumienie tego, co robimy w sposób nawykowy, jest w różnym stopniu możliwa (zależy od rodzaju zespołów nawykowych), ale nie ułatwia czynności już wykonywanej, a nawet ją utrudnia⁶.

Świadome procesy poznawcze wyłączają się z normalnego przebiegu czynności nawykowo-zautomatyzowanych, a włączają się, gdy potrzebne jest jakieś skorygowanie zachowania nawykowego, przystosowanie go zmienionej sytuacji (np. wystąpiło nietypowe odchylenie od toru lotu, czy nieprawidłowe zareagowanie samolotu na działania korekcyjne pilota). Ta ingerencja świadomości w sytuacjach trudnych (np. szczególnych) i włączenie jej przy normalnym, nawykowym przebiegu czynności pozwalają na ekonomiczne wykorzystanie naszego świadomego poznania do ujmowania i rozszerzania granicy tego, co nowe.

W tym miejscu warto dodatkowo podkreślić, że zautomatyzowanie wykonywania czynności dokonuje się dlatego, że możliwości świadomej aktywności poznawczej danej jednostki są ograniczone. Dzięki takiemu mechanizmowi w określonym momencie przyswojenie pewnych informacji oraz sterowane przez nie czynności mogą przebiegać poza świadomością. Wówczas – według Posnera i Snydersa⁷ – procesy automatyczne zachodzą w systemie poznawczym:

⁶ Tamże, s. 94

⁷ M. J. Posner, C. R. Snyder, *Attention and cognition control* (w:) R. L. Solso (ed) *Information processing and cognition. The Loyda symposium, Hillsdale 1975, Elbaum, s. 78*

- bez żadnego udziału świadomości;
- bez zamiaru ich wykonania;
- bez interwencji (hamowania) innych procesów;
- z małym wysiłkiem.

Shiffrin i Schneider⁸ dodają do tego jeszcze trzy założenia odnoszące się do procesów automatycznych, tzn.:

- gdy zostaną zaktywizowane, to przebiegają aż do ich ukończenia;
- skoro zostaną uaktywnione, to trudno je wyhamować;
- wytwarzają się pod wpływem długiej praktyki.

W literaturze psychologicznej rozróżnia się trzy rodzaje procesów automatycznych:

- wynikające z ćwiczenia wytworzenie prostych nawyków, które funkcjonują poza naszą świadomością;
- automatyczne kodowanie pewnych informacji bez uczenia się (według Hashera i Zacks⁹, dzięki tej możliwości ludzie są zdolni do trafnej oceny częstotliwości zdarzeń);
- automatyzowanie poprzez praktykę przynajmniej niektórych elementów procedur poznawczych, dzięki czemu wiedza deklaratywna może być transformowana w wiedzę proceduralną.

We współczesnej terminologii psychologicznej, przyjętej z nauki o komputerach, używa się terminów:

- wiedza deklaratywna – są to różnego rodzaju dane, jakie przechowuje pamięć;
- wiedza proceduralna, czyli procedury, programy, operacje na tych danych.

Tradycyjne badania nad pamięcią dotyczyły – nabywania wiedzy deklaratywnej, a tradycyjne badania nad uczeniem się – nabywania wiedzy proceduralnej. Jednakże, jak zobaczymy dalej analizując czynniki, od których zależy nabywanie wprawy, to okaże się, że te same czynniki decydują o osiągnięciu wprawy w obu

⁸ M. R. Shiffrin, W. Schneider, *Controlled and automatic human information processing*, (w:) „*Psychological Review*”, 1977, nr 84, s. 127

⁹ L. Hasher, R. T. Zacks, *Automatic processing of fundamental information. The case of frequency of occurrence*. (w:) „*American Psychologist*”, 1984, nr 39(12), s. 1375

rodzajach wiedzy. Podobnie ma się sprawa ze stadiami osiągania wprawy. Rozróżnienie dwóch typów wiedzy, ma poza walorem czysto opisowym, dość istotne znaczenie teoretyczne. Chodzi tu o powiązanie danych z procedurami. Czy istnieje w naszym umyśle niezależny bank danych i niezależny bank procedur, które mogą być dowolnie do tych danych stosowane, czy też można mówić o ścisłym powiązaniu określonych danych z określonymi procedurami, a nawet o dominacji procedur nad danymi. Na przykład tzw. koncepcje proceduralistyczne¹⁰ podporządkowują dane procedurom, zakładając, że poszczególne procedury dysponują własnym bankiem danych. Sądzi się tak przyjmując dynamiczny charakter naszej pamięci, polegający na tym, że każde wydobycie jakiegoś faktu z pamięci zmienia ten fakt, a więc ważna jest tu procedura faktu, a nie sam fakt, który pod jej wpływem się zmienia.

Nabywanie wiedzy w systemie proceduralnym wymaga odpowiedzi zewnętrznych, można powiedzieć, że charakterystycznym sposobem uczenia się w tym systemie jest dostrajanie (tuning). Reprezentacja nabytej informacji w systemie proceduralnym jest preskryptywna, a nie deskryptywna – dostarcza „wzorców”, przepisów przyszłych czynności bez świadomego zdawania sobie sprawy z informacji nabytych w przeszłości, konsekwencje uczenia się mogą jedynie przybierać formę drobnych „zmian systemu”. Reprezentację tę można określić w terminach zmian prawdopodobieństw specyficznych odpowiedzi na specyficzne bodźce. W pamięci proceduralnej nie występują zmiany dyskretne w „śladach” pamięci. Jak wykazuje praktyka pamięć proceduralna jest związana ze świadomością anoetyczną (niepoznawaną). Występują tu obserwowalne odpowiedzi według względnie sztywnego wzorca, określonego podczas uczenia się i szkolenia. Warto przy tym dodać, że wprawa w wykonywaniu różnych czynności sensomotorycznych jest uzależniona głównie od pamięci proceduralnej. Dlatego też przy zadowalającym jeszcze do niedawna lotnictwo wojskowe modelu sensorycznym operatora-pilota dydaktyka pamięci proceduralnej doskonale spełniała swoją rolę. Jednak tak kształceni piloci wojskowi nie mogą być pełnowartościowo-

¹⁰ T. Winograd, *Five lectures on artificial intelligence*. (w:) W. Zapolli (ed.) *Linguistic structures processing*, Amsterdam 1975, s. 27

wymi partnerami dla nowoczesnego samolotu bojowego. Współcześnie coraz częściej potrzebny jest pilot wojskowy o cechach osobowo-zawodowych charakterystycznych dla modelu operatora informacyjno-decyzyjnego doskonale zorientowanego w czasie i przestrzeni¹¹.

Reprezentacje w systemie pamięci semantycznej zawierają opis świata fizycznego i społecznego, a nie tylko szczegółowe przepisy wykonywania różnych rodzajów czynności. Reprezentacje w systemie pamięci epizodycznej dodatkowo zawierają informacje na temat relacji reprezentowanych zdarzeń do osobistej tożsamości podmiotu – tak jak one istnieją w subiektywnym czasie i w subiektywnej przestrzeni¹². Wyrażenie bezpośrednie jest tylko możliwe w pamięci proceduralnej, występują tu obserwowalne odpowiedzi według sztywnego wzorca, określonego podczas uczenia się. Wiedza nabyta i zakodowana w pamięci semantycznej i epizodycznej wyraża się bardziej elastycznie w różnych formach behawioralnych. Taka wiedza może się ujawnić w sytuacjach dalekich od tych, w których została nabyta, w zachowaniach zupełnie niepodobnych do zachowań, w czasie których osoba ta pierwszy raz ją przyswoiła. Obserwowalne zachowanie jest tu tylko jedną z form ekspresji zakodowanej wiedzy. W pamięci epizodycznej typowym sposobem ekspresji jest specyficzne uświadomienie sobie swojej tożsamości, autobiografii np. lotniczej, doświadczenia właściwego nastroju.

Pamięć semantyczna jest związana ze świadomością noetyczną (poznawaną), a pamięć epizodyczna ze świadomością auto-noetyczną (samopoznawaną). Można powiedzieć, że przedmiotem świadomości noetycznej jest wiedza podmiotu o „jego świecie”. Wiedza jaką np. zdobył każdy podchorąży, kadet w uczelni lotniczej. Z kolei świadomość auto-noetyczna jest koniecznym korelatem pamięci epizodycznej. Jest ona identyczna ze świadomością własnej tożsamości i swego istnienia w czasie subiektywnym, który rozciąga się od przeszłości poprzez teraźniejszość do projekcji własnej przyszłości. Dopiero ona dostarcza specyficznego doświadczenia subiektywnego, (np. lotniczego). Pozwala ona na swój indywidualny sposób interpretować zjawiska i rozumieć otaczający świat. Dzięki

¹¹ J. Trelak, *Zarys psychologii lotniczej*, Dęblin 1988, s. 82

¹² Z. Chlewiński, *Kształtowanie się umiejętności poznawczych. Identyfikacja pojęć*, Warszawa 1991

stwarzaniu w uczelni warunków umożliwiających rozwijanie się u podchorążego, pilota wszystkich charakteryzowanych wyżej poziomów pamięci łatwiej będzie osiągnąć jeden ze szczególnie ważnych celów kształcenia lotniczego tzn. zapewnienie jak najczęstszego transferu pozytywnego pomiędzy wiedzą przekazywaną w Wydziale Lotnictwa a opanowywanymi technikami pilotowania w trakcie szkolenia praktycznego w szkolnych jednostkach lotniczych WSOSP.

1. 1. 2. Transfer wiedzy i umiejętności w procesie kształcenia i szkolenia zawodowego

Zjawisko transferu jest powszechne w uczeniu się, nabywaniu wprawy. Z wyjątkiem najwcześniejszego okresu życia, najprawdopodobniej żadna sytuacja ani czynność nie jest dla człowieka zupełnie nowa. Przenoszenie wiedzy i umiejętności wyraża się tym, że wszystko, co dzieje się w kolejnych fazach procesu uczenia się, nabywania wprawy, zależy od tego, co przyswoił on sobie wcześniej. Włodarski¹³ podkreśla jednak, że transfer nie sprowadza się do tego, że coś staje się na skutek treści poprzedzających bardziej lub mniej zrozumiałe.

Istnieją dwa kryteria podziału zjawiska transferu:

- 1) związane z podwyższaniem lub obniżaniem wyniku – transfer dodatni i ujemny;
- 2) związane z ogólnością czy specyficznością transferu – transfer niespecyficzny i specyficzny.

Gdy uprzednio przyswojone informacje lub ukształtowane umiejętności ułatwiają wykonanie nowych zadań (np. kolejnych elementów opanowywanych ćwiczeń lotniczych), mówimy o torowaniu proaktywnym, gdy zaś utrudniają ich wykonanie – o hamowaniu lub interferencji proaktywnej. Nowe informacje lub umiejętności mogą ułatwiać stosowanie dawnych umiejętności (wówczas występuje torowanie retroaktywne), albo utrudniać wykonanie poprzednio opanowanych czynności (wówczas występuje hamowanie lub interferencja retroaktywna). Warto też dodać, że kiedy poprzedzające uczenie się nie wywiera żadnego wpływu na dalszy jego przebieg (tzn. zdobywanie wiedzy, czy też opanowywa-

¹³ Włodarski Z., *Z tajemnic ludzkiej pamięci*, Warszawa 1984

nie techniki pilotowania samolotu wojskowego), mówimy wówczas o transferze zerowym.

Transfer niespecyficzny ma charakter ogólny. Obejmuje następujące czynniki:

- „rozgrzewkę”, oraz

- uczenie się uczenia tzn. względnie trwałe rozwój efektywnych technik uczenia się (tj.: strategia reagowania, technika kodowania, technika wytwarzania odpowiednio ułatwiających pośredników).

„Rozgrzewka” polega na wytworzeniu się na początku zadania, odpowiedniego nastawienia percepcyjno-motorycznego, które z kolei wpływa na przystosowanie się receptorów do odbioru bodźców, ułatwia stosowanie się do instrukcji i optymalny sposób reagowania w czasie uczenia się, nabywanie wprawy¹⁴.

Zjawisko transferu niespecyficznego polega na kształtowaniu się sposobów uczenia się, które wytwarzają względnie stałe zmiany w dotychczasowych technikach uczenia się, nabywania wprawy lub kształtują nowe techniki. Są to różne strategie, mnemotechniki, które nie są właściwe tylko określonymu typowi zadań. Techniki te funkcjonują również w trakcie uczenia się innych treści lub opanowywania kolejnych umiejętności. Transfer niespecyficzny dotyczy takich ogólnych czynników, jak metody, sposób rozwiązywania zadań, a także przystosowanie emocjonalne (ten ostatni efekt transferu jest szczególnie istotny dla przebiegu szkolenia lotniczego, szybkości i dokładności w opanowywaniu pilotowania samolotów wojskowych). Ludzie uczą się jak się uczyć i zdobyte w tym zakresie umiejętności wykorzystują w późniejszych sytuacjach przy przyswajaniu innych treści lub opanowywaniu kolejnych umiejętności.

Uczenie się uczenia odnosi się również do sposobów przypominania sobie, czyli strategii wydobywania informacji z pamięci. W wielu badaniach wykazano, że wpływ poprzedniego uczenia się jest znacznie większy, gdy trening polega nie na czysto mechanicznym opanowaniu jakiejś czynności, lecz na zrozumieniu ogólnej zasady. Nierzadko ludzie stosują techniki uczenia się świadomie, z pełnym rozeznaniem ich pozytywnych wartości i wiedza o nich stanowi integralną

¹⁴ Por.: Z. Chlewiński, *Kształtowanie się umiejętności poznawczych. Identyfikacja pojęć*, Warszawa 1991

część metapamięci. Często jednak stosują je bezwiednie. Wytwarzają się one w ludzkim działaniu w drodze eliminacji sposobów mniej korzystnych. Niekiedy trzeba specjalnej refleksji, by zdać sobie sprawę z ich zastosowania, albowiem ludzie przyzwyczajają się do efektywnych sposobów działania bez specjalnych analiz wykonywanych czynności i bez określonego zamiaru oraz świadomego wyboru.

Można wyróżnić kilka form transferu niespecyficznego, jak np.:

- transfer zasad;
- transfer sposobów rozwiązywania zadań;
- transfer określonych nastawień.

Różnica między „rozgrzewką” a „uczeniem się uczenia” jest oparta zasadniczo na dwóch kryteriach:

1) „mechanizmu psychologicznego” leżącego u ich podłoża („rozgrzewka” polega na wytwarzaniu wstępnych nastawień, gotowości do ...; „uczenie się uczenia” na wytwarzaniu względnie trwałych sposobów uczenia się, nabywania wprawy);

2) „czasu trwania skutków” po zakończeniu praktyki („rozgrzewka” szybko znika, natomiast transfer uczenia się uczenia w małym stopniu podlega wpływowi czasu).

Dla osób bez doświadczenia w uczeniu się określonego rodzaju ważne jest wytworzenie się sposobów rozwiązywania zadań i stąd dopóki nie są one w stanie tego zrobić, sama „rozgrzewka” ma małą wartość funkcjonalną. Gdy uczący się, nabywający wprawy w wykonywaniu określonych czynności jest bardziej doświadczony, czynność „rozgrzewki” może ułatwić uczenie się, czy nabywanie wprawy (np. w trakcie opanowywania techniki pilotowania samolotów wojskowych), ponieważ dzięki niej może nastąpić reaktywowanie całego ułożonego układu umiejętności (albo nawyków) niezbędnych do wykonania nowego zadania np. nowego elementu ćwiczeń lotniczych.

Jeśli chodzi o transfer specyficzny, to z reguły psychologowie przyjmują, że jego zakres w porównaniu z transferem niespecyficznym jest o wiele węższy. Jak sama nazwa wskazuje, jest on charakterystyczny tylko dla określonego rodzaju

zadań. W procedurach transferu specyficznego efektywność wykonania zależy od właściwego reagowania osoby badanej na relacje między kolejnymi zadaniami podawanymi do rozwiązania. Nie ulega wątpliwości, że podobieństwo odgrywa ważną rolę w transferze tego rodzaju i wpływa na jego kierunek i wielkość¹⁵.

Transfer specyficzny jest ważnym mechanizmem uczenia się i niewątpliwie istotnym komponentem składowym wielkich umiejętności. U jego podstaw prawdopodobnie leży wykrywanie podobieństwa (generalizacja) kolejno odbieranych treści lub opanowywanych umiejętności i ujmowanie w nich wspólnych elementów oraz odpowiednie ich różnicowanie.

Uogólniając prowadzone na temat transferu specyficznego i niespecyficznego badania można stwierdzić, że istnieje między nimi przejście ciągłe. Umiejętności, gdy zostały już ukształtowane, zmieniają się ze względu na sytuację, do których się one stosują. Tylko w tym sensie wymienione komponenty transferu można określić jako specyficzne czy też niespecyficzne.

1. 1. 3. Nowoczesne kształcenie zawodowe

Do efektywnego wypełniania wskazanego powyżej celu jest także niezbędne spełnianie przez lotniczą uczelnię zawodową warunków, o których pisał w kontekście szkolnictwa zawodowego St. Zjednoczonych już w 1925 roku M. J. Prosser¹⁶.

1. Kształcenie zawodowe będzie skuteczne w takiej proporcji, w jakiej pozostaje otoczenie, w którym uczeń jest przygotowany do pracy, do otoczenia, w którym będzie musiał pracować.

2. Efektywne kształcenie zawodowe może być przeprowadzone tylko tam, gdzie praca treningowa wykonywana jest w taki sam sposób, za pomocą takich samych narzędzi i maszyn jak przy rzeczywistym wykonywaniu zawodu.

¹⁵ Tamże, s. 123

¹⁶ Por. Kurjaniuk J., *Problemy kształcenia zawodowego w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. Analiza teorii kształcenia zawodowego*, Warszawa 1981, s. 40

3. Kształcenie zawodowe będzie efektywne o tyle, o ile potrafi przygotować bezpośrednio i szczegółowo do nawyków myślowych i manipulacyjnych wymaganych w pracy.

4. Kształcenie zawodowe będzie efektywne w takiej proporcji, w jakiej umożliwi w jednostce osiągnięcie najwyższych poziomów zainteresowań, zdolności i inteligencji.

5. Efektywny trening zawodowy, przygotowujący do dowolnego zawodu, może być świadczony wybranym grupom lub jednostkom, które potrzebują i pragną tego oraz potrafią go wykorzystać.

6. Trening zawodowy będzie o tyle efektywny, o ile zbliży się do zawodu rzeczywistych nawyków myślowych i wykonawczych pracy.

7. Kształcenie zawodowe będzie efektywne o tyle, o ile instruktor będzie miał doświadczenie w przekazywaniu wiedzy i wyrabianiu umiejętności w procesie nauczania.

8. Każdy zawód wymaga minimum umiejętności, które człowiek musi posiadać. Kształcenie zawodowe powinno doprowadzić człowieka do tego minimum.

9. Dla kształcenia zawodowego istotne jest rozpoznanie aktualnych wymagań pracy zawodowej.

10. Ugruntowanie nawyków wymaganych w pracy powinno być oparte na nawykach wymaganych przez pracę, a nie na ćwiczeniach związanych z pseudo-pracą.

11. Jedynym miarodajnym źródłem dla określonego treningu jest doświadczenie mistrzów tego zawodu.

12. Dla każdego zawodu istnieje specyficzna treść pracy nieistotna dla innego zawodu.

13. Kształcenie zawodowe o tyle spełni swoją społeczną rolę, o ile zapewni każdej grupie społecznej w każdym czasie skuteczne nauczanie.

14. Kształcenie zawodowe będzie skuteczne, o ile metody nauczania i stosunek nauczycieli do uczniów uwzględnią szczególną charakterystykę społeczną grupy, której służą.

15. Administracja szkolna będzie bardziej skuteczna, jeśli potrafi działać elastycznie, a nie sztywno.

16. Istnieje minimum kosztów, poniżej których kształcenie zawodowe nie może funkcjonować.

Jeśli porównamy podane wyżej 16 tez Prossera z klasyfikacją zastosowań wiedzy i umiejętności, zaproponowaną kilkadziesiąt lat później przez Broudy'ego, Smitha, Burtnetta¹⁷, to okaże się, że Prosser kładł nacisk przede wszystkim na zastosowania replikacyjne.

Wspomniana klasyfikacja przedstawia się następująco:

1. Zastosowanie skojarzeniowe – wycinek naszej wiedzy wywołuje w umyśle inną myśl. Im bardziej człowiek jest wykształcony ogólnie i specjalistycznie, tym łatwiej mu wykorzystywać wiedzę i umiejętności skojarzeniowe.

2. Zastosowanie replikacyjne – element naszej wiedzy czy umiejętności jest stosowany replikacyjnie. Im bardziej program szkoły jest zbliżony do życia, tym bardziej umiejętności wyniesione ze szkoły mogą być stosowane replikacyjnie. Ponieważ jednak szkoła nie może przewidzieć wszystkich sytuacji życiowych, takie nauczanie jest niedostateczne.

3. Zastosowanie interpretacyjne i aplikacyjne – polegają na przegłądzie nowej sytuacji, jej interpretacji i wyborze odpowiedniego działania. Zastosowanie to stawia szkole najwyższe wymagania. Na marginesie tej klasyfikacji można stwierdzić, że w większości przypadków zarówno nauczanie ogólne, jak i zawodowe przygotowuje do zastosowań replikacyjnych. Celem natomiast powinno być nauczanie pozwalające na interpretacje i aplikacje; osiągnięte będzie wówczas również zastosowanie skojarzeniowe.

Akcent Prossera na replikacje zastosowania wynika z jego ekonomicznej teorii kształcenia zawodowego, którą można streścić następująco:

Wynalazki i odkrycia tworzą ciągle nowe urządzenia i procesy technologiczne. Dla ich wytworzenia i zorganizowania robotnicy i kierownicy produkcji muszą ustawicznie adaptować i zmieniać urządzenia, przyrządy, operacje i metody

¹⁷ Tamże, s. 43

produkcyjne. Ta adaptacja i nowa wiedza techniczna będą szybko transmitowane i przenikną do wielkiej liczby zatrudnionych w różnych zawodach. Muszą więc funkcjonować w tym zakresie zorganizowane systematyczne metody. Rolę tę ma spełniać szkolnictwo zawodowe. Spełniając tę rolę szkolnictwo zawodowe umożliwi wykorzystanie dorobku naukowców i wynalazców, podniesie poziom umiejętności zatrudnionych ludzi, kulturę pracy, wiedzę techniczną oraz sumę ludzkiej wiedzy. W rezultacie zasoby siły ludzkiej będą lepiej wykorzystane, zasoby naturalne zaoszczędzone a bogactwo narodowe służące celom społecznym pomnożone.

Prosser wyszedł z założenia, że szkolnictwo ma ustalać nawyki właściwego myślenia i wykonywania. Nawyki dzieli on na trzy grupy¹⁸:

- nawyki pozwalające adaptować się do warunków pracy (zapewnić je ma realizacja twierdzenia 1);
- nawyki przetwórcze (twierdzenie 2);
- nawyki myślenia (twierdzenie 3).

Nawyki te mają być zbliżone do produkcyjnych (twierdzenie 6,7 i 8). Prosser akceptuje teorie mówiące, że warunkiem skutecznego przygotowania zawodowego jest posiadanie przez kandydata do zawodu odpowiednich zdolności i zainteresowań (twierdzenie 4).

1. 1. 4. Dobór treści nauczania w uczelni zawodowej

Zmierzając do uzyskania odpowiedzi na najważniejsze pytanie – *Czego powinno się nauczać – w ramach kształcenia zawodowego – jakich myśli i umiejętności ?* posłużymy się uogólnieniami Evansa, który proponuje przyjęcie następujących kryteriów¹⁹:

- nie powinno się nauczać w szkole tego, czego można nauczać adekwatnie i skutecznie w innych instytucjach społeczeństwa, takich jak rodzina, miejsce pracy, środki masowego przekazu;

¹⁸ Tamże, s. 47

¹⁹ R. N. Evans, *Foundations of Vocational Education*, Columbus, Ohio, Charles E. Merrill Publishing Company 1978

- ponieważ uczniowie będą żyli w określonej kulturze narodowej, programy powinny bazować na wymaganiach tej kultury;

- jeśli mamy wybierać między nauczaniem pojęcia o szerokim aspekcie oraz o wąskim aspekcie – powinniśmy wybierać to pierwsze;

- uczeń powinien rozumieć to, czego jest uczony i mieć możliwość sprawdzenia tego w rzeczywistości. Nauka powinna zwiększać jego poczucie pewności o otaczającej rzeczywistości.

Większość filozofów pedagogicznych jest za jednością kształcenia zawodowego i ogólnego realizowanego w tej samej szkole. Przeważają opinie, że jedynie kształcenie elementarne powinno mieć charakter ogólny, z tym że powinno być zorientowane na pracę.

Specjalistyczne kształcenie zawodowe uważają oni za magnes, który przyciąga człowieka do szerszego kształcenia ogólnego. Oto kilka wypowiedzi:

- Feldman²⁰ – Obecna tendencja, by dawać uczniom najpierw wykształcenie ogólne, a potem specjalistyczne, jest niewłaściwa z pedagogicznego punktu widzenia i jest źródłem większości trudności programowych;

- Maskew i Tumlin²¹ wskazują na przyczyny tej sytuacji: „*Przedmioty tzw. zawodowe są głównym źródłem do osiągnięcia tak ważnych dla szkoły celów, jak: umiejętność ilościowego ujmowania zjawisk, gotowość do rozwiązywania zagadnień problemowych oraz innych o pierwszorzędym znaczeniu. Trudność realizacyjna polega na braku zawodowo zorientowanych metod nauczania*”;

- Wreszcie Evans²²: „*Wykształcenie ogólne i specjalistyczne wzmacniają się wzajemnie ... Uczeń, mając określony cel zawodowy (który może być potem nawet zmieniony), ma czynnik organizujący nauczanie, o charakterze jednoczącym i nadającym znaczenie wszystkiemu, czego się on uczy ...*”. Rozdział kształcenia ogólnego i zawodowego na różne instytucje lub na nie współdziałające czasowo bloki minimalizuje działanie czynnika organizującego. Jednocześnie maksymalizuje podział społeczny.

²⁰ M. J. Feldman, *Making Education Relevant*. Ford Foundation, New York 1966, s. 102

²¹ L. D. Maskew, T. Tumlin, *Vocational Education in the Common School*, (w:) „*Vocational Education*, Chicago 1965, s. 22

²² R. N. Evans, *Foundations of Vocational Education*, Columbus, Ohio, Charles E. Merrill Publishing Company 1978, s. 78

Przy komentowaniu teorii Prossera wykorzystano poprzednio jedną z klasyfikacji wiedzy i umiejętności. Na uwagę zasługuje klasyfikacja E. Macia, adaptowana przez D. G. Luxa²³, która może być użyteczna przy rozważaniu i dobieraniu celów nauczania. W jej zakres wchodzi:

- wiedza opisowa – opisuje zjawiska i reakcje między nimi;
- wiedza oceniająca – pozwala na ocenę wartości prawdy czy piękna;
- wiedza strukturalna – pozwala znaleźć strukturę lub formę wszelkiej wiedzy;
- wiedza prakseologiczna – pozwala człowiekowi działać skutecznie dla osiągnięcia celów, które on ceni. Szkoła na podstawie trzech pierwszych typów powinna nauczyć również wiedzy prakseologicznej. Sam proces nauczania powinien być również oparty na tej wiedzy. Warunek ten wynika ze zmieniających się treści pracy, gdyż musimy wiedzieć, dlaczego nauczamy w szkole danej umiejętności i jak zmieni się kolejno nauczana umiejętność, jeśli przy poprzedniej zmienią się warunki wykonania. Ma to ścisły związek zarówno z umiejętnościami kadry, jak i sprawnością intelektualną i psychofizyczną podchorążych.

1. 2. Wymogi sprawności psychofizycznej

Przy doborze kandydatów do zawodu pilota wojskowego oprócz sprawności intelektualnej (głównie posiadanej wiedzy teoretycznej) sprawdza się w szerokim zakresie ich sprawność psychofizyczną. Bywa to często decydującym kryterium doboru, ponieważ dla pilota sprawność psychiczna, fizyczna czy zdrowotna ma bardzo ważne znaczenie. Wynika to również z charakteru pracy wykonywanej przez pilota, uwarunkowań współczesnego pola walki i posługiwania się sprzętem lotniczym. Sprawdzanie kandydatów w wymienionych sprawnościach odbywa się na zasadzie selekcji negatywnej, a więc ustalone są minimalne kryteria dla każdej z tych sprawności.

²³ D. G. Lux, *A Rationale and structure form Industrial Arts Subiect Matter, Industrial Arts Curriculum Project Series C-002, The Ohio State University, Columbus, Ohio 1966*

1. 2. 1. Kryteria doboru psychologicznego.

Celem doboru psychologicznego personelu latającego jest określenie (prognoza) dotyczące co najmniej dwóch podstawowych grup właściwości psychofizjologicznych kandydata:

- 1) możliwości przystosowawczych do warunków służby wojskowej i w powietrzu oraz powodzenia w procesie szkolenia lotniczego;
- 2) skuteczności działania w realnych sytuacjach w powietrzu w różnych warunkach²⁴.

Prowadzący badania psychologowie starają się określić najważniejsze z właściwości psychofizjologicznych, a więc:

- percepcyjne (odbiorcze, wrażeniowo-spostrzeżeniowe) takie jak: wrażliwość i czułość zmysłowa, spostrzegawczość i zdolność obserwowania, uwagę i pamięć zmysłową;
- psychomotoryczne, takie jak: czas reakcji (szybkość), ruchliwość i rytmiczność, dokładność (precyzja ruchów), koordynacja zmysłowo-ruchowa, postawa fizyczna i równowaga.

Do prowadzenia tych badań należy:

- sprecyzować odpowiednie kryteria doboru tzn. dokładnie określić właściwości psychofizjologiczne, jakim powinien odpowiadać kandydat;
- opracować odpowiednie metody doboru, tzn. naukowo opracowane procedury badań i narzędzia badawcze, umożliwiające dokonywanie ocen i pomiarów lub ustalenie stopnia posiadania przez kandydata żądanych właściwości psychicznych²⁵.

Ze względu na ważność analizowanych właściwości celowym staje się przybliżenie czego one dotyczą i zhierarchizowanie ich według najbardziej istotnych dla pilota. W literaturze teoretyków psychologii spotyka się różne rozważania

²⁴ Błoszczyński R. (red.): *Psychologia lotnicza*, cyt. wyd. s. 366.

²⁵ Tamże s. 366

dotyczące właściwości psychicznych a właściwości psychofizjologiczne K. Pirecki²⁶ określa następująco:

1. Właściwości percepcyjne:

Wrażliwość i czułość zmysłowa są jedną z najważniejszych grup właściwości psychofizjologicznych, na którą składają się liczne cechy obejmujące zarówno poszczególne rodzaje analizatorów, jak i pewne właściwości węższe, odnoszące się do jednego receptora. Miarą wrażliwości zmysłowej jest intensywność najslabszego bodźca, wywołującego najmniejsze wrażenie. Miarą czułości zmysłowej jest najmniejsza zmiana w bodźcu, wywołująca najmniejszą zmianę we wrażeniu. Dla różnych specjalistów różne rodzaje wrażeń odgrywają różną rolę. Zwykle bada się wrażliwość i czułość wzrokową, słuchową, węchową, dotykową, termiczną, błędnikową (narządy równowagi) i stawowo-mięśniową. W ramach analizy pracy każdego receptora określa się jeszcze pewne cechy szczegółowe, np. wzrok – wrażliwość barwna, zdolności adaptacyjne i konwergencyjne oczu, wielkość pola widzenia, widzenie zmierzchów (nocne); słuch – zdolność odróżniania dźwięków ze względu na ich wysokość i barwę, zdolność muzyczna, odporność na hałas, zdolność lokalizowania źródła dźwięku itd.;

Kolejną grupą właściwości percepcyjnych jest **spostrzegawczość i zdolność obserwowania**. Spostrzeganie jest wyższą formą poznawania rzeczywistości, polegającą na odzwierciedlaniu przedmiotów i zjawisk w całości, na co mają wpływ również angażujące się w spostrzeganiu procesy myślenia. Spostrzegawczość jest zdolnością dostrzegania w rzeczach i zjawiskach elementów oraz własności ważnych z jakiegoś punktu widzenia, ale mało widocznych i dlatego uchodzących uwagi większości ludzi. Dobra obserwacja powinna się charakteryzować celowością, systematycznością, planowością, szczegółowością, aktywnością intelektualną i umiejętnością wyciągania wniosków. Do tej grupy właściwości można również zaliczyć zdolność spostrzegania głębi (przestrzeni), kształtu, ruchu i czasu. Widzenie głębi leży u podstawy oceniania odległości; spostrzeganie kształtów powiązane jest m.in. z umiejętnościami maskowania i demaskowa-

²⁶ K. Pirecki, M. Nowak, Cz. M. Wojcieszek, *Elementy psychologii wojska*, Warszawa 1998, s. 120.

nia; spostrzeganie ruchu umożliwia ocenę poruszającego się celu lub jakiegoś ruchomego wskaźnika na obsługiwanym urządzeniu; natomiast spostrzeganie czasu leży u podstawy tzw. poczucia czasu, które odgrywa dużą rolę w niektórych specjalnościach.

Uwaga dowolna polega na skupieniu swej świadomości przez dłuższy czas na jednym zadaniu, przedmiocie lub zjawisku, a więc jest uniwersalną właściwością wielu specjalistów. W uwadze odróżnia się jeszcze takie cechy jak: koncentryczność, trwałość, zakres, podzielność i przerzutność. Braki w tym zakresie prowadzą m.in. do roztargnienia, które jest jedną z przyczyn błędów i wypadków w pracy specjalistów na sprzęcie wojskowym;

Pamięć zmysłowa (tzw. pamięć obrazowa) – spełnia również ważną rolę w sprawnym działaniu wielu specjalistów lotniczych. Odgrywa zasadniczą rolę w kształtowaniu nawyków ruchowych i w tych wszystkich dziedzinach, których wykonuje się różnorodne, nieraz bardzo precyzyjne ruchy „na ślepo”. Stanowi również podstawę koordynacji zmysłowo-ruchowej, a także tzw. wyobraźni odtwórczej²⁷.

2. Właściwości psychomotoryczne:

Czas reakcji – jest to czas jaki upływa od momentu zadziałania jakiegoś bodźca do momentu wystąpienia reakcji. W przypadku działania jednego bodźca i występowania jednej reakcji – mówimy o czasie reakcji prostej. Z czasem reakcji złożonej mamy do czynienia wtedy, gdy liczba bodźców ulega zwiększeniu lub występują różne reakcje. Problem czasu reakcji w wielu specjalnościach wojskowych ma bardzo duże znaczenie;

Ruchliwość i rytmiczność – stopień ruchliwości człowieka jest zróżnicowany. Zależy on przede wszystkim od układu nerwowego człowieka²⁸. Zarówno duża ruchliwość jak i powolność ruchów potrzebne są w niektórych specjalnościach. Nie jest prawdą, że im ruchliwość jest większa, tym lepiej. Są takie stanowiska, które wymagają minimalnej ruchliwości. Preferowana jest w nich na-

²⁷ Por.: Philip G. Zimbardo, Floyd L. Rucha. *Psychologia i życie*, Warszawa 1988, s. 228

²⁸ Por. Paleski Z., *Psychologia wybranych specjalności wojskowych*, Warszawa 1972

wet pewna bezradność psychomotoryczna (np. kiedy ze względu na swoiste warunki należy trwać w bezruchu przez dłuższy czas). Ruchliwość uniemożliwia wtedy spełnienie tego warunku. Duża ruchliwość (lub jej brak) może mieć charakter ogólny lub odnosić się do poszczególnych kończyn człowieka. Przy powtarzających się częstych ruchach kończyn ważna jest również taka cecha, jak rytmiczność, która polega na zdolności wykonywania częstych ruchów w jednakowych odstępach czasu lub według dowolnego taktu;

Dokładność (precyzja) ruchów – jest to zdolność wykonywania w sposób dowolny niewielkich ruchów i opanowania drżenia rąk. Wiąże się z jednej strony z dużą możliwością kinestetyczną i uwagą, a z drugiej – z niektórymi cechami osobowości, takimi jak: cierpliwość, wytrwałość, sumienność itp.;

Koordinacja zmysłowo-ruchowa – warunkuje wykonywanie złożonych czynności (w których występuje z reguły jednocześnie kilka ruchów) przy ciągłej kontroli wskaźników optycznych, wpływających na zmianę tych ruchów. Jest to bardzo typowa sytuacja w pracy niemal każdego operatora np.: kierowca, pilot;

Postawa fizyczna (pantomimika) – to zdolność do przybierania dowolnej pozycji ciała i jej utrzymywania przez pewien czas. Wiąże się z funkcjonowaniem narządu równowagi, która może być w różnym stopniu rozwinięta. Zdolność utrzymywania dowolnej postawy ciała ma wpływ na odporność fizyczną człowieka.

W. Miszuryn opracował listy indywidualnych właściwości, ujemnie wpływających na działalność lotniczą²⁹. Zalicza do nich zwiększone napięcie emocjonalne, zawyżoną samoocenę, bezkrytyczny stosunek do popełnianych błędów, złą pamięć, powolność w działaniu, trudności w przenoszeniu uwagi, niedostateczna ruchliwość procesów korowych, względną słabość procesów hamowania oraz pobudzenia.

Podobnie F. Grobow i L. Czajnow do nie sprzyjających cech osobowości podchorążych utrudniających szkolenie lotnicze zaliczają³⁰: niezrównoważenie emo-

²⁹ W. Miszuryn: *Izuczenie indywidualnych psychologiczeskich osobiennostiej lietczikow i wraczebno-letnaja ekspertyza*, „*Wojenno-medycyńskij żurnal*”, Moskwa 1959, nr 10

³⁰ E. Grobow, L. Czajnow: *Tomu, kto choczet lietać i rabotać łutsze*, Moskwa 1958

cjonalne, skłonność do zahamowań na skutek oddziaływania przypadkowych i nie przewidzianych bodźców, mniejszą odporność na zmęczenie.

Przykładów cech osobowości sprzyjających i nie sprzyjających szkoleniu lotniczemu podchorążych można podać wiele. Przytoczone rozważania pozwalają zorientować się, jakie są poglądy na kryteria doboru psychologicznego personelu latającego. Stanowią one również metodologiczne wskazówki dla zajmujących się doбором i szkoleniem personelu latającego. Według K. Pireckiego³¹ pod pojęciem rozważanych cech osobowości należy rozumieć szeroko pojęte właściwości intelektualne, a także motywacyjno-charakterologiczne.

1. Właściwości intelektualne

- **fachowość:**

a) wiedza ogólna – posiadanie usystematyzowanych i obiektywnych wiadomości o świecie, przedmiotach i zjawiskach, ich wzajemnych stosunkach oraz związkach przyczynowych, umożliwiających rozumienie rzeczywistości i wykorzystanie tej wiedzy w działaniu specjalistycznym;

b) wiedza wojskowa (lotnicza) – posiadanie usystematyzowanych wiadomości ogólnowojskowych wymaganych na zajmowanym stanowisku oraz wiadomości specjalistycznych (lotniczych). Wiedza lotnicza powinna się cechować dużą głębią, trwałością, giętkością, rzetelnością i użytecznością;

c) doświadczenie wojskowe (lotnicze) – nawyki i wprawa w działaniu specjalistycznym, oparte na dużej praktyce lotniczej;

d) umiejętności specjalistyczne – jest ich bardzo wiele i stanowią istotę sprawnego działania specjalistycznego (w większości są to umiejętności manualne, związane z obsługą sprzętu specjalistycznego);

e) umiejętność podejmowania decyzji – sprawne zdobywanie potrzebnych informacji i ich wykorzystywanie, wybór najbardziej optymalnego rozwiązania, szybkie podejmowanie i ścisłe (zwięzłe) wyrażanie swej woli oraz uwzględnienie warunków wykonania decyzji;

³¹ K. Pirecki, M. Nowak, Cz. M. Wojcieszek: *Elementy psychologii wojska*, Warszawa 1998, cyt. wyd., s. 122-126.

f) umiejętności organizacyjne – sprawne planowanie działań, spożytkowanie wszystkich możliwości i środków technicznych, którymi rozporządza specjalista, umiejętność dzielenia zadań w zespole, panowanie nad całością sytuacji;

g) umiejętność kontrolowania siebie – dążenie do sprawnego i pełnego wykonywania zadań, poleceń przez systematyczną samokontrolę. Sprawne bieżące korygowanie wszystkich swoich nawet najmniejszych błędów;

h) znajomość kolegów (w przypadku pracy zespołowej) – umiejętność poznawania ludzi oparta m.in. na znajomości psychologii i pedagogiki;

i) inicjatywa i pomysłność – przejawianie postawy twórczej w działaniu wojskowym (lotniczym), wyrażającej się w spontanicznym dążeniu do ulepszania istniejącego stanu rzeczy i usprawniania pracy na każdym odcinku, ujawnianie swych pomysłów i propozycji;

- inteligencja:

a) sprawność myślenia – sprawne i szybkie rozumowanie według prawideł logiki oraz poprawne rozumienie informacji, faktu i sytuacji;

b) plastyczność myślenia – zdolność do zmiany swych poglądów pod wpływem przekonujących argumentów i nowych okoliczności lub faktów oraz szybkość przystosowania się do nowej sytuacji;

c) samodzielność (oryginalność) – nieschematyczne myślenie i postępowanie oraz dążenie do posiadania własnego zdania opartego na racjonalnych przesłankach;

d) umiejętność przewidywania – przewidywanie skutków swojego i innych zachowania, biegu wydarzeń itp., oparte na sprawnym myśleniu i rozwiniętej twórczej wyobraźni;

e) krytycyzm i samokrytycyzm – odważna i zgodna z rzeczywistością ocena otaczających zjawisk, innych ludzi i siebie samego, wynikająca z dążenia do ujawniania zła oraz usprawnienia życia i pracy. Niepoddawanie się złym sugestiom;

- **pamięć** – charakteryzująca się dużą pojemnością, wiernością oraz trwałością i gotowością³². Rola pamięci jest różna w różnych specjalnościach, zwłaszcza jeżeli idzie o tzw. pamięć bezpośrednią. Polega ona na bezpośrednim odtwarzaniu jakiegoś materiału lub wykorzystaniu go w dalszej pracy. Są takie specjalności, w których ta właściwość nie odgrywa większej roli, w innych – decyduje o powodzeniu;

- **język** – sposób wypowiedzania się. Chodzi tu zarówno o poprawność językową (dobrą polszczyznę) jak i formy języka. Są takie specjalności, w których sposób przekazywania ustnych informacji (dowodzenie) odgrywa pewną rolę, a więc czynność ta musi odpowiadać takim warunkom jak: zrozumiałość, skrótość, szybkość itp.

2. Właściwości motywacyjno-charakterologiczne:

- **postawa wobec zawodu (wobec służby wojskowej):**

a) aspiracje – chęć rzetelnego wykonywania danej specjalności i dążenia do osiągnięć w tej dziedzinie (motywy);

b) zainteresowania – poznawcze nastawienie do tego, co się składa na sprawne działanie specjalistyczne (fachowe) wyrażające się w spontanicznym dążeniu do systematycznego pogłębiania wiedzy i umiejętności w tym zakresie³³;

c) zamiłowania – odczuwanie satysfakcji i przyjemności ze sprawnego wykonywania wszystkich działań specjalistycznych. Polubienie swego zawodu (specjalności);

d) aktywność – przejawianie aktywnej postawy w działaniu specjalistycznym, wyrażające się w dążeniu do ciągłego podnoszenia na wyższy poziom swej pracy;

e) odpowiedzialność – pryncypialne kierowanie się w działaniu głównymi jego celami, z jednoczesnym przewidywaniem skutków postępowania własnego oraz współpracowników. Zgodność postępowania z zasadniczymi zadaniami

³² Szerzej: J. Trelak. *Higiena psychiczna i pilot*, Warszawa 1975, s. 95-100

³³ Szerzej: Pirecki K., *Zainteresowania jako składnik osobowości*, w: *Wojsko i wychowanie*, Warszawa 1997, nr 7

wynikającymi z obowiązków służbowych i podjętych zobowiązań. Obiektywizm w postępowaniu i działaniu;

- **postawa obywatelska i patriotyczna** – przedkładanie wartości narodu, państwa i Ojczyzny nad własne przekonania i system wartości³⁴, miłość Ojczyzny, narodu, języka, kultury i tradycji przejawiająca się w służeniu Ojczyźnie i gotowości poświęcenia jej swych wartości, z własnym życiem włącznie. Szacunek dla innych narodów i państw, przekonań innych ludzi.

- **charakter:**

a) ambicja – dążenie do nieustannego podnoszenia na wyższy poziom swojej działalności służbowej i pozazawodowej oraz uzyskiwanie za nią wysokich ocen społecznych;

b) honor – szacunek i nienaruszanie godności własnej jako człowieka, Polaka i żołnierza. Szanowanie godności innych ludzi;

c) koleżeństwo – gotowość do niesienia każdej pomocy innym, szczególnie w służbie i na polu walki. Życzliwa postawa wobec towarzyszy broni, a jednocześnie odważne zwracanie uwagi na ich odpowiednie postępowanie;

d) konsekwencja – niezmiennosc przyjętych zasad i zgodność ich z postępowaniem, wytrwałe wykonywanie wszystkich zadań i obowiązków;

e) lojalność – szanowanie praw przełożonych i kolegów, przejawiające się w jednakowym stosunku do nich wobec nich samych i poza nimi;

f) odporność – niepoddawanie się naciskom fizycznym lub psychicznym oraz sprawne wykonywanie zadań nawet w najtrudniejszych warunkach zewnętrznych

³⁴ Szerzej: K. Kotłowski, *Rzecz o wychowaniu patriotycznym*; J. Szczepański, *Refleksje nad oświatą*, Warszawa 1972

i wewnętrznych (do tych ostatnich należy zaliczyć wszelkie zakłócenia w funkcjonowaniu organizmu)³⁵;

g) odwaga – panowanie nad własnym strachem w obliczu uświadomionego niebezpieczeństwa i wynikająca z motywów obywatelskich i patriotycznych gotowość do narażania wszystkich swych wartości,

h) opanowanie – umiejętność samokontroli swego postępowania i ograniczenie się do tych składników i form, które są niezbędne w realizowaniu zadań oraz obowiązków. Nieuleganie stanom emocjonalnym i innym procesom zakłócającym sprawne działanie, wynikającym z sytuacji zewnętrznej lub wewnętrznej;

i) optymizm i poczucie humoru – dążenie do pozytywnego wyjścia z każdej sytuacji i przejawianie wiary w szczęśliwe jej zakończenie. Widzenie w ludziach, rzeczach i zjawiskach dobrych stron, niezrażania się złymi;

j) pracowitość – zamiłowanie do pracy wyrażające się w chętnym jej podejmowaniu i dokładnym oraz terminowym wykonaniu do końca każdego zadania. Przejawianie aktywnej postawy wobec rzeczywistości i wykorzystywanie w działaniu wszystkich swych osobistych możliwości;

k) skromność – szanowanie cudzych myśli i postępowania oraz niepodkreślanie – zwłaszcza publicznie – pozytywnych cech swojej osoby lub swojego postępowania. Prosty i bezpośredni sposób bycia;

l) systematyczność – planowe i rytmiczne wykonywanie zadań i obowiązków. Regularność w działaniu i niezniechęcanie się w trakcie realizacji planów;

³⁵ Por.: J. Reykowski. *Teoria osobowości a zachowania prospołeczne*, Warszawa 1978

m) troska o kolegów (podwładnych) – interesowanie się życiem kolegów (podwładnych) i gotowość do służenia im pomocą. Dążenie do stworzenia dobrej atmosfery koleżeńskiej³⁶;

n) uczciwość – rzetelne wywiązywanie się ze zobowiązań służbowych i pozasłużbowych oraz szanowanie form własności – zarówno materialnej jak i moralnej. Dbalność o mienie wojskowej i publiczne;

o) wymagalność – dbalność o dokładne i sprawne wykonywanie przez kolegów (podwładnych, a także samego siebie) zadań i obowiązków oraz przestrzeganie norm (regulaminów, instrukcji, zarządzeń i rozkazów) życia wojskowego i lotniczego;

p) wytrwałość – uporczywe i konsekwentne doprowadzanie do końca każdego podjętego działania, z jednoczesnym nieustępliwym pokonywaniem przeszkód, które utrudniają to działanie. Silna wola;

q) zdecydowanie – podejmowanie, gdy trzeba, decyzji oraz konsekwentne wprowadzanie jej w życie a także zachowanie pewności siebie³⁷;

r) zdyscyplinowanie – świadome podporządkowanie się wszelkim normom regulującym życie i szkolenie wojskowe oraz ściśle i dokładnie ich przestrzeganie w praktyce;

- prezencja:

bardzo ważna w życiu wojskowym, ponieważ decyduje o niej wygląd zewnętrzny każdego żołnierza, zgodny z obowiązującymi regulaminami i zarządzeniami. Ma na nią wpływ również stan zdrowia i higiena osobista żołnierza (nie tylko czystość ciała, długość włosów, czystość munduru). Do prezencji

³⁶ Szerzej: Pirecki K., *Koleżeństwo i przyjaźń w środowisku wojskowym*, Warszawa 1995

³⁷ Por.: W. Łukaszewski, *Osobowość, struktura i funkcje regulacyjne*, Warszawa 1974

można zaliczyć sposób poruszania się, oddawanie honorów, zwracanie się do przełożonych, podwładnych, kolegów, czyli to wszystko, co składa się na żołnierskie zachowanie się specjalisty. W samym działaniu specjalistycznym nie odgrywa istotnej roli, poza nielicznymi wyjątkami. Wpływa jednak na takie ważne w pracy specjalisty zjawiska, jak: zmęczenie, motyw (zapał) do pracy, stosunki interpersonalne itp.

Z analizy struktury czynności pilota w układzie „*pilot – samolot – środowisko*” oraz stawianych pilotowi wymagań przez współczesny sprzęt lotniczy i taktykę zastosowania bojowego lotnictwa wynika, że pilota, a zatem w dużym stopniu i kandydata do WSOSP, powinny cechować następujące właściwości psychiczne:

- wysoki poziom motywacji do służby w lotnictwie wojskowym, zainteresowanie pracą lotniczą;
- psychologiczne cechy osobowości ułatwiające przystosowanie do służby wojskowej, a zwłaszcza do służby w powietrzu;
- psychofizjologiczne cechy osobowości, w których przejawia się zrównoważenie emocjonalne, odporność na stres, czyli zdolność zachowania pełnej sprawności działania w sytuacjach ekstremalnych;
- sprawne funkcjonowanie emocjonalne, polegające na umiejętności rozwiązywania problemów, a przede wszystkim na szybkiej i poprawnej ocenie sytuacji i podejmowania właściwych decyzji;
- sprawne funkcjonowanie percepcyjne, zapewniające orientację w środowisku lotu w różnych sytuacjach;
- sprawne funkcjonowanie psychomotoryczne, polegające na adekwatnych czynnościach w stosunku do potrzeb wynikających z sytuacji lotu.

Ze zwięzłej analizy w/w właściwości osobowych widać, że są to bardzo wysokie wymagania, nie występujące pod wieloma względami w innych specjalnościach wojskowych³⁸. Dlatego też inne Wyższe Szkoły Oficerskie nie prowadzą

³⁸ Por.: Błoszczyński R.: *Psychologia lotnicza*, Warszawa 1976, s.369.

badan psychologicznych dla swoich kandydatów, natomiast badania takie lub podobne prowadzone są w szkołach (akademiach) lotniczych innych państw.

Pierwszy system selekcji psychologicznej w wojsku pojawił się już podczas pierwszej wojny światowej. W Stanach Zjednoczonych w 1917 roku utworzono 17 komitetów mających się zajmować problemami prowadzenia wojny, które zajmowały się takimi zagadnieniami ważnymi dla armii, jak:

- psychologiczne badanie rekrutów ze szczególnym uwzględnieniem ich inteligencji i psychicznej przydatności do służby wojskowej;
- dobór ludzi pod względem ich specjalnych skłonności, uwzględniający powstawanie odrębności związanych z danym zawodem;
- rozwój testów zawodowych, sposoby klasyfikacji i przydziału oraz oceny oficerów;
- wojskowe problemy dotyczące widzenia i słyszenia;
- psychologiczne problemy lotnictwa, w tym również dobór lotników;
- psychologiczne problemy szkolenia i dyscypliny oraz regulaminów wojskowych w armii i szkołach wojskowych;
- traktowanie ludzi chwiejnych pod względem emocjonalnym;
- reedukacja ludzi niezdolnych do dalszej służby wojskowej, morale i propaganda³⁹.

Obiektem badań psychologów amerykańskich przy selekcji kandydatów do szkół lotniczych były w znacznej mierze poszczególne praktycznie niezbędne pilotowi wiadomości i nawyki, z których wiele mógł i powinien zdobyć w szkole lotniczej. Testy czuciowo motoryczne, przeprowadzone z użyciem aparatury, zajmowały 51% czasu, a pozostałe przeprowadzone przy pomocy ołówka i papieru 49%. Ogólny czas badania według metody z 1945 roku wynosił 6-8 godzin, według krótszej metody z 1942 roku 3 godz. na badanego.

W lotnictwie morskim Stanów Zjednoczonych seria testów składała się z testu kwalifikującego obowiązującego w lotnictwie i służącego do ustalenia poziomu ogólnego rozwoju intelektualnego oraz testu porównawczego z dziedziny me-

³⁹ E. G. Boring: *Psychologia*, Warszawa 1960, s.24.

chaniki, który wyjaśnia, w jaki sposób badany pojmuje podstawowe zasady fizyki stosowanej; testu biograficznego, służącego do poznania biografii badanego.

Współcześnie w lotnictwie wojskowym Stanów Zjednoczonych rekrutacja kandydatów do szkolenia lotniczego w charakterze pilota samolotów odrzutowych odbywa się głównie spośród absolwentów wyższych uczelni cywilnych. Szkoli się tylko tych kandydatów, którzy przejawiają duże zdolności w przyswajaniu teorii i szybkim opanowaniu techniki pilotowania różnych typów samolotów.

System selekcji kandydatów do szkolenia lotniczego obejmuje egzamin kwalifikacyjny (testowy egzamin wstępny), badania lotniczo-lekarskie oraz badania klasyfikacyjne (określenie przydatności kandydata do poszczególnych specjalności w grupie personelu latającego)⁴⁰.

We Francji kandydaci do szkół lotniczych rekrutują się z cywila oraz spośród podoficerów zawodowych. W systemie selekcji zawarte są następujące kryteria:

- pochodzenie (przeszłość rodzinna, moralna, polityczna, narodowa) oraz obywatelstwo francuskie;
- wiek 17-22 lata, dla podoficerów technicznych i administracji 23;
- matura w szkole typu ogólnokształcącego oraz specjalny dwuletni kurs przygotowawczy o kierunku matematycznym;
- stan wolny;
- pozytywne orzeczenie badań lotniczo-lekarskich;
- zdany egzamin konkursowy do szkoły lotniczej.

Egzamin konkursowy obejmuje: egzamin pisemny z języka francuskiego, matematyki i fizyki oraz egzaminy ustne z algebry, trygonometrii, geometrii analitycznej i wykreślnej, fizyki, chemii, retoryki oraz wychowania fizycznego. Poza tym kandydat aby uzyskać większą ilość punktów może zdawać egzaminy nadobowiązkowe z pracy warsztatowej, technologii, szermierki i judo. Największą wagę przywiązuje się do przedmiotów matematyczno-fizycznych. Rocznie

⁴⁰ Szerzej na ten temat: J. Kowalski, *Ocena prognostyczności metod badań psychologicznych kandydatów i podchorążych Wyższej Oficerskiej Szkoły Lotniczej w świetle wyników kształcenia*, WOSL, Dęblin 1975, s. 82.

zgłasza się do szkoły około 500 kandydatów, z czego szkoła wciela około 80-90%⁴¹.

Pierwszy rok nauki w szkole traktuje się jako okres próbny, w którym dzieli się kandydatów na poszczególne specjalności i promuje na podchorążego. Podchorążowie w ciągu drugiego roku studiów przechodzą dwukrotnie badania lekarskie i psychologiczne.

Podczas badań psychologicznych we Francji korzysta się z zestawu dziesięciu testów, w skład których wchodzi testy: ujawniające zdolności do odczytywania wskazań przyrządów, testy na zdolności intelektualne, niezbędne do odczytywania map i zdjęć lotniczych, oraz testy czuciowo-ruchowe na koordynację motoryczną i na reakcję rozróżniania. Szczególną uwagę zwraca się we Francji na kontrolowanie emocji⁴².

Odsiew psychologiczny w specjalności pilotażowej wynosi przed rozpoczęciem lotów około 30%. W wyniku prowadzonych systematycznie badań, wykruśzalność oficerów na trzecim roku studiów wynosiła 5%. Uczniowie personelu latającego, którzy odpadają ze względu na słabe wyniki badań psychologicznych, dyskwalifikujące ich jako pilotów pozostają w szkole, zmieniają specjalność na techniczną lub administracyjną.

W Wielkiej Brytanii do Zawodowej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych kandydatów rekrutuje się spośród absolwentów wyższych uczelni cywilnych, którzy mają ukończone i zaliczone studium wojskowe w jednej z uniwersyteckich eskadr lotniczych. Program szkolenia w eskadrach jest zróżnicowany w zależności od warunków lokalnych, a także od profilu w danej uczelni⁴³.

W Wielkiej Brytanii dużo uwagi poświęca się badaniu psychomotoryki. Wśród osób, które otrzymały 20% najwyższych ocen za rozwiązanie testów psychomotorycznych, stosunek uczniów dobrych do złych wynosił 1:8, natomiast wśród tych, które otrzymały 20% najgorszych ocen 1:2⁴⁴.

⁴¹ Tamże, s. 88-98.

⁴² Szerzej na ten temat: K. Płatonow, *Psychologia pracy lotnika*, Warszawa 1963, cyt. wyd., s. 224.

⁴³ Szerzej na ten temat: J. Kowalski, *Ocena prognostyczności metod badań psychologicznych kandydatów i podchorążych Wyższej Oficerskiej Szkoły Lotniczej w świetle wyników kształcenia*, WOSL, Dęblin 1975, s. 99.

⁴⁴ Szerzej na ten temat: K. Płatonow, *Psychologia pracy*, Warszawa 1963 cyt. wyd., s. 224.

W byłym Związku Radzieckim mimo wielu wcześniejszych prób dopiero po drugiej wojnie światowej w latach 1948-50 powstały warunki do systematycznego opracowania szerokiego wachlarza zagadnień psychologii pracy lotnika na wydziale psychologicznym Instytutu Naukowo-Badawczego „*Medycyny Lotniczej*”⁴⁵.

Badania psychologiczne mające służyć do celów orzecznictwa lotniczo-lekarskiego, były badaniami nad problematyką bezpieczeństwa lotów. Charakter i przyczyny popełnianych przez pilotów błędów oraz wypadków lotniczych badali: R. Płatonow, L. Szwarz, A. Sziszow, B. Pikowski, W. Popow i inni⁴⁶.

Szkoły lotnictwa wojskowego byłego Związku Radzieckiego były typu wyższego (cztery lata). Do szkół tych przyjmowani byli absolwenci szkół średnich, którzy zgłosili swój akces w formie raportu lub podania. Wstępną kwalifikację kandydatów przeprowadzano w szkole, następnie kierowano ich na komisję lotniczo-lekarską i badania psychologiczne. Kandydaci uznani za zdolnych zdrowotnie dopuszczani byli do egzaminów wstępnych. Egzamin obejmował zakres szkoły średniej z następujących przedmiotów: matematyka (pisemny i ustny), fizyka (ustny), język rosyjski i literatura (wypracowanie)⁴⁷.

Wraz z powstaniem w 1960 roku Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej (WIML), problemami psychologii lotniczej zajmuje się w nim Zakład Psychofizjologii Lotniczej WIML. Pracujący w nim psychologowie są twórcami lub współtwórcami współczesnej polskiej teorii i praktyki psychologii lotniczej (Błoszczyński, Trelak, Pokinko, Galubińska, Maciejczyk, Reykowski, Reutt). Opracowano tu metody selekcji personelu latającego, a wyniki prac indywidualnych i zespołowych pozwoliły na stworzenie systemu selekcji do szkoły lotniczej.

⁴⁵ Szerzej na ten temat: Tamże, s. 21.

⁴⁶ Szerzej na ten temat: P. Pokinko, *Dobór i selekcja psychologiczna personelu latającego i kierującego lotami (W:) psychologia lotnicza*. Pod red. Błoszczyński R., Warszawa 1976, cyt. wyd., s. 357.

⁴⁷ Szerzej na ten temat: J. Kowalski, *Ocena prognostyczności metod badań psychologicznych kandydatów i podchorążych WOSL w świetle wyników kształcenia, WOSL, Dęblin 1975, s. 107-112.*

1. 2. 2. Kryteria doboru zdrowotnego i fizycznego

Wykonywanie zawodu pilota wojskowego związane jest z dużym wysiłkiem fizycznym i psychicznym. Specyfika tego zawodu polega na tym, że pod dużym obciążeniem fizycznym (przeciążenia, zmiana ciśnienia, temperatury itp.) pilot zmuszony jest do dużego wysiłku psychicznego (duża koncentracja uwagi, funkcjonowanie w deficycie czasu, świadomość ciągłego zagrożenia itp.). W tej sytuacji wymogi bezpieczeństwa lotu nakazują, aby zawód ten uprawiali tylko ludzie posiadający dobre zdrowie i sprawni fizycznie. Dobre zdrowie u kandydata pozwala również pomyślnie rokować na długie funkcjonowanie w zawodzie, w którym wartość bojową pilota określa się przede wszystkim według nalotu i doświadczenia.

Środowisko, w którym wykonuje swój zawód pilot – przestrzeń powietrzna i sprzęt którym go wykonuje – samolot (śmigłowiec) stwarzają wymogi dla tego zawodu znacznie różniące go od innych zawodów. Najbardziej charakterystyczne czynniki wpływające na wykonywanie zawodu pilota to potrzeba znoszenia przyspieszeń, pracy w warunkach niedotlenienia organizmu i często wibracji.

Podkreślić należy, iż fizyczne czynniki środowiska lotu są scharakteryzowane przez wielu naukowców zajmujących się lotnictwem. Według R. Błoszczyńskiego⁴⁸ brać należy pod uwagę następujące:

1. P r z y s p i e s z e n i a.

Podczas wykonywania zadań pilot wprowadza zmiany w parametrach lotu samolotu, w wyniku czego oddziałuje na niego przyspieszenie. Wielkość przyspieszenia określa się w jednostkach „g”.

Przy omawianiu wpływu fizycznych czynników lotu na pilota używa się również pojęcia „przeciążenia”. Określa ono stosunek pomiędzy ciężarem ciała w momencie działania przyspieszeń, a jego ciężarem rzeczywistym określonym w warunkach normalnych, tj. na ziemi.

⁴⁸ R. Błoszczyński, *Psychologia lotnicza*, Warszawa 1976, s. 91

Ze względu na wytrzymałość konstrukcji samolotu oraz ograniczoną odporność pilota na działanie przeciążeń określa się granice, których nie wolno przekraczać podczas wykonywania lotu. Na przykład dopuszczalna granica dla samolotu myśliwskiego nie może przekraczać $8 g^{49}$.

W lotnictwie wyróżnia się przyspieszenia:

- a) prostolinijne (podczas startu, hamowania),
- b) dośrodkowe (podczas wykonywania figur pilotażowych,
- c) kątowe (podczas wykonywania figur pilotażowych),
- d) złożone (podczas wykonywania przez samolotu obrotów w kilku płaszczyznach).

Wpływ przyspieszeń na sprawność działania pilota zależy od wielkości przyspieszenia, czasu trwania, kierunku działania, pozycji, w jakiej znajduje się pilot, a także od stanu jego organizmu.

Podstawowym skutkiem fizjologicznym oddziaływania przyspieszeń na człowieka są zaburzenia w obiegu krwi. Na przykład podczas działania przyspieszeń o kierunku głowa – nogi krew przemieszcza się w dolne części organizmu. Zjawisko to jest związane ze wzrostem ciężaru krwi. W przypadku występowania dużych przyspieszeń, działających w dłuższym czasie, może wystąpić niedotlenienie ośrodków mózgowych z powodu obniżenia wydolności serca w utrzymaniu krążenia krwi na niezbędnym poziomie. Natomiast gdy przyspieszenia działają w kierunku nogi – głowa, krew przemieszcza się w górne części organizmu⁵⁰.

Odporność pilota na przyspieszenia w czasie lotu uzależniona jest głównie od kierunku ich działania. Rozróżnia się trzy zasadnicze kierunki:

- w podłużnej osi ciała (jeżeli przyspieszenie działa w kierunku głowa – nogi, wówczas określa się go jako dodatnie i oznacza się symbolem $+G_z$, natomiast jeżeli działa w kierunku odwrotnym, wówczas określa się go jako ujemne i oznacza $-G_z$),
- w poprzecznej osi ciała (kręgosłup, mostek lub odwrotnie),

⁴⁹ Por.: J. Grzegorzewski, Z. Skierski, *Przyspieszenia, przeciążenia, nieważkość*, Warszawa 1964

⁵⁰ H. G. Armstrong, *Awiacjonna medicina*, Moskwa 1954

- w poprzecznej osi ciała (od boku do boku) występują one w czasie lotu dość rzadko.

Podczas wykonywania lotu pilot podlega najczęściej przyspieszeniom dodatnim o kierunku głowa – nogi.

Wielkość przyspieszeń przekraczająca próg indywidualnej odporności pilota wywołuje różnorodne zakłócenia w jego czynnościach psychicznych. Podczas wykonywania figur wyższego pilotażu w pewnych momentach – w wyniku działania dużych przyspieszeń – następuje u pilota poszarzenie, a następnie zaciemnienie pola widzenia⁵¹.

Pogorszenie się czynności narządu wzroku pilotów następuje przy działaniu przyspieszeń na poziomie 2, 3 i 4 g. Istnieje więc współzależność pomiędzy wielkością przyspieszeń +Gz a progiem zlewania się migocącego światła.

W celu poznania wpływu przyspieszeń na czynności psychomotoryczne wykorzystuje się w badaniach pilotów na wirówce pomiary czasu reakcji motorycznej na bodźce świetlne.

Poza trudnościami w czynnościach motorycznych obserwuje się również zakłócający wpływ przyspieszeń na przebieg procesów umysłowych. Jak podaje K. Płatonow⁵², po zaprzestaniu działania przyspieszeń liczba popełnianych błędów przez pilotów podczas rozwiązywania prostych zadań arytmetycznych w locie wzrasta do 33%. Ponadto stwierdzono, że w czasie działania przyspieszeń następują silne zakłócenia w procesach odbioru informacji przez pilotów.

Odporność organizmu na różne przyspieszenia ma indywidualne granice. Przekroczenie ich powoduje zakłócenia w czynnościach organizmu. Największą odporność przejawia organizm w czasie działania przyspieszeń poprzecznych. Mniejszą odporność wykazuje organizm na przyspieszenia dodatnie, natomiast najniebezpieczniejsze są przyspieszenia ujemne.

Pilot podczas lotu spotyka się najczęściej z przyspieszeniami, których czas oddziaływania jest mały.

⁵¹ Por.: J. Domaszuk, M. Wojtkowiak. Zachowanie się zdolności spostrzegania i czasu reakcji wzrokowo-ruchowej pilota podczas działania przyspieszeń +Gz. W: *Materiały I Krajowej Konferencji Naukowo-Technicznej pt.: „Ergonomia w lotnictwie”*, Warszawa 1975

⁵² K. Płatonow, *Psychologia pracy lotnika*, Warszawa 1963, s. 186

Poziom tolerancji przyspieszeń przez pilota uzależniony jest głównie od sprawności organizmu, czyli od jego wydolności fizycznej. Piloci współczesnych samolotów wojskowych (bojowych) wyposażeni są w specjalne ubiory przeciwp przeciążeniowe. Ubiory te utrudniają przemieszczanie się krwi z górnych części ciała ku dolnym na skutek automatycznie wywieranego ucisku na okolice brzucha oraz kończyny dolne. Zmniejsza się zatem spadek ciśnienia krwi w górnych częściach ciała, a zwłaszcza w okolicach głowy. Takie zabezpieczenie zwiększa odporność pilota na przyspieszenia w granicach około 2 g.

2. N i e d o t l e n i e

Ciśnienie atmosferyczne na poziomie morza nie wpływa ujemnie na zdrowy organizm człowieka. Jego wartość nie jest stała i waha się w zależności m.in. od warunków meteorologicznych. Wraz ze wzrostem wysokości następuje spadek ciśnienia atmosferycznego, który może spowodować zakłócenia w czynnościach ustroju człowieka. Reakcję ustroju człowieka na objawy niedotlenienia określa się jako chorobę wysokościową.

Jak podkreślają G. Armstrong⁵³ i E. Sokołowski⁵⁴, wrażliwość ustroju na chorobę wysokościową (hipoksję) jest różna. Najwrażliwszy na niedotlenienie jest ośrodkowy układ nerwowy, a zwłaszcza kora mózgowa. Nieodwracalne zmiany w mózgowiu następują już po 5-6 min. od momentu pozbawienia go tlenu. Wielkość zakłóceń w funkcjonowaniu ustroju zależy od stopnia i czasu niedotlenienia, prędkości obniżania się ciśnienia atmosferycznego, fizycznej wydolności ustroju oraz od indywidualnych cech człowieka.

Wpływ choroby wysokościowej na ustrój człowieka można rozpatrywać zarówno z punktu widzenia fizjologicznego, jak i psychologicznego. Fizjologowie stwierdzili, że zmniejszeniu zawartości tlenu w powietrzu wdychanym przez człowieka, towarzyszy zmniejszenie zawartości tlenu we krwi. Stan ten wywołuje wzmożone reakcje kompensacyjne ustroju w postaci zwiększenia częstotliwości oddechów i tętna. Zmniejszenie zawartości tlenu we krwi do 75% stanowi poważne niebezpieczeństwo dla organizmu, a przy 70% tlenu funkcje niektórych

⁵³ G. Armstrong, *Awiacjonna medicina, Moskwa 1954*

⁵⁴ E. Sokołowski, *Zmiany ciśnienia atmosferycznego i grawitacji, Warszawa 1974*

narządów ulegają zakłóceniu. Objawy te występują już na wysokości 4500 – 5500 m⁵⁵.

Powyższe dane korespondują z subiektywnymi odczuciami, jakie występują u człowieka przebywającego na różnych wysokościach. Funkcjonowanie narządu wzroku obniża się wraz ze wzrostem wysokości. Poczynając od wysokości 4700 m wszystkie próby wykazują pogorszenie się sprawności działania narządu wzroku. Procesy umysłowe ulegają zakłóceniu w podobnym stopniu. Największy wpływ wywiera wysokość na zrozumiałość mowy. Natomiast w mniejszym stopniu ulegają zakłóceniom funkcje motoryczne.

Na wysokości 5000-7000 m organizm nie kompensuje zakłóceń wywołanych niedotlenieniem. W tych warunkach sprawność działania człowieka zachowana jest przez kilka minut. Natomiast wysokość 8000 m określana jest jako „*granica śmierci*”. Na tej wysokości człowiek nie może przebywać dłużej niż 1 min. bez specjalnego zabezpieczenia. Granic tych nie należy traktować jako stałych. Są to wartości średnie, gdyż odporność na niedotlenienie uzależniona jest od indywidualnej wydolności organizmu człowieka.

Pomimo licznych badań nad wpływem silnego niedotlenienia na organizm pilota problem ten pozostaje nadal przedmiotem szczególnego zainteresowania zarówno medycyny, jak i psychologii lotniczej.

Wraz z rozwojem techniki lotniczej następuje również systematyczne doskonalenie środków zabezpieczenia pilota przed ujemnym działaniem niedotlenienia. Samoloty, zarówno wojskowe jak i cywilne, mają szczelne kabiny, w których utrzymywane jest odpowiednie dla organizmu ciśnienie atmosferyczne. Piloci samolotów wojskowych, którzy wykonują loty na bardzo dużych wysokościach, są dodatkowo zabezpieczani w szczelne hełmy i specjalne ubiory kompensacyjne. W przypadku raptownego rozhermetyzowania się kabiny (dekompresja błyskawiczna) na wysokości ponad 12 000 m tego rodzaju zabezpieczenie chroni pilotów przed ostrym niedotlenieniem. Po przekroczeniu wysokości 6000 m (granicę tę określano jako punkt krytyczny) sprawność działania człowieka raptownie się załamuje. Tego rodzaju zjawisko, związane jest z zakłóceniami w

⁵⁵ Tamże, s. 99

funkcjach ośrodkowego układu nerwowego. Widoczne są zmiany w strukturze czynności motorycznych, ruchy stają się ociężałe, nie skoordynowane, reakcje motoryczne w zależności od wysokości zostają w pewnym momencie zatrzymane.

Subiektywne odczucia pilotów, znajdujących się w warunkach obniżonego ciśnienia atmosferycznego, nie zawsze jednak odzwierciedlają stan zagrożenia. Na przykład odczucie przyjemnego podniecenia, doskonałego samopoczucia wiąże się zawsze z brakiem krytycyzmu. Stan ten określa się jako euforię. Euforia wysokościowa, według W. Stielcowa (por. za K. Płatonowem)⁵⁶, ze względu na swoje przejawy i mechanizmy fizjologiczne podobna jest do upojenia alkoholowego.

Ujemny wpływ niedotlenienia na organizm człowieka uzasadnia potrzebę ścisłego przestrzegania przez personel latający przepisów określających wykorzystywanie urządzeń tlenowych.

3. W i b r a c j a

Jednym z czynników fizycznych wpływających ujemnie na działanie pilotów, jest wibracja.

Przez pojęcie wibracji (od łac. vibratio) rozumiemy ruch ciała (z określoną prędkością) w jedną i drugą stronę względem rzeczywistego punktu równowagi⁵⁷.

Wibracje (drgania) odznaczają się:

- a) amplitudą (największe przemieszczenie się ciała z położenia równowagi). Wielkość amplitudy określa się w centymetrach, milimetrach lub mikronach;
- b) okresem drgań (czas pełnego cyklu ruchu drgającego);
- c) częstotliwością (liczba pełnych drgań w ciągu 1 s). Określa się ją w hertzach (Hz);

⁵⁶ Por.: K. Płatonow, *Psychologia pracy lotnika*, Warszawa 1963, s. 175

⁵⁷ Por.: S. Klonowicz, *Warunki materialne środowiska pracy. W: Ergonomia, Zagadnienia przystosowania pracy do człowieka*, Warszawa 1968

d) przyspieszeniem (wielkość drgań określana w wartościach bezwzględnych, tj. w cm/s^2 oraz w jednostkach „g”).

W piśmiennictwie rozgranicza się wibracje od wstrząsów⁵⁸. Wibracją określa się wszelkie drgania cykliczne o częstotliwości większej niż 0,5 Hz, natomiast wstrząsem pojedyncze ruchy ciała o częstotliwości mniejszej niż 0,5 Hz.

Wpływ wibracji na działanie człowieka uzależniony jest od jej częstotliwości, amplitudy i czasu trwania. Wibracje mogą zakłócać równowagę procesów nerwowych (pobudzenia i hamowania) i wywoływać rozdrażnienie, zmęczenie, senność lub bezsenność, zakłócenia w funkcjach psychomotorycznych itp.

Pilot narażony jest na działanie wibracji o różnej częstotliwości i amplitudzie. Wibracje wywoływane są pracą układów napędowych oraz obciążeniami aerodynamicznymi podczas lotu.

Wibracje występujące w samolotach odrzutowych mają częstotliwość dochodzącą do ok. 1000 Hz. Nie wywierają one ujemnego wpływu na działanie pilota.

Zakłócenia sprawności działania pilota samolotu odrzutowego (bojowego) występują na skutek wibracji o małych częstotliwościach, z którymi spotyka się on w czasie lotu z dużą prędkością na małej wysokości⁵⁹.

Najbardziej ujemnie działają na człowieka wibracje o małej częstotliwości i dużej amplitudzie. Wibracje mają bardzo negatywny wpływ na działanie wzroku (obniżenie się ostrości wzroku, trudności w rozpoznawaniu sygnałów itp.).

Pogorszenie się procesów spostrzegania uwarunkowane jest szczególnie wielkością amplitudy drgań. Sprawność działania analizatora wzrokowego może ulec obniżeniu pod wpływem wibracji około 25%⁶⁰. Przyczyną tego stanu jest przeniesienie drgań z korpusu ciała, a zwłaszcza głowy na gałki oczne. Podczas działania ogólnej wibracji występują drgania gałek ocznych i z wyniku tych drgań dochodzi do przemieszczania się na siatkówce oka obrazów obserwowanych obiektów.

⁵⁸ Por.: M. Jurczak, *Wpływ wibracji na ustrój*, Warszawa 1974

⁵⁹ W. Denisow, W. Oniszczenko, *Inżynierska psychologia w awiacji i kosmonawtyce*, Moskwa 1972, s. 177

⁶⁰ Por.: J. M. Faverye, *Przystosowanie maszyny do człowieka*, Warszawa 1983

Aby zmniejszyć ujemny wpływ wibracji na działanie pilota, opracowuje się różnorodne układy tłumiące wibrację. Na przykład fotele samolotów napędzanych silnikami tłokowymi oraz śmigłowców wyposaża się w miękkie wykładziny, które tłumią działanie wibracji na korpus ciała pilota około 80–90%⁶¹.

Aby sprawnie mógł funkcjonować organizm ludzki w wymienionych fizycznych czynnikach środowiska lotu musi to być organizm o dobrym zdrowiu i odpowiednio przygotowany. Dlatego kandydaci na pilotów wojskowych badani są przez wielu lekarzy i muszą spełniać surowe wymogi w każdej ze specjalności. Najważniejsze z wymogów w poszczególnych specjalnościach lekarskich to:

1. A n t r o p o l o g i c z n e

Wzrost 160-185 cm, nadwaga lub niedowaga do 20% normy, długość kończyn dolnych mnie mniejsza niż 73 cm, wysokość siedzeniowo-ciemieniowa nie większa niż 95 cm, pojemność płuc 4000-3000 ml.

2. D e r m a t o l o g i c z n e

Skóra bez wykwintów, odczyn Wassermana ujemny, bez szpecących tatuaży i blizn.

3. I n t e r n i s t y c z n e

Bez zmian chorobowych i wad rozwojowych, serce i płuca bez zmian, prawidłowy elektrokardiogram, dobra sprawność układu krążenia, tętno spoczynkowe w granicach 60-80/min., ciśnienie tętnicze skurczowe 116-130 mm/Hg, ciśnienie tętnicze rozkurczowe 66-80 mm/Hg.

4. C h i r u r g i c z n e

Bez zmian chorobowych i wad rozwojowych, nie stwierdzenie zmian w układzie narządu ruchu, wad postawy ze szczególnym uwzględnieniem skrzywień kręgosłupa, brak przepuklin, żyłaków, skrótów kończyn, bez płaskostopia.

⁶¹ M. Jurczak, *Zasady higieny pracy pilotów śmigłowcowych w aspekcie oddziaływania wibracji na ustrój*, *Medycyna Lotnicza, Warszawa 1970, nr 4*

5. S t o m a t o l o g i c z n e

Bez zmian chorobowych i wad rozwojowych, braki w uzębieniu nie przekraczające 33% ograniczenia zdolności żucia, bez zniekształceń warg i języka.

6. L a r y n g o l o g i c z n e

Bez zmian chorobowych i wad rozwojowych, prawidłowa ostrość słuchu potwierdzona audiometrycznie, brak zaburzeń barofunkcji uszu środkowych i zatok nosa potwierdzony badaniem w komorze niskich ciśnień, prawidłowy radiogram zatok nosa, prawidłowa pobudliwość narządu przedsionkowego oznaczona próbą obrotową, bez wad wymowy.

7. O k u l i s t y c z n e

Bez zmian chorobowych i wad rozwojowych, obuoczna ostrość wzroku bez korekcji 1,0, brak utajonej wady refrakcji, prawidłowe pole widzenia, prawidłowe rozróżnianie barw, prawidłowa adaptacja do ciemności, prawidłowa ocena odległości, prawidłowy obraz dna oka.

8. N e u r o l o g i c z n e

Bez zmian chorobowych i ułomności, brak objawów dystonii beurowegetatywnej, prawidłowy zapis elektroencefalografu (EEG).

Szczegółowo zasady określania zdolności do służby w powietrzu oraz właściwości i tryb postępowania wojskowych komisji lekarskich określa Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej Nr 278 z dnia 10 czerwca 1992 roku⁶². W rozporządzeniu tym określone są grupy zdrowia jakie powinni uzyskać kandydaci na pilotów oraz choroby i ułomności, które ich dyskwalifikują. W zależności od stanu zdrowia kandydaci uznani za zdolnych do służby w powietrzu uzyskują w ramach I-szej grupy zdrowia podgrupy kwalifikujące ich na różne typy statków powietrznych:

- 1) podgrupa IA – kandydaci samolotów bojowych naddźwiękowych;
- 2) podgrupa IB – kandydaci samolotów bojowych poddźwiękowych;

⁶² *Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Nr 57*

3) podgrupa IC – kandydaci samolotów transportowych, łącznikowych i śmigłowców.

Podobne badania i wymogi stosowane są podczas kwalifikowania kandydatów do Sił Powietrznych w państwach NATO. Różnice w kryteriach dla poszczególnych specjalności lekarskich w porównaniu z kryteriami polskimi wynikają głównie z ilości kandydatów jacy zgłaszają się co roku w tych państwach (zastrzone lub bardziej liberalne kryteria) oraz dysponowanymi przez te państwa do szkolenia statkami powietrznymi, a w zasadzie wielkością kabin posiadanych samolotów i śmigłowców.

Są to głównie wymogi antropologiczne np.:

- minimalny wzrost: Kanada – 158 cm, Francja – 160 cm, USA (Norwegia) – 162 cm, Wielka Brytania (Belgia) – niedokładnie określony;
- wzrost maksymalny: RFN (Norwegia, USA) – 193 cm, Kanada – 194 cm, Wielka Brytania, Francja – nie określony;
- wysokość siedzeniowo-ciemieniowa: Francja – 80-100 cm, USA (Norwegia) – 99 cm, Kanada – 102 cm, RFN – 96,5 – 101,1 (w zależności od typu samolotu), Belgia (Wielka Brytania) – nie określony;
- długość ud: Francja 50-65, RFN 64,5 – 69,8 (w zależności od typu samolotu), Kanada 67 cm.

Przy badaniu kręgosłupa we wszystkich wymienionych wcześniej państwach wymagana jest jego sprawność funkcjonalna i różnego rodzaju nieprawidłowości eliminują kandydata, ale badania rentgenowskie (zdjęcia rtg) stosowane są tylko w przepisach francuskich i niemieckich.

Wymogi badań internistycznych są zbliżone do polskich chociaż dają większą tolerancję przy badaniu ciśnienia tętniczego i pulsu, i bardziej uzależnione są te normy od wieku pilota. Najbardziej liberalne są przepisy kanadyjskie gdzie np. zapis EKG wykonuje się przy badaniu wstępnym, następne co 4 lata do 35 roku i co rok po 35 roku życia (w Polsce i pozostałych państwach co roku).

W badaniach neurologicznych i psychiatrycznych pojawiają się dwie metody podejścia do zagadnienia. Pierwsza, prezentowana przez przepisy amerykańskie, które próbują być szczegółowe tak daleko, jak to jest możliwe w opisach chorób,

które są powodem czasowej lub trwałej niezdolności. Druga koncepcja pozostawia badającym duży stopień dowolności w orzekaniu, jest to w pełni zrozumiałe, zwłaszcza, że decyzja powzięta jest po pełnym przebadaniu neuropsychiatrycznym.

W badaniach okulistycznych i laryngologicznych wyraźnie rozdziela się wymogi w zależności od typu statku powietrznego na który ma być kierowany kandydat. Kandydaci na samoloty naddźwiękowe muszą spełnić wysokie wymogi dotyczące wzroku, słuchu, mowy, czy dróg oddechowych chociaż np. przepisy niemieckie dopuszczają lekkie seplenienie.

Oznaką dobrego zdrowia jest sprawność fizyczna która stanowi również podbudowę do dużej odporności psychicznej, a są to warunki niezbędne do bezpiecznego wykonywania lotów. Specyfika zawodu pilota wojskowego wymaga dużej sprawności psychicznej i fizycznej. Duże przeciążenia, nagłe zmiany ciśnienia, temperatury, hałas, potrzeba długotrwałej koncentracji uwagi itp. stanowią to, że bezpiecznie i skutecznie może wykonywać swój zawód jedynie pilot sprawny fizycznie. Dynamika zmian w sprzęcie lotniczym nakłada na pilota obowiązki, którym organizm nie jest w stanie podołać bez odpowiedniego specjalistycznego przygotowania. Specyfika wyszkolenia pilota polega na tym, że musi on z jednej strony posiadać zasób wiedzy, umiejętności i odpowiednią sprawność fizyczną dla efektywnego władania statkiem powietrznym, co gwarantuje mu bezpieczny powrót na ziemię, z drugiej zaś umiejętności i odpowiednią sprawność motoryczną do działania na ziemi, na przykład w przypadku konieczności przetrwania na obcym terytorium w sytuacji awaryjnej. Do takich warunków pilot musi być przygotowany i wyszkolony. Dlatego też od kandydatów do zawodu pilota wojskowego wymaga się wysokiej sprawności fizycznej.

W ramach egzaminu wstępnego sprawdzani są z takich dyscyplin jak: biegi, podciąganie na drążku i pływanie – załącznik 3⁶³. Normy i sposób oceniania prowadzony jest według instrukcji oceniającej sprawność fizyczną żołnierzy Sił Zbrojnych⁶⁴.

⁶³ *Oceny i normy egzaminacyjne z wychowania fizycznego*

⁶⁴ *Program ćwiczeń ze szkolenia fizycznego żołnierzy Sił Zbrojnych, Warszawa 1981*

Charakter prowadzonych sprawdzianów ma za zadanie poznanie i ocenę wytrzymałości, siły i wydolności kandydata, stanowi również potwierdzenie w jakimś stopniu dla wyników selekcji zdrowotnej. Na podstawie osiągniętych wyników ze sprawności fizycznej można prognozować o przyszłym jego funkcjonowaniu w zawodzie.

Podobne wymogi ze sprawności fizycznej od kandydatów do zawodu pilota wojskowego stosowane są przed uczelnie lotnicze innych państw chociaż niektóre z nich np. w Wielkiej Brytanii wprowadzają dyscyplinę związaną z przetrwaniem.

1. 3. Organizacja doboru kandydatów

Kryteria doboru kandydatów do WSOSP zarówno psychofizyczne jak i intelektualne mogą być egzekwowane od kandydatów tylko przy sprawnej organizacji doboru. Informacje o warunkach przyjęć do WSOSP podobnie jak i do innych Wyższych Szkół Oficerskich mogą uzyskać kandydaci w Wojskowych Komendach Uzupełnień, w prasie - szczególnie wojskowej i młodzieżowej, sporadycznie w radio i telewizji. Ponadto o warunkach przyjęć do WSOSP (oprócz samej Uczelni) informują Aerokluby Regionalne, Aeroklub Polski i jednostki lotnicze organizujące tzw. dni otwartych koszar lub festyny lotnicze. Zakres prowadzonych informacji i sposób zachęcania potencjalnych kandydatów jest ograniczony. Inne uczelnie lotnicze np. w Wielkiej Brytanii przeznaczają znaczne fundusze na reklamę i różnego rodzaju zachęty do swojej uczelni.

Proces kwalifikowania do WSOSP w porównaniu do innych wyższych uczelni w tym i wojskowych jest skomplikowany i czasochłonny (trwa od kilku do kilkunastu dni). Zaczyna się od zgłoszenia się kandydata do właściwej terytorialnie Wojskowej Komendy Uzupełnień, gdzie zapoznaje się on z wymogami formalnymi i składa stosowne dokumenty. Te formalne wymogi określone są w Rozporządzeniu Ministra Obrony Narodowej z dnia 21 stycznia 1994r. w sprawie służby wojskowej kandydatów na żołnierzy zawodowych⁶⁵.

⁶⁵ *Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej z 07.02.1994r. nr 16 poz. 56*

Podstawowe wymogi to:

- obywatelstwo polskie oraz odpowiednie wartości moralno-etyczne;
- nie przekroczony 23 rok życia;
- stan wolny;
- ukończenie szkoły średniej i uzyskanie świadectwa dojrzałości;
- dobry stan zdrowia pozwalający na pełnienie służby wojskowej potwierdzony orzeczeniem Rejonowej Wojskowej Komisji Lekarskiej.

Kolejny etap to badania lekarskie przez poszczególnych specjalistów Wojskowej Komisji Lotniczo-Lekarskiej⁶⁶. Jest to najtrudniejszy etap ponieważ przez kolejne lata najwięcej kandydatów na tym etapie traci swoje szanse. Najwięcej niezdolnych orzeka chirurg w związku z licznymi przypadkami skrzywień kręgosłupa badanej młodzieży oraz laryngolog i internista w związku ze schorzeniami w tych specjalnościach. Wykruszalność podczas badań przez WKLL w latach 1993-1999 przedstawia załącznik 4⁶⁷.

Od 1996 roku dodatkowe badania psychologiczne, internistyczne oraz na symulatorze „Japetus” prowadzi Główna Wojskowa Komisja Lotniczo-Lekarska Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej. Na badania kierowani są wyłącznie kandydaci, którzy uzyskują orzeczenie WKLL o zdolności do szkolenia lotniczego. Badania GWKLL ukierunkowane są na ujawnienie ewentualnych zaburzeń kardiologicznych w warunkach przeciążenia i niedociśnienia. Na tym etapie eliminowani są kandydaci, u których wykryto objawy mogące mieć w przyszłości wpływ na bezpieczeństwo lotów. W ramach prowadzonych badań psychologicznych ocenie podlegają:

- psychomotoryka (w tym koordynacja wzrokowo-ruchowa);
- percepcja (w tym zdolności analityczne);
- emocjonalność (w tym odporność na stresy, szybkość i trafność podejmowanych decyzji, skłonność do ryzyka).

⁶⁶ Ze względów organizacyjnych wielu kandydatów skierowanych zostaje do badania przez WKLL przed przystąpieniem do egzaminów maturalnych, stąd każdego roku część (około 10-15%) kandydatów zdolnych zdrowotnie nie przystępuje do egzaminów wstępnych nie uzyskawszy świadectwa maturalnego

⁶⁷ Wykruszalność podczas badań przez WKLL w latach 1968-1992 została zawarta w pracy doktorskiej pplk. pil. mgr. Zbigniewa STEFANIAKA na temat: „Analiza wiarygodności systemu selekcji kandydatów do WSOSP”

Istotne znaczenie dla doboru kandydatów ma prowadzone w WIML od 1996r. badanie przez Pracownię Symulatorów Lotów. Badani tam na symulatorze „Japetus” kandydaci podlegają ocenie predyspozycji lotniczych jako zespołu cech i zdolności do przyswajania i utrwalania nawyków niezbędnych w czasie wykonywania lotów. Po przebadaniu wszystkich kandydatów w danym roku Pracownia zestawia listę rankingową, która jest przydatna komisji przy ostatecznym kwalifikowaniu do WSOSP, a szczególnie do ujawniania i eliminowania takich osób, które nie rokują perspektyw na pomyślne ukończenie programu szkolenia praktycznego w powietrzu.

Podczas badań przez WKLL i GWKLL stosowana jest zasada, że w przypadku stwierdzenia niezdolności kandydata przez jakiegoś lekarza specjalistę nie podlega on dalszym badaniom i otrzymuje orzeczenie o niezdolności z podaniem przyczyny. Każdy z badających lekarzy ocenia stan zdrowia kandydata kwalifikując go do określonej grupy zdrowia (z IA, z IB lub z IC). Wystarczy orzeczenie jednego z lekarzy specjalistów o niższej grupie zdrowia (z IB lub z IC) aby końcowe orzeczenie WKLL lub GWKLL było z tą grupą zdrowia. Kandydaci, których stan zdrowia w momencie badań nie pozwala orzec o ich zdolności (np. katar, przeziębienie, itp.) podlegają powtórnemu badaniu po wyleczeniu. Zdrowotny system selekcji oparty jest na zasadzie selekcji negatywnej czyli eliminowaniu niezdolnych do służby w powietrzu takich kandydatów, którzy nie mieszczą się w granicach określonej normy.

Kolejny i zarazem końcowy etap kwalifikowania kandydatów do WSOSP to egzamin wstępny i końcowa ocena komisji kwalifikacyjnej.

Do przeprowadzenia tej kwalifikacji uczelnia stosownie się przygotowuje pod względem organizacyjnym i merytorycznym. Organizacyjnie to szereg przedsięwzięć realizowanych przez Wydział Rekrutacji i Naboru związanych z obiegiem dokumentów kandydatów ich kompletowaniem i kierowaniem na badania lekarskie. Zgodnie z Zarządzeniem Ministra Obrony Narodowej z dnia 17.11.1997 roku w sprawie służby wojskowej kandydatów na żołnierzy zawodowych Senat uczelni wojskowej uzyskał prawo określenia zakresu przeprowadzenia egzaminów wstępnych i kwalifikacji dla kandydatów ubiegających się o przyjęcie na I

rok studiów. Dlatego też każdego roku w stosownym czasie na posiedzeniu Senatu Uczelni ustalane są zasady kwalifikowania i zakres egzaminu wstępnego dla kierunków studiów realizowanych (rozpoczynanych) w danym roku. Jakie kierunki studiów będą realizowane w nadchodzącym roku akademickim i ilości kandydatów do przyjęcia na poszczególne kierunki określa każdego roku w stosownej decyzji Minister Obrony Narodowej. Po posiedzeniu Senatu opracowywane jest Zarządzenie Komendanta Uczelni, w którym postawione są zdania osobom związanym z prowadzeniem egzaminów, określony jest termin egzaminów, wyznaczone osoby do poszczególnych komisji i podkomisji opracowany jest plan egzaminów, ustalone są zasady postępowania egzaminacyjno-kwalifikacyjnego oraz szereg innych ustaleń organizacyjnych związanych z prowadzeniem egzaminu wstępnego.

Merytorycznie przygotowują się przede wszystkim osoby wyznaczone do opracowania testów egzaminacyjnych oraz członkowie komisji kwalifikacyjnej. Zakres tematyczny przygotowywanych testów powinien objąć program nauczania szkoły średniej o profilu ogólnym. W czasie przygotowywania i prowadzenia egzaminów testowych zapewnia się pełną tajność i anonimowość. Członkowie komisji kwalifikacyjnej zapoznają się z dokumentami kandydatów i przygotowują wstępne dane do oceny punktowej uzyskanej za:

- 1) wyniki ze świadectwa dojrzałości;
- 2) wyniki badań psychologicznych;
- 3) doświadczenia lotnicze;
- 4) wyniki badań w symulatorze lotów „Japetus”;
- 5) osiągnięcia naukowe, sportowe, olimpiady itp.

W czasie rozmów (oceny) prowadzonych z każdym kandydatem przez komisję egzaminacyjno-kwalifikacyjną oprócz wyników uzyskanych w trakcie egzaminu wstępnego i zdobytych punktów wynikających z dokumentów ocenia się:

- motywację do zawodu;
- wiedzę lotniczą, zainteresowania,
- kontynuację tradycji rodzinnych;

- prezencję, elokwencję itp.

Komisja zwraca uwagę na rodzaj ukończonej szkoły średniej (ogólna, techniczna), jej charakter oraz na rodzaj praktyki lotniczej próbując uzyskać potwierdzenie zdobytego doświadczenia lotniczego (dla kandydatów którzy przedstawiają zaświadczenia o posiadanej praktyce lotniczej).

Po przeprowadzeniu postępowania egzaminacyjno-kwalifikacyjnego przewodniczący komisji przedstawia Komendantowi WSOSP protokół z przebiegu kwalifikacji, który po zatwierdzeniu przez Komendanta przedstawia się w postaci wyników uzyskanych przez poszczególnych kandydatów. W protokole określa się, którzy kandydaci zostali zakwalifikowani do uczelni i ci są informowani o terminie rozpoczęcia studiów. Komendanci Wyższych Szkół Oficerskiej zgodnie z Decyzją Ministra Obrony Narodowej mogą skorzystać z przyjęć dodatkowych kandydatów na tzw. miejsca rektorskie w ilości określonej w tej decyzji. O przebiegu kwalifikacji i wnioski wynikające z całego postępowania kwalifikacyjnego przewodniczący Komisji Egzaminacyjno-Kwalifikacyjnej przedstawia również na najbliższym posiedzeniu Senatu Uczelni. Wnioski te poddane ocenie członków Senatu stają się podstawą do ustaleń (korekt) postępowania egzaminacyjno-kwalifikacyjnego na następny rok.

System naboru i selekcji kandydatów do lotnictwa jest przedmiotem weryfikacji w wielu państwach, był on również jednym z tematów seminarium państw członkowskich NATO prowadzonego przez Królewskie Siły Powietrzne Holandii w Hadze w dniach 23-26 marca 1999 roku. Następne takie spotkania (seminaria, narady) planowane są w Hiszpanii – jesienią 1999 roku i zgodnie z wcześniejszymi deklaracjami strony polskiej w Polsce na wiosnę 2000 roku. Na seminarium w Hadze, w którym uczestniczyło dwóch oficerów Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej przedstawiono krótkie informacje o naborze i selekcji w Siłach Powietrznych Niemiec i Holandii.

W Siłach Powietrznych Niemiec wprowadzany jest od 1998 roku nowy system naboru kandydatów do lotnictwa. Ma on być bardziej efektywny i mniej kosztowny. Zakłada szczegółową selekcję wstępną po to, by uniknąć dużego odpisów w procesie szkolenia. Etap I obejmuje trzydniowe wstępne badania spraw-

nościowo-medyczne (odsiew ok. 80%). Etap II trwa 3-6 tygodni i obejmuje sprawdziany z cech osobowych, motywacyjnych, psychomotorycznych i testy psychologiczne (odsiew ok. 66%). Etap III – kolejne 3-6 tygodni badania na symulatorach, symulacja 4-5 zadań (Nr 1 – start, wznoszenie, zakręty; Nr 2 – start, lot wzorcowy, lądowanie; Nr 3 – lot nawigacyjny, Nr 4 – lot ze zmienną wysokością, Nr 5 – lot w tunelu rotacyjnym).

Ponadto w etapie tym określone są cechy osobowościowe (zapał do nauki, odporność na stres, stanowczość, zdecydowanie, orientacja przestrzenna, podzielność uwagi, łatwość podejmowania decyzji i rozwiązywania problemów) (odsiew ok. 25%).

Po pomyślnym zaliczeniu wszystkich sprawdzianów trzech etapów kandydat rozpoczyna naukę w szkole oficerskiej.

W Siłach Powietrznych Holandii kandydat na pilota musi być narodowości holenderskiej, posiadać wykształcenie wyższe, wiek do 27 lat, wzrost 163-193 cm, nienagane zdrowie (zwłaszcza wzrok i uzębienie).

Proces selekcji składa się z 5 etapów i obejmuje:

I – rozmowę kwalifikacyjną, orientację i interpretację przyrządową (odsiew ok. 30%), testy słuchowe (odsiew ok. 40%), badania cech motorycznych (odsiew ok. 60%);

II – sprawdzian wiadomości, badanie psychologiczne (odsiew ok. 20%);

III – szczegółowe badania medyczne (odsiew ok. 30%);

IV – sprawdziany na symulatorach (odsiew ok. 75%);

V – praktyczny sprawdzian umiejętności (odsiew ok. 20%).

Po pomyślnym zaliczeniu wszystkich sprawdzianów kandydat rozpoczyna wstępne lotnicze szkolenie podstawowe.

2. Predyspozycje zawodowe

Potocznie używa się określenia, że ktoś posiada predyspozycje do czegoś. Określenie to stosuje się najczęściej w odniesieniu do wykonywanego zawodu, ale również w odniesieniu do pojedynczych czynności czy uzdolnień. Według „Słownika języka polskiego”⁶⁸ – „*Predyspozycje to wrodzona skłonność do czegoś, dyspozycja, usposobienie. Predyspozycje psychiczne, fizyczne. Predyspozycje aktorskie, muzyczne. Mieć, zdradzać predyspozycje do czegoś*”.

Niewątpliwie zawód pilota wymaga tych wrodzonych skłonności poruszania się (przebywania i orientowania się) w przestrzeni powietrznej. Wymóg ten odnosi się zarówno do (wymienionych wcześniej) predyspozycji psychicznych jak i fizycznych.

Próbując uzasadnić, że wykonywanie zawodu pilota wymaga stosownych predyspozycji rozważyć należy warunki w jakich pilot pracuje i wskazać zdolności człowieka, które pomagają funkcjonować w tym zawodzie. Aby wykorzystać potrzebne zdolności do zawodu pilota musi wystąpić motywacja do ich wykorzystania. Prowadząc analizy predyspozycji zawodowych pilota można określić najbardziej odpowiednie wymagania osobowo-zawodowe pilota wojskowego, uwzględniający warunki pracy, zdolności i uwarunkowania motywacyjne.

2.1. Warunki pracy pilota

Praca pilota jest jedną z najbardziej złożonych form działalności człowieka w ogóle. Można ją zaliczyć do szczególnej formy działalności operatora⁶⁹, która obejmuje między innymi czynniki takie jak: praca w nietypowych dla człowieka warunkach (oderwanie od ziemi), szybkie poruszanie się w trójwymiarowej przestrzeni, zmieniający się rytm pracy, narzucony przez charakterystykę lotów, intensywna praca umysłowa, wymagająca jednocześnie dużej koordynacji wzrokowo-ruchowej, wpływ na organizm pilota fizycznych czynników (przyspiesze-

⁶⁸ Słownik języka polskiego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.

⁶⁹ J. Trelak.: *Higiena psychiczna i pilot*, Warszawa 1975, s. 188-189

nia, hałas, wibracje, zmiany ciśnienia atmosferycznego, wahania temperatury, zmiana oświetlenia itp.), które mogą wpływać na przebieg procesów psychicznych.

Pracę pilota analizuje się jako działanie człowieka w układzie „*pilot – samolot – środowisko*”. Ze znanych negatywnych zdarzeń w lotnictwie z zakresu bezpieczeństwa lotów okazuje się, że najsłabszym ogniwem w tym układzie jest pilot. Pomimo jego dużych możliwości przystosowawczych, nie jest wystarczająco odporny na zakłócenia i zagrożenia. Wahaniom ulegają jego procesy postrzegania, uwagi, zapamiętywania, myślenia, przeżywania, może mieć też okresy depresji psychicznej, osłabienia wytrwałości i odporności. Wahaniom ulega też stan jego zainteresowania przedmiotem pracy, stan motywacji do działania, aktywności. Pilotowanie samolotu wymaga dużej koncentracji uwagi, spostrzegawczości i precyzyjnego działania.

Czynności pilota w układzie sterowania samolotem ograniczają się do trzech podstawowych procesów:

1. Odbiór i rozkodowanie informacji napływających z różnych źródeł (przyrządy kontrolne, układy sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej, punkty orientacyjne znajdujące się poza kabiną samolotu). W procesie tym uczestniczą narządy zmysłowe pilota (wzrok, słuch itp.). Są to sensoryczne funkcje pilota.
2. Analizowanie otrzymanych informacji o parametrach lotu, porównanie ich z informacjami w pamięci trwałej i podjęcie decyzji wykonawczych. Są to procesy decyzyjne.
3. Oddziaływanie pilota na dźwignie sterowania w celu zmiany parametrów lotu samolotu. Są to procesy wykonawcze⁷⁰.

Działanie w układzie „*pilot – samolot*” przebiega na zasadzie sprzężenia zwrotnego, w którym decydującym ogniwem jest pilot. Człowiek przewyższa automatyczne układy sterowania pod względem:

- zdolności wykrywania słabych sygnałów (świetlnych i dźwiękowych);
- odbioru i interpretacji sygnałów;

⁷⁰ R. Błoszczyński: *Psychologia lotnicza*, Warszawa 1976, s. 14.

- możliwości modyfikowania struktury czynności w zależności od sytuacji;
- możliwości doskonalenia umiejętności działania;
- możliwości wykorzystania informacji przechowywanej w pamięci w zależności od aktualnych potrzeb itp.

Natomiast automatyczne układy sterowania przewyższają człowieka pod względem:

- szybkości reakcji na wchodzące sygnały;
- zdolności szybkiego uruchamiania dużych sił;
- czasu przechowywania zmagazynowanej informacji;
- szybkości dokonywania obliczeń;
- możliwości jednoczesnego wykonywania wielu operacji.

Niestety te automatyczne, półautomatyczne czy po prostu techniczne układy bywają też zawodne czasami w takim zakresie, że stwarzają zagrożenie dla człowieka niemożliwe do opanowania przez niego.

Możliwości pilota w układzie sterowania samolotem wynikają z jego fizjologicznych i psychologicznych, następujących uwarunkowań⁷¹:

1. Pilota cechuje stałe opóźnienie w reakcjach na bodźce zewnętrzne. I tak:
 - czas reakcji psychomotorycznej zależy od rodzaju zmysłu, na jaki oddziałuje bodziec (reakcja na bodziec dźwiękowy jest krótsza niż na bodziec świetlny);
 - czas reakcji zależy od intensywności działającego bodźca (zwiększenie intensywności działania bodźca powyżej progu czułości receptora nie wpływa na skrócenie czasu reakcji);
 - czas reakcji zależy od przygotowania człowieka na odbiór bodźca (np. sygnał uprzedzający o mającym nastąpić bodźcu skraca czas reakcji);
2. W procesie spostrzegania przez pilota występuje określony obszar nieczułości. Jest on zdeterminowany zdolnością rozdzielczą narządu wzroku. Przy obserwowaniu przez pilota jednocześnie kilku przyrządów kontrolnych obszar nieczułości narządu wzroku zwiększa się.
3. Reakcje pilota mają charakter przerywany (cykliczny), jego odpowiedzi na bodźce nie są ciągłe. Tego rodzaju zjawiska są uwarunkowane funkcjonal-

⁷¹ Tamże, s. 17-20

nymi możliwościami układu nerwowego. Pobudzenie w układzie nerwowym przekazywane jest impulsami o stałej amplitudzie. Na przykład prędkość przekazywania pobudzenia po włóknach nerwowych wynosi od kilku do 120 m/s. Przerwy między sygnałami przekazywanymi człowiekowi nie mogą być krótsze niż 0,5 s⁷².

4. Pilot w układzie sterowania spełnia funkcję filtra, wyrażającą się w umiejętności eliminowania szumów w kanałach przekazujących mu informację. Na przykład pilot po odebraniu informacji o zmianie określonego parametru funkcjonowania samolotu może dokonać czynności korekcyjnych lub też nie. Potrafi on rozróżnić informację odbieraną z różnych źródeł i korzystać z niej lub nie w zależności od potrzeb.
5. Pilot ma ograniczone możliwości odbioru informacji i jej przekazywania. Może on reagować na sygnały pojawiające się nie częściej niż 2,5-3 razy na sekundę.
6. Pilot ma ograniczone możliwości odbioru informacji o różnej modalności. Przeciążenie pilota nadmiarem informacji powoduje zakłócenia w procesach orientacyjnych.

Podczas sterowania samolotem procesy psychiczne pilota takie jak: wrażenia, spostrzeżenia, wyobrażenia oraz procesy myślowe przekładane są na działania pozwalające zachować orientację w przestrzeni powietrznej⁷³. Sygnały, jakie odbiera pilot obserwując przyrządy pilotażowo-nawigacyjne, z korespondencji radiowej, z obserwacji przestrzeni i terenu nad którym się porusza podlegają analizie i ciągłym decyzjom co do sposobu pilotowania samolotem. W lotach w których pilot nie może obserwować terenu i przestrzeni powietrznej np. loty w chmurach (w zasłoniętej kabinie) prowadzenie orientacji przestrzennej jest utrudnione ponieważ wymaga od pilota wnikliwej analizy wskazań przyrządów pilotażowo-nawigacyjnych.

W układzie „*pilot – samolot*” ważnym jest rodzaj pilotowanego samolotu oraz umiejętności (poziom wyszkolenia) pilota. Jeżeli samolot posiada dobre możli-

⁷² Por.: W. Denisow, W. Oniszczenko, *Inżynierska psychologia w awiacji i kosmonawtyce*, Moskwa 1972

⁷³ Por.: A. Lewicki, *Procesy poznawcze i orientacja w otoczeniu*, Warszawa 1960

wości lotno-techniczne oraz dobre oprzyrządowanie (nowoczesne urządzenia awioniczne) pilotowanie go jest łatwiejsze i można wykonać więcej skomplikowanych zadań lotniczych niż na samolocie nie posiadającym tych możliwości. Natomiast poziom wyszkolenia pilota, jego umiejętności lotnicze pozwalają na pełne lub nie w pełni wykorzystanie możliwości samolotu. W szkoleniu lotniczym dąży się do tego, żeby pilot z samolotem tworzyli rodzaj jednego dobrze „współdziałającego organizmu”. Można to osiągnąć poprzez systematyczny trening, wyrobienie pożądaných nawyków i doświadczenia lotniczego.

Do układu „*pilot – samolot*” często jako nierozzerwalne z tymi dwoma składnikami dołącza się trzeci „*środowisko*”. Środowisko jako przestrzeń powietrzna w której porusza się samolot pilotowany przez pilota jest ono w znacznej mierze „*miejscem pracy pilota*”. Może być ono przychylne ułatwiać wykonywanie zadań lotniczych albo je utrudniać. Charakteryzujące przestrzeń powietrzną (atmosferę) podstawowe czynniki takie jak: wilgotność, temperatura, fizyczny skład powietrza zmieniają się wraz z porą roku i porą doby. W tych okresach różne bywają również warunki atmosferyczne charakteryzujące w danej chwili stan pogody. Pilot wykonując zadania lotnicze w tych zmieniających się warunkach musi je uwzględnić, a przede wszystkim przygotować się (wyszkolić) w tych warunkach, które utrudniają wykonanie lotu. Typowymi warunkami atmosferycznymi utrudniającymi pilotowanie samolotu są: chmury, deszcz, mgła, śnieżyca itp. Pilotowanie samolotu w tzw. trudnych warunkach atmosferycznych w nocy wymaga od pilota wielkiej koncentracji i precyzji w sterowaniu. W zależności od wykonywanych zadań nawet lot przy „*dobrej*” pogodzie może być uciążliwy np. lot koszący wymagający również wielkiej koncentracji i spostrzegawczości pilota. Bywa też, że „*bardzo dobra*” słoneczna pogoda może stanowić utrudnienie w pilotowaniu np. w walce powietrznej przy tzw. ucieczce samolotu celu w słońce. Zagrożeniami w wykonywaniu lotów są niespodziewane przez pilota zjawiska atmosferyczne takie jak: burze, oblodzenie samolotu w chmurach czy silna turbulencja.

Konsekwencją dużych prędkości samolotu jest limit czasu, przeznaczonego na reakcje psychologiczne człowieka, narzucający pilotom duże tempo działania.

Na ziemi na ogół rytm pracy zawodowej i w ogóle życia człowieka przystosowany jest do optymalnego tempa jego procesów psychicznych. Tymczasem w locie czas przeznaczony na percepcję, ocenę sytuacji, podjęcie decyzji i wykonanie niezbędnych czynności motorycznych jest niezmiernie krótki (liczony na sekundy, a często na ułamki sekund) i wyznaczony przez stale zmieniającą się sytuację oraz etapy lotu. Przy bardzo dużym potoku informacji o różnorodnym charakterze mówi się o działaniu pilota w deficycie czasu.

Analiza i synteza napływających informacji, jak wykazują badania psychologiczne⁷⁴, jest możliwa przy limicie czasowym tylko wtedy, gdy pilot ma dobrą koncentrację i podzielność uwagi, dobrą pamięć i poprawnie funkcjonujące procesy myślowe. Nadmienić należy, że przepustowość analizatorów człowieka nie jest nieograniczona i osiąga pułap po przekroczeniu którego człowiek przestaje reagować, a więc pojawia się możliwość popełniania błędów. Dlatego też w rozwoju współczesnej techniki lotniczej zauważa się tendencje do ograniczania liczby przyrządów na rzecz tzw. wskaźników syntetycznych, zbiorczych, które za pomocą różnych urządzeń przeliczających dostarczają pilotowi gotowych informacji.

Podczas nabywania nawyków zwłaszcza nowych, pojawia się dość duże napięcie emocjonalne, które zmniejsza się proporcjonalnie w stosunku do liczby nowo utrwalonych nawyków. Największe wskaźniki fizjologiczne napięcia emocjonalnego występują u pilota podczas sytuacji awaryjnych. Umiejętność tłumienia zbyt dużego napięcia emocjonalnego i zwiększania odporności emocjonalnej jest potrzebna w zawodzie pilota. Właściwie kształtowane napięcie emocjonalne sprzyja wykształceniu się wielu cech charakterystycznych, takich jak męstwo, opanowanie, zdecydowanie, szybkość podejmowania decyzji, wytrwałość, upór, które są pożądane w lotnictwie, zwłaszcza w sytuacjach bojowych. Natomiast permanentne napięcia emocjonalne towarzyszące pracy pilota nazywane bywają stresem. Stres lotniczy uwarunkowany jest wieloma czynnikami⁷⁵: subiektywnym przeżywaniem każdego lotu, intensywnością i ciągłością działania, które

⁷⁴ J. Trelak, *Higiena psychiczna i pilot*, Warszawa 1975, s. 192

⁷⁵ Tamże, s. 192

wywołuje napięcie funkcji psychicznych i fizjologicznych, możliwością wystąpienia trudnej sytuacji, przeszkalaniem się w zakresie pilotowania innego typu samolotu (coraz bardziej skomplikowany technicznie), działaniem fizycznych czynników lotu itp.

Psychologowie zachodni⁷⁶ uważają nawet, że główną przyczyną stresu lotniczego jest lęk przed popełnieniem błędu pilotażowo-nawigacyjnego oraz lęk przed niewykonaniem zadania lotniczego. Tak więc stres nieustannie towarzyszy pracy pilota.

Rozwój współczesnej techniki lotniczej rodzi nowe czynniki, zwiększające napięcie nerwowo-psychiczne w locie. Np. wzrost prędkości, przekraczający już dawno barierę dźwięku, zwiększa tempo pracy pilota, a więc znacznie zmniejsza czas takich elementów lotu, jak start, nabieranie wysokości, pułap, wykrycie i atak celów, powrót na lotnisko i lądowanie. Liczba zaś czynności pilota wzrasta wraz z pojawieniem się nowych typów samolotów. Stwierdzono np., że w tym samym czasie na samolotach ponaddźwiękowych jest przeciętnie 6-8 operacji lotniczych więcej niż na samolotach poddźwiękowych. Zwiększa się również stopień złożoności tych operacji. Stawia to pilota niejednokrotnie na granicy jego psychofizjologicznych możliwości. Warto wiedzieć, że na ogół szybciej niż w przeciągu 0,2 sek. człowiek nie może zareagować na spostrzeżony sygnał ruchem ręki (jest to tzw. czas prostej reakcji psychomotorycznej). Jednakże pilotowanie współczesnego samolotu opiera się na prostych, lecz bardzo złożonych reakcjach, które wymagają precyzyjnej koordynacji wzrokowo-ruchowej i oczywiście znacznie więcej czasu. Czas ten jest różny dla różnych sytuacji lotniczych⁷⁷. Podczas lotu pilot musi nieustannie zmieniać obiekty, na które kierowana jest jego uwaga. Taki stan określa się mianem przenoszenia uwagi. Według K. Płatonowa ma to ścisły związek z przyczynami powstawania błędów w technice pilotowania, które dzieli się na dwie grupy:

- a) niewłaściwa koordynacja ruchów;
- b) niewłaściwy podział uwagi.

⁷⁶ *Methods and criteria for the selection of flying personnel. Symposium NATO, Paris 1953*

⁷⁷ Szerzej: J. Trelak, *Higiena psychiczna i pilot, Warszawa 1975, s. 192-193.*

Dodać przy tym należy, że podczas szkolenia wstępnego pomyłki pierwszej grupy wynoszą 33% a drugiej 67%⁷⁸. W miarę szkolenia można poprawiać (ćwiczyć) koordynację ruchów oraz wyrabiać prawidłowe funkcjonowanie ruchów oraz wyrabiać prawidłowe funkcjonowanie uwagi. Pilot koncentruje swoją uwagę na pożądanym obiekcie, przyrząd na przeciąg krótkich odcinków czasu, a następnie przenosi ją na następny w odpowiedniej kolejności i z potrzebną częstotliwością.

Przenosząc (koncentrując) uwagę na krótki czas potrzebna jest dobra pamięć zarówno umiejętność szybkiego zapamiętywania jak i trwałość pamięci żeby spostrzeżone dane, informacje można było wykorzystać. Pamięć jest indywidualną cechą każdego człowieka, jedni mają ją lepszą, inni gorszą, można też różnymi sposobami poprawiać umiejętność zapamiętywania. Bywa, że komuś pogarsza się pamięć – powody mogą być różne, ale najbardziej typowe to fizjologiczne związane ze starzeniem się organizmu i chwilowe (czasowe) na ogół związane z przemęczeniem. Stąd dla pilota ważnym jest odpowiedni odpoczynek, dobra kondycja i dobry stan psychofizyczny. Same loty, szczególnie ich duża ilość, skomplikowane zadania, latanie w wysokich temperaturach mogą doprowadzić do przemęczenia⁷⁹.

Przemęczenie bywa najczęstszą przyczyną powstawania tzw. złudzeń przestrzennego położenia samolotu⁸⁰, których doznaje prawie każdy pilot w swojej karierze zawodowej. Ważne jest jednak, czy pilot poddaje się takim złudzeniom, które mogą się zakończyć tragicznie, czy też potrafi się z nimi uporać.

Mechanizm powstawania takich złudzeń jest różnorodny i wpływ na powstawanie ich mogą mieć takie czynniki, jak napięcie, przerwy w lotach i wszystko to, co osłabia organizm pilota (np. złe samopoczucie, zmęczenie, głód tlenowy)⁸¹. Złudzenia mogą również powstawać w czasie lotu w chmurach, ale w określonych warunkach. Np. obłok może być przez pilota potraktowany jako

⁷⁸ K. Płatonow, *Psychologia pracy lotnika*, Warszawa 1963, cyt. wyd. s. 44-51.

⁷⁹ J. Ignatiuk, *Psychofizjologiczne zmęczenie pilotów lotami nocnymi*, *Przegląd WLiWOPK*, Poznań 1974, nr 12, s. 28-37

⁸⁰ K. Płatonow, *Psychologia pracy lotnika*, Warszawa 1963, s. 149

⁸¹ K. Galubińska, *Badania niezrównoważenia i ekstrawersji u pilotów i kandydatów*, *Informacja lotniczo-lekarska WIML*, Warszawa 1986, nr 3, s. 29-34

niebo, jeśli słońce lub gwiazdy odbijają się w nim, i odwrotnie, światła na ziemi mogą być wzięte za gwiazdy i wreszcie linia ograniczająca zasięg chmur może być wzięta za linię horyzontu itp. Szkoląc pilotów zapoznaje się ich z możliwością wystąpienia takich stanów i jako walkę ze złudzeniem zaleca się wykorzystanie wskazań przyrządów zasadniczych w porównaniu z przyrządami zastępczymi.

Wymienione warunki pracy pilota określają specyfikę tego zawodu, który nie- sie w sobie oprócz szeregu utrudnień i zagrożeń wiele satysfakcji i przyjemności. Poczucie „odrywania się” od ziemi, poruszenia z bardzo dużymi prędkościami, balansowania w przestrzeni powietrznej w różnych płaszczyznach daje satysfakcję porównywalne do mistrzowskich wyczynów sportowców, akrobatów, kaskaderów itp. Do realizacji tych dość nietypowych działań (zachowań) dla człowieka niezbędne są szczególne predyspozycje.

2.2. Zdolności lotnicze

Rozważając predyspozycje zawodowe pilota nie można pominąć tzw. zdolności lotniczych. Zdolności człowieka często kojarzone są z osobowością i sprawnością działania. Wiemy np., że zdolności są raczej wrodzone niż nabyte, ale dotyczy to tylko potencjalnych możliwości człowieka, a nie efektów jego działania. Wiemy także, że u podłoża wielkości różnych zdolności tzw. specjalnych leży zdolność ogólna do przystosowania się do zmiennych warunków otoczenia - zwana inteligencją.

Zdolności lotnicze jako jedne ze zdolności specjalnych rozważane są również w aspekcie zdobytej wiedzy i nawyków. Zdolności lotnicze należy rozumieć jako całość „strukturę” dość trwałych, chociaż, oczywiście, ulegających zmianom, indywidualnych cech psychicznych osobowości, stanowiących o skuteczności szkolenia i pracy lotnika⁸².

Zdolności lotnicze, będąc indywidualnymi ludzkimi cechami psychicznymi, są ściśle związane ze wszystkimi innymi cechami osobowości i zmieniają się pod

⁸² K. Platonow: *Psychologia pracy lotnika*, wyd. MON, Warszawa 1983, s. 214-221

wpływem szeregu przyczyn, a przede wszystkim pod wpływem wychowania. Szkolenie lotnicze i wychowanie wojskowe rozwijają zdolności lotnicze. Zmęczenie i choroby, niewłaściwe metody pedagogiczne mogą je osłabić.

Dzięki dużym możliwościom kompensacyjnym osobowości, piloci mogą się bardzo od siebie różnić, jeśli chodzi o ich indywidualne cechy psychiczne. Mogą oni mieć poszczególne cechy nie sprzyjające pracy w powietrzu, kompensowane przez inne sprzyjające jej cechy. Dodatkimi indywidualnymi cechami psychicznymi, których rozmaite zestawienia składają się w strukturze osobowości na zdolności lotnicze, są:

- takie właściwości temperamentu, w których przejawiają się rysy siły, ruchliwości i równowagi procesów nerwowych;
- zainteresowanie pracą pilota, dążenie do osiągnięcia mistrzostwa;
- wytrwałość, zdecydowanie, odwaga;
- możliwość znacznego dowolnego zwiększenia, bodaj na krótki okres, wydajności swojej pracy;
- równowaga uczuciowa, a zwłaszcza emocjonalno-motoryczna i emocjonalno-czuciowa;
- inicjatywa, roztropność, krytycyzm w stosunku do siebie samego;
- podzielność, przerzutność i trwałość uwagi;
- szybkość i dokładność złożonych reakcji ruchowych, przede wszystkim zaś koordynacji czuciowo-ruchowej;
- dobra koordynacja ruchów, zręczność;
- łatwość wyrabiania w sobie i przekształcania nawyków ruchowych.

Niezdolność do latania jest zjawiskiem znacznie bardziej skomplikowanym niż po prostu „*brak zdolności lotniczych*”, jak to się często określa. Niezdolność jest także uwarunkowana przez określoną strukturę osobowości, w skład której wchodzi różne kombinacje wielu cech nie sprzyjających pracy pilota⁸³:

- takie właściwości temperamentu, w których przejawiają się rysy słabości, bierności, braku równowagi procesów nerwowych;

⁸³ Tamże, s. 215

- rozproszenie i nietrwałość zainteresowań i skłonności w ogóle (zwłaszcza zaś związanych z działalnością lotniczą) a stąd – tym bardziej negatywny stosunek do działalności lotniczej;
- niezdecydowanie, nieśmiałość;
- szybkie załamywanie się, gdy zachodzi konieczność samorzutnego zwiększenia tempa lub polepszenia jakości pracy;
- nadmierna wrażliwość, przejawiająca się przede wszystkim w zachwianiu równowagi emocjonalno-motorycznej i emocjonalno-czuciowej;
- powolność myślenia i brak krytycyzmu, brak inicjatywy;
- zbyt powolne przenoszenie uwagi, szybko następujące zmęczenie, nietrwałość uwagi;
- powolność i niedokładność złożonych reakcji ruchowych i koordynacji czuciowo-ruchowej;
- słaba pamięć.

Taka koncepcja zdolności lotniczych koryguje szereg przytoczonych wyżej definicji. Pierwszym, kto opisał zdolności aeronauty, był M. A. Rykaczew (1882 r.): *„Kierowanie balonem – pisał – wymaga takich samych cech, jakie posiada marynarz: szybkiej orientacji, zdolności organizacyjnych, przytomności umysłu, przezorności, skupionej uwagi, zręczności”*. N. E. Żukowski (1910 r.) twierdził, że *„daleko nie każdy może latać: wymagane tu są doskonała uwaga, zgodność wszystkich ruchów, szybkość reagowania i zimna krew”*.

Natomiast S. E. Minc⁸⁴ – na podstawie badań nad pracą personelu latającego, uogólnionej opinii doświadczonych pilotów, literatury na ten temat i analizy 40 wypadków lotniczych – sporządził szczegółowy opis cech psychicznych, jakie powinien mieć pilot, przy czym każda z nich, zgodnie z poglądami panującymi w owych czasach w psychologii, była traktowana przez niego jako oddzielna zdolność. Cechy te ułożone są następująco:

- zdolność spostrzegania i szybkiego rozpoznawania przedmiotów słabo oświetlonych lub oddalonych;

⁸⁴ Tamże, s. 216

- zdolność spostrzegania rozmaitych hałasów i umiejętność rozróżniania subtelnych zmian w charakterze hałasu;
- zdolność rozróżniania kolorów;
- zdolność do szybkiego i należytego spostrzegania przy pomocy wrażeń ciśnienia, położenia w przestrzeni i ruchu, tj. wrażeń kinestetycznych, najróżniejszych zmian w położeniu samolotu, a także zdolność reagowania na nie odpowiednimi ruchami (wyczucie maszyny);
- umiejętność określania, czy ruch jest szybszy, czy wolniejszy;
- umiejętność wykonywania jednocześnie różnymi kończynami kilku rozmaitych czynności na raz;
- zdolność szybkiego i pewnego wyboru najodpowiedniejszych ruchów w chwili niebezpieczeństwa (przytomność umysłu);
- umiejętność dokładnego i pewnego rozpoznawania przedmiotów według ich kształtu i wielkości;
- zdolność równoczesnego obserwowania kilku zjawisk przy pomocy jednego lub kilku organów zmysłów i reagowania na nie odpowiednimi i niezbędnymi ruchami, nie tracąc przy tym z zasięgu swej uwagi innych zjawisk (podzielność uwagi);
- najwyższe napięcie uwagi w chwili niebezpieczeństwa;
- spokój;
- ostrożność, nie przechodząca jednak w tchórzostwo;
- inteligencja;
- zdrowie.

I. W. Kontorowicz⁸⁵ (1944 r.) zestawił – na podstawie danych z literatury specjalistycznej i osobistych obserwacji – jeszcze dokładniejszy spis 30 dodatnich i 120 ujemnych cech pilota.

We Włoszech i we Francji, od czasów I wojny światowej, główną uwagę zwraca się na badanie równowagi emocjonalnej pilotów. Placidi i Boujout przytaczają następującą kolejność cech, które zdaniem pilotów francuskich, uczestników II wojny światowej, są niezbędne pilotom: kontrola nad uczuciami, zdecy-

⁸⁵ *Tamże*, s. 216

dowanie, okomiar, duch bojowy, szybkość reakcji, zdyscyplinowanie, inteligencja, zaufanie we własne siły, inicjatywa.

W Anglii przed II wojną światową największe znaczenie przywiązywano do koordynacji ruchów pilota a później – do badania jego procesu myślenia. W USA w 1942 r. wprowadzono serię 23 testów, mających określać stopień rozwoju następujących umiejętności, traktowanych jako zdolności: umiejętność zaplanowania i przewidywania zdarzeń, określania prędkości i odległości, szybkiego i trafnego podejmowania decyzji, koordynowania ruchów rąk i nóg, zdolność do szybkiego opanowywania precyzyjnych ruchów, nie wpadania w panikę w napiętej sytuacji itd.

Przy masowym ankietowaniu pilotów-metodyków na temat właściwości psychicznych najlepszych uczniów, najczęściej wyliczano następujące cechy według zmniejszającej się ilości głosów⁸⁶: dobre wyszkolenie fizyczne, dobrze wyćwiczona uwaga, nastawienie na działalność lotniczą, inicjatywa, wytrwałość i upór, odwaga, szybki relaks, dobra pamięć, pewność siebie, zdecydowanie. Jako cechy właściwe słabszym podchorążym wymieniano: defekty uwagi, napięcie, obawa przed lotem, zwolnione reakcje, słabe przygotowanie fizyczne, brak inicjatywy, niechęć do latania.

Problem wykrycia i zbadania poszczególnych zdolności lotniczych próbowano u nas, a za granicą próbuje się dotąd, rozwiązywać przy pomocy następującego schematu:

- wyliczenie zdolności lotniczych;
- kompletowanie metod wykrywania każdej z tych zdolności;
- zestawienie wyników badań nad danym człowiekiem, prowadzonych przy pomocy tych metod (profil osobowości), z listą zdolności lotniczych (profil zawodu lotniczego);
- sformułowanie przed ekspertyzę wniosku na podstawie porównania tych dwóch profili.

⁸⁶ Por.: K. Galubińska, *Sylwetka kandydata do lotnictwa w świetle niektórych danych z badań psychologicznych*, „Medycyna Lotnicza”, Warszawa 1971, nr 35, s. 53-63

W ostatnich czasach uzasadnieniem takiego schematu służy niekiedy poszukiwanie „*zdolności specyficznie lotniczych*”, których przykładem są „*zdolności do syntetycznego i uwarunkowanego odzwierciedlenia rzeczywistości, zróżnicowanego spostrzegania minimalnych przerw w stanie napięcia emocjonalnego*”⁸⁷. Jednakże cały ogrom doświadczeń zagranicznej psychotechniki dowodzi, że takich „*metod – kluczy*” do „*zdolności – kłódek*” znaleźć nie można. Toteż w USA zastępuje się badanie zdolności badaniem stopnia przygotowania danego osobnika do zawodu lotniczego, tj. badaniem już posiadanego przez człowieka zasobu wiedzy i nawyków.

Właściwa ocena zdolności lotniczych powinna opierać się na schemacie, którego centralnym ogniwem jest badanie struktury psychicznej osobowości:

- zrozumienie psychologicznej specyfiki działalności lotniczej a zwłaszcza przyczyn najbardziej typowych pomyłek;
- porównywanie struktury psychicznej wszechstronnie zbadanej osobowości ze specyficznymi właściwościami psychicznymi działalności lotniczej;
- sformułowanie wniosku przez ekspertyzę na podstawie wszechstronnego porównania tych dwóch struktur, przy czym muszą być wzięte pod uwagę możliwości kompensacji danej osobowości.

O ile wysokie wyniki wyszkolenia ćwiczebno-bojowego mogą być osiągnięte przez podchorążych i pilotów o najróżnorodniejszych cechach osobowości, o tyle słabe wyniki w lataniu są na ogół bardziej bezpośrednio uwarunkowane przez taką lub inną strukturę psychiczną osobowości. Syndromy niedostatecznych postępów w szkoleniu lotniczym – tj. stosunek o charakterze stałym i regularnym określonych struktur psychicznych osobowości do przejawów niedostatecznych postępów w szkoleniu lotniczym, do pomyłek - wymagają głębszego zbadania.

Z psychologicznego punktu widzenia prawidłowo przeprowadzony lot kontrolny (sprawdzian symulatorowy) powinien służyć trzem celom:

- dostarczeniu wiadomości o tym, w jakiej mierze przygotowana jest osoba kontrolowana;

⁸⁷ J. Maciejczyk, *Badania nad relacją: poziom aspiracji – poziom osiągnięć u pilotów*, *Medycyna Lotnicza*, Warszawa 1971, nr 34, s. 123

- uzupełnieniu posiadanych już wiadomości o jej specyficznych indywidualnych cechach psychicznych;
- sprawdzeniu wysuniętej już uprzednio prognozy odnośnie szkolenia lotniczego.

Najlepszą jednak metodą badania zdolności lotniczych jest porównanie danych, otrzymanych dzięki pedagogicznemu, klinicznemu, fizjologicznemu i eksperymentalno-psychologicznemu badaniu podchorążego lub pilota, z danymi obiektywnej rejestracji jego lotów w samolotach-laboratoriach⁸⁸. W chwili obecnej istnieją wszelkie warunki po temu, aby lotnicza ekspertyza zawodowa zaczęła stosować tę metodę w swojej praktyce.

Stawianie prognozy, a następnie sprawdzanie jej stanowi najefektywniejszą drogę prowadzącą zarówno do opracowania problematyki zdolności lotniczych w jej całości, jak i do zdobycia w tej dziedzinie doświadczenia osobistego.

Psychologiczna prognoza działalności lotniczej – to opis przewidywanych konkretnych bądź dodatnich, bądź też ujemnych cech działalności lotniczej, uwarunkowanych przez strukturę psychiczną badanej osobowości⁸⁹. Prognoza cech działalności lotniczej powinna odznaczać się:

- w i a r y g o d n o ś c i ą , tj. mieć uzasadnienie w danych otrzymanych w procesie badania osobowości w toku wykonywania przez nią rozmaitego rodzaju czynności;
- s t r u k t u r a l n o ś c i ą , tj. powinna wyjawiać te konkretne trudności i pomyłki, jakie najprawdopodobniej wystąpią w działaniach badanego, a nie sprowadzać się jedynie do stwierdzenia: „będzie źle latał”, „napotyka trudności” itd.;
- d a l e k o w z r o c z n o ś c i ą , tj. winna wskazywać na trudności i pomyłki, które mogą przejawiać się nie tylko na najbliższych, lecz i na dalszych etapach szkolenia.

⁸⁸ Por.: J. Reykowski, *Osobowość a sprawność działania w warunkach emocjonalnego pobudzenia*, „Studia Psychologiczne”, Warszawa 1968, nr 9, s. 73

⁸⁹ J. Maciejczyk, J. Trelak, *Diagnoza psychologiczno-kliniczna i psychoterapia w lotnictwie*, „Lekarz Wojskowy”, Warszawa 1970, nr 4, s. 291-297

Formułując prognozę, należy wziąć pod uwagę następujące, najczęściej spotykane powiązania indywidualnych cech psychicznych podchorążego i pilota z właściwościami jego działalności lotniczej, tj. syndromy niedostatecznych postępów w szkoleniu lotniczym:

- stwierdzenie nadmiernej pobudliwości emocjonalnej i braku emocjonalno-motorycznej równowagi daje podstawy do przewidywań, że w przypadku skomplikowania się warunków lotu może wystąpić zmieszanie i napięcie;
- stwierdzenie zbyt powolnej przeczutności uwagi i zbytnej powolności skomplikowanych reakcji czuciowo-ruchowych stanowi prognozę opóźniania się w reagowaniu i braku ostrożności w czasie lotu;
- trudności w przekształcaniu stereotypu ruchowego w czynnościach typu reakcji przestawiania się w zestawieniu z oznakami bierności temperamentu i pewnym brakiem krytycyzmu w myśleniu – to prognoza pomyłek, związanych z interferencją starych nawyków;
- słaba pamięć, zwłaszcza wzrokowa, pozwala przewidywać trudności w orientacji z widocznością ziemi;
- powolny i niekrytyczny sposób myślenia, zwłaszcza w połączeniu z brakiem równowagi emocjonalno-motorycznej, może dać podstawy do prognozy, że podchorąży nie nauczy się latać w trudnych warunkach meteorologicznych;
- niezbyt silne pragnienie latania w związku z niedostatecznie rozwiniętą wolą, podobnie jak energiczne dążenie do innego rodzaju działalności – to prognoza, że ujemne strony działalności lotniczej będą usuwane nader powoli.

Ocena zdolności lotniczych dokonywana w celu przeprowadzenia selekcji stanowi tylko jedną stronę problematyki zdolności w psychologii lotniczej. Drugą, ważniejszą, ale też bardziej skomplikowaną stronę stanowi kształcenie zdolności lotniczych

Zdolności lotnicze rozwijają się w procesie szkolenia i działalności lotniczej. Fakt ten spowodował, że u niektórych pilotów – metodyków powstało mylne nastawienie na żywiołowość rozwoju zdolności lotniczych i nie uzasadnione opory wobec celowego kształtowania tych zdolności. Specjalne badania wykazały, że ujemne z punktu widzenia działalności lotniczej cechy psychiczne –

zwłaszcza zbyt powolna przerzutność uwagi i brak równowagi emocjonalno-motorycznej – nie muszą ulegać zmianie w czasie szkolenia lotniczego, gdyż mogą je kompensować inne, dobrze rozwinięte cechy na co wskazuje K. Płatonow, J. I. Szpigiel, i L. M. Rozet⁹⁰. Dlatego też prognoza postępów lotniczych w praktyce potrzebna jest nie tylko po to, by podnieść jakość selekcji, lecz także dla konkretnego kształtowania zdolności lotniczych. Obserwacja wyników konsekwentnego kształtowania zdolności lotniczych pozwala na formułowanie znacznie dokładniejszej i wiarygodniejszej prognozy.

Konsekwentne kształtowanie cech psychicznych, decydujących o zdolnościach lotniczych, może dać pozytywne wyniki jedynie w wypadku przestrzegania następujących zasad ogólnych. Cechy te powinny być kształtowane w procesie tej działalności, której są potrzebne, przy czym lepiej nie w jednym, a w rozmaitych rodzajach działalności: szkoleniowej, sportowej, eksperymentalnej, tj. zorganizowanej w sposób celowy itd. Ćwiczenia powinny być prowadzone systematycznie, planowo, tak aby komplikowały się stopniowo coraz bardziej, powinny one być trudne, lecz możliwie do wykonania. Celowe jest by zakładały dążenie do otrzymania lepszych wyników, w oparciu o już osiągnięte i o analizę wyników wykonywanych ćwiczeń.

Zdolności są złożonym zjawiskiem syntetycznym, które obejmuje szereg właściwości warunkujących konkretne działanie. Pojęcie zdolności wiąże się z pojęciem sprawności psychicznej. Sprawność psychiczna według K. Galubińskiej⁹¹ decyduje, czy pilot wykonuje swój zawód dobrze, czy tylko dostatecznie, czy daje mu to zadowolenie, czy wiąże się z jego ambicjami lub jest tylko uciążliwym obowiązkiem. Sprawność psychiczna decyduje o tym, czy przystosowanie pilota do pracy w powietrzu będzie wymagało dużo wysiłku zarówno ze strony szkolących jak i jego samego. Jeżeli poziom sprawności psychicznej jest u niego zbyt niski w stosunku do wymagań tego zawodu, to praca w powietrzu jest dla niego za trudna, popełnia on błędy, powoduje wypadki, unika lotów. Trudności

⁹⁰ K. Płatonow, *Psychologia pracy lotnika*, Warszawa 1963, s. 221

⁹¹ K. Galubińska, *Kryteria sprawności psychicznej i przydatności zawodowej pilota oraz metody jej ustalania*, *Medycyna Lotnicza* Nr 13, s. 48 – 74.

w pełnieniu obowiązków przerastają możliwości psychiczne pilota, prowadzi to do zaburzeń psychicznych, obniżających lub w ogóle przekreślających jego przydatność zawodową.

Sprawność psychiczna obejmuje:

- 1) sprawność umysłową, a w tym: zakres wiadomości, poziom inteligencji, spostrzegawczość, rozwój uwagi, trwała pamięć, wyobraźnia przestrzenna;
- 2) sprawność psychomotoryczna, a w tym: szybkość reakcji, koordynacja ruchów, zręczność ruchów, tempo pracy motorycznej, precyzja ruchów;
- 3) sprawność adaptacyjna, a w tym: dojrzałość psychiczna, stałość emocjonalna, prawidłowa motywacja, zainteresowania i zamiłowanie do lotnictwa, umiejętność współżycia z otoczeniem.

Wymienione cechy sprawności psychicznej obejmują wiele cech osobowości człowieka i bada się je podobnie jak wcześniej opisane zdolności. Oceniając zdolności kandydata do zawodu pilota ocenia się jego predyspozycje zawodowe do lotnictwa.

2. 3. Motywacja

Istotnym czynnikiem, który może poprawiać lub pogarszać sprawność działania pilota uzależnioną od zdolności lotniczych jest motywacja. W pracy pilota ważne są motywy wyboru zawodu, motywy uczenia się i podnoszenia kwalifikacji. Nadanie im właściwego kierunku ułatwia adaptację do służby w powietrzu, umożliwia lepsze przeciwdziałanie niekorzystnym wpływom pracy w niebezpiecznych warunkach oraz pozwala właściwie reagować na frustrację będącą stanem psychicznym, który powstaje na skutek trudności w realizowaniu potrzeb życiowych⁹².

Według K. Płatonowa⁹³ współczesna psychologia charakteryzuje się różnorodnością poglądów na rolę motywacji w całokształcie zachowania się człowieka. Zwraca się uwagę na fakt, że aby powstał proces motywacyjny muszą być

⁹² Tamże, s. 55

⁹³ K. Płatonow, *Psychologia pracy lotnika*, Warszawa 1963, s. 150 – 156/

spełnione przynajmniej dwa podstawowe warunki, mianowicie: cel (wynik), do którego człowiek dąży musi być spostrzegany jako użyteczny oraz człowiek musi mieć przeświadczenie, że cel ten jest osiągalny w konkretnych warunkach działania z prawdopodobieństwem wyższym od zera. „*Użyteczność*” jest podstawowym pojęciem z zakresu problematyki podejmowania decyzji i definiowane jest zwykle jako subiektywna wartość wyniku.

Jeżeli użyteczność bądź prawdopodobieństwo są równe zeru, to i motywacja jest równa zeru czyli brak jest jakiejkolwiek motywacji do podjęcia czynności dla osiągnięcia określonego celu (wyniku). Oceniając szansę prawdopodobieństwa osiągnięcia celu (wyniku) człowiek kieruje się zarówno aktualnym doświadczeniem własnym, jak i społecznym, a także analizą warunków działania. Tak więc pierwsze ważne twierdzenie teorii motywacji można sformułować następująco: cechy ilościowe motywacji, czyli jej natężenie zmieniają się wraz ze zmianą użyteczności i prawdopodobieństwa.

Jak z powyższego wynika, motywacja jest charakteryzowana przez dwie podstawowe właściwości⁹⁴, a mianowicie: kierunek i natężenie. Kierunek motywacji charakteryzuje się przez wskazanie celu (wyniku) lub klasy wyników, do którego zmierza czynność czy działanie człowieka (tzw. działanie celowe). Natężenie motywacji charakteryzowane jest za pomocą trzech związanych ze sobą parametrów takich jak: siła (tzw. zdolność do wyłączenia konkurencyjnych motywów i stopień kontrolowania danych motywów ludzkiego zachowania), wielkość (tzn. własność, od której zależy rozmiar wyniku jaki jest konieczny do zaspokojenia motywu), intensywność (tzn. własność, od której zależy poziom mobilizacji, podniecenia organizmu, związany z realizacją danego motywu).

Oprócz cech ilościowych proces motywacyjny charakteryzuje się cechami jakościowymi, które są głównie związane z napięciem motywacyjnym, będącym specyficzną (subiektywną) reakcją na względny brak ważnych dla człowieka potrzeb biologicznych, psychologicznych czy społecznych. Napięcie motywacyjne, związane ze złożonym systemem oczekiwań i nastawień, może być wywołane przez zdarzenia i okoliczności, dotyczące jednostki bądź osobiście, bądź poprzez

⁹⁴ Por.: J. Reykowski, *Z zagadnień psychologii motywacji*, Warszawa 1978

kontekst społeczny (np. grupy społeczne, miejsce pracy itp., z którymi jednostka jest ściśle związana)⁹⁵. W tym ostatnim znaczeniu usprawiedliwione wydają się być nasze zainteresowania problematyką motywacyjną pilotów w kontekście funkcjonowania zawodowego. Poza tym napięcie motywacyjne może przybierać formę ujemną (np. poczucie braku, przykrości, niepokój, itp.) lub dodatnią (np. zainteresowanie, zadowolenie itp.), a więc charakteryzuje się komponentem emocjonalnym. I w tym znaczeniu można traktować emocje jako źródła motywów.

Koncentrując nasze zainteresowania głównie na zależności między motywacją a funkcjonowaniem zawodowym pilotów⁹⁶, warto zwrócić uwagę na niektóre twierdzenia, dotyczące wpływu motywacji na efektywność działania człowieka. Regulacyjne znaczenie motywacji, najogólniej mówiąc, polega na określonym stopniu kontroli poszczególnych motywów zachowania się (poprzez oddziaływanie motywacji) oraz poprzez określenie poziomu ogólnej mobilizacji organizmu (właściwość natężenia motywacji). Szczególnie interesująca jest ta ostatnia zależność poziomu ogólnej mobilizacji organizmu od natężenia motywacji, bowiem wiąże się z tym określona energia i sprawność procesów psychicznych i efektywność działania, w tym i zawodowego.

Zdając sobie sprawę z faktu, że sprawność działania zależy również od takich pozamotywacyjnych czynników jak zdolności i doświadczenia (np. kwalifikacje zawodowe), które częściowo omówiliśmy, zwróciliśmy uwagę na niektóre ważne twierdzenia psychologiczne, ilustrujące wpływ motywacji (głównie intensywności) na pewne cechy działania człowieka⁹⁷:

- a) intensywność motywacji wpływa zarówno na stopień mobilizacji energii organizmu, wyrażającej się np. w zdolności do większego lub mniejszego wysiłku, jak również na prędkość wykonywania odpowiednich czynności. Ta ostatnia zależność może mieć negatywne znaczenie podczas wykonywania czynności, którym pośpiech szkodzi. Znane są np. w lotnictwie przypadki, gdy nadmierne pobudzenie motywacji powoduje przyspieszenie

⁹⁵ Por.: P. G. Zimbardo, F. L. Ruch, *Psychologia i życie*, Warszawa 1988, s. 313

⁹⁶ R. Błoszczyński, *Psychologia lotnicza*, Warszawa 1976, s. 226

⁹⁷ Por.: J. Reykowski, *Teoria motywacji i zarządzania*, Warszawa 1975

niektórych procesów, prowadzi do zbyt mało precyzyjnych czynności, co w konsekwencji powoduje błędy i wypadki lotnicze;

- b) od intensywności motywacji zależy mniejsza lub większa prędkość czasu reakcji (gotowość do działania). Stwierdzono eksperymentalnie skracanie czasu reakcji pod wpływem zwiększania intensywności motywacji. Psycholodzy kliniczni uważają, że zależność ta dotyczy nie tylko siły bodźca, lecz również jego subiektywnego znaczenia. Znaczy to, że im silniejsza motywacja, tym większa wrażliwość na informacje i sygnały mające związek treściowy z daną motywacją, np. psycholodzy lotniczy stwierdzają, że przy wysokim poziomie motywacji lękowej wzrasta w pilotach zdolność do wyszukiwania wszelkiego typu informacji związanych z niebezpieczeństwem latania;
- c) od intensywności motywacji zależy sprawność wykonywania zadań intelektualno-spostrzeżeniowych i psychomotorycznych. Zależność ta została przez psychologów dość dokładnie zweryfikowana eksperymentalnie. Stwierdzają oni, że przy bardzo wysokim i przy bardzo niskim poziomie motywacji sprawność działania pogarsza się (I prawo). Pojawiają się wtedy liczne błędy, zahamowania, zawęża się pole uwagi itp. Optymalny poziom wykonania przypada na motywację o średniej intensywności. Przy czym, słusznie zwraca się uwagę, że zmiany sprawności działania zależą głównie od intensywności, a nie od siły motywacji. Znaczy to, że nawet silna motywacja, jeśli nie pociąga za sobą znacznego wzrostu intensywności, nie wpływa pogarszająco na poziom wykonania. Poza tym (II prawo) niższy poziom natężenia motywacji prowadzi do dezorganizacji czynności złożonej (zdania trudne), zaś wysoki poziom – do dezorganizacji czynności prostej (zadania łatwe).

Opierając się na szczegółowych twierdzeniach teorii motywacji psycholodzy praktycy rozwiązali wiele problemów związanych z motywacją zawodową, zwracając uwagę na zadowolenie lub niezadowolenie z pracy jako wskaźniki

motywacyjne⁹⁸. Rozpatrywanie ich ma swoje uzasadnienie, gdyż pobudzenie motywacji łączy się z powstawaniem procesów emocjonalnych. Można powiedzieć, że emocje mają łatwość „przywiązywania się” do działalności lub sytuacji, którym towarzyszą. Tak więc, gdy psycholog określa negatywną motywację zawodową, upatruje przyczyny tego stanu rzeczy w emocjach negatywnych, które towarzyszą pracy (np. wykonywanie pracy pod wpływem lęku, przymusu itp.). I odwrotnie, gdy działalność zawodowa prowadzi do pomyślnych rezultatów, towarzyszą temu emocje dodatnie.

Zwróciliśmy uwagę na niektóre twierdzenia psychologii motywacji choćby dlatego, że w psychologii lotniczej problematyka motywacji nabiera coraz większego znaczenia.

Koncentrując się głównie na motywacji zawodowej należy zwrócić uwagę na fakt, że jest ona szczególnym przypadkiem motywacji człowieka, bowiem dotyczy tylko tej kategorii motywów, na podstawie których człowiek ustosunkowuje się do problemów określonego „psychologicznego środowiska” pracy.

T. Tomaszewski⁹⁹ pisząc o motywacji zawodowej, stwierdza między innymi, że motywy skłaniające do wyboru określonego zawodu bardzo często są przypadkowe (np. brak innych możliwości, przypadkowo otrzymane informacje o danym zawodzie, sugestia itp.). Dlatego też psychologowie podczas wstępnych badań selekcyjnych kandydatów do lotnictwa interesują się między innymi genezą zainteresowań lotniczych, stosunkiem rodziców do zawodu lotnika itp.

Tomaszewski w swych rozważaniach wyróżnia motywy bezpośrednie i pośrednie. Motywacja bezpośrednia zachodzi wówczas, kiedy człowiek wybiera jakiś zawód lub pracuje w nim dlatego, że zależy mu na samym wykonywaniu tej pracy lub na jej wynikach. W tym przypadku wskaźnikiem pozytywnej motywacji zawodowej jest najczęściej zadowolenie z pracy. Motywacja pośrednia ma miejsce wówczas, kiedy danej osobie zależy przede wszystkim na skutkach ubocznych (pochodnych) w związku z wykonywaną pracą, takich jak: uznanie,

⁹⁸ Por.: R. B. Cattell, *Pojęcie motywacji i zasady jej mierzenia*, (w:) *Problemy osobowości i motywacji w psychologii amerykańskiej*, Warszawa 1984, s. 29-56

⁹⁹ Tomaszewski T., *Motywy wyboru zawodu, stabilizacji i wysiłku*, (W:) *Pedagogika dorosłych*, PZWS, Warszawa 1965, s. 178 – 1881

pozycja społeczna, zarobek itp. Można wyróżnić również osobną grupę motywów osobistych i pozaosobistych. Osobiste to takie, których źródłem są np. satysfakcja, korzyści materialne itp. Motywami pozaosobistymi są te, które opierają się na dążeniu do realizacji celów zawodowych jako wartościowych społecznie i moralnie. Wskaźnikiem tej ostatniej grupy motywów jest najczęściej morale zawodowe.

Motywy wyboru zawodu pilota były przedmiotem wielu badań prowadzonych przez psychologów Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej. Materiał uzyskano głównie za pomocą specjalnie do tych celów opracowanych kwestionariuszy biograficznych i kwestionariuszy do badania niektórych problemów motywacji lotniczej.

Kwestionariusz do badania niektórych aspektów motywacji lotniczej składa się z pytań dotyczących między innymi przebiegu nauki szkolnej, aktywności życiowej, zainteresowań, zamiłowań itp¹⁰⁰. Najliczniejsza grupa pytań dotyczyła trwałości i intensywności zainteresowań lotnictwem, motywów chęci latania, wyboru szkoły lotniczej, dążeń, pragnień zawodowych itp.

Motywację kandydatów do lotnictwa traktowano bardzo szeroko, analizując dążenia i cele jako składniki struktury przyszłego działania zawodowego oraz jako czynniki uzasadniającego podejmowanie działań w kierunku realizacji wyznaczonego celu. Analiza dotyczyła także zainteresowań ogólnych i specjalnych (lotniczych). Jak wynika z zebranych materiałów różne są okoliczności podejmowania decyzji rozpoczęcia kariery lotniczej. Najczęstszą drogą prowadzącą do lotnictwa były kolejne etapy działalności paralotniczej i lotniczej, jak np. modelarstwo, spadochroniarstwo i szybownictwo. Zestawienie procentowe czynników inspirujących wybór zawodu lotnika przedstawia się następująco: radio i telewizja – 41%, prasa fachowa – 27%, książki o tematyce lotniczej – 13%, działalność w aeroklubach – 13%, akcje werbunkowe w szkołach średnich – 12%, wpływ kolegów – 7%. Jednakże najważniejszym czynnikiem decydującym o wyborze

¹⁰⁰ K. Galubińska, *Sylwetka kandydata do lotnictwa w świetle niektórych danych z badań psychologicznych*, *Medycyna Lotnicza*, Warszawa 1973, Nr 35, s. 53 - 63

zawodu był bezpośredni kontakt z lotnictwem (np. mieszkanie przy lotnisku, pilot w rodzinie, praca w aeroklubie itp.).

Czynnikami najbardziej motywującymi badaną młodzież do wyboru lotnictwa były: samo latanie (50%), chęć osiągania dużych prędkości i wysokości (25%), chęć kontaktu z postępem współczesnej techniki (12%). Wiele motywów ma wyraźnie charakter emocjonalny, jak np.: piękno zawodu pilota (6%), duża przyгода (3%), silne wrażenia i ryzyko (5%), romantyzm latania (2%), itp.¹⁰¹

Wszystkie wydzielone motywy warunkujące wybór zawodu pilota można podzielić na trzy grupy, a mianowicie motywację: adekwatną (prawidłową), ambicjonalną i kompensacyjną. Motywacja adekwatna polega na tym, że potrzeby psychiczne, dążenia, zainteresowania kandydata do lotnictwa są zgodne z wymaganiami zawodu pilota. Składają się na nią takie czynniki jak: trwałe i czynne zainteresowanie lotnictwem, zamiłowanie do lotów w aeroklubach, pozytywne nastawienie do służby wojskowej. Motywacja ambicjonalna polega na tym, że dążenia kandydata są skierowane głównie na zdobycie zawodu w jego opinii niezwykłego, budzącego podziw u innych, którego osiągnięcie wiąże się z tzw. karierą życiową. Głównym komponentem jest uznanie otoczenia, niezwykłość, bohaterstwo, sława itp. Motywacja kompensacyjna wynika z potrzeby kompensacji swoich braków lub wad, które mogą dotyczyć własnego charakteru (np. brak odwagi, niezdecydowanie, mała pewność siebie itp.), roli społecznej (np. brak znaczenia w środowisku itp.), negatywny stosunek innych ludzi (lekceważenie, pogarda, itp.), brak osiągnięć życiowych. Działalność lotnicza ma zrekompensować lub usunąć powyższe wady lub braki.

W psychologii lotniczej nie ma jednoznaczności, co do wpływu motywacji warunkującej wybór zawodu lotnika na jego efektywność zawodową. Włoski psychiatra L. Longo¹⁰² wydzieloną wcześniej motywację ambicjonalną i kompensacyjną traktuje jako jeden rodzaj i nazywa ją motywacją o charakterze neurotyczno-kompensacyjnym. Autor zwraca uwagę na dość znamienny fakt, że mechanizm kompensacyjny w zakresie motywacji zawodowej i nie tylko, jest charakte-

¹⁰¹ K. Płatonow, *Psychologia pracy lotnika*, Warszawa 1963, s. 154

¹⁰² Terelak J.: *Refleksje na temat: Wybór zawodu pilota wojskowego jako czynnik motywacyjny o charakterze neurotyczno-kompensacyjnym*, *Medycyna Lotnicza* 1971, s. 33, s. 83 – 90.

rystyczny dla osobowości niedojrzałej, konfliktowej lub wręcz neurotycznej. Stąd też motywacja neurotyczna o charakterze kompensacyjnym występuje wtedy, gdy istnieje rozbieżność między osobowościowym wzorcem pilota wojskowego, obowiązującym w danym kręgu kulturowo-społecznym a indywidualnymi możliwościami poszczególnych kandydatów do lotnictwa. Przyszli adepci szkół lotniczych, wzrastając w konkretnym klimacie socjo-ekonomiczno-kulturowym, z jednej strony rozwijają w określonym kierunku własną osobowość, a z drugiej – zapoznają się z obowiązującym wzorcem społecznym i osobowościowym.

L. Longo zwraca przy tym uwagę na niebezpieczną tendencję do zastąpienia własnej osobowości „osobowością zbiorową” (wzorcem), eksponowaną przez poszczególne środowiska. Dzieje się to jednak tylko w płaszczyźnie zewnętrznej. Akceptacja obowiązującego wzorca osobowości opiera się na takich motywach jak: ogólny podziw, uznanie społeczne itp. Za taki wzorzec osobowości zbiorowej autor uważa również pilota wojskowego. Wzorzec ten oprócz prestiżu społecznego i korzyści ekonomicznych, zawiera w sobie komponenty heroiczno-legendarne (kompleks Ikara). Mimo, że współczesne życie cechuje demityzacja, to jednak daje się zauważyć tendencje do zastępowania jednych mitów innymi (np. cudy techniki). Longo przytacza niektóre charakterystyczne właściwości zawodu pilota wojskowego, które działają sugestywnie i tworzą „aureolę romantyczności i męskości”. Są to między innymi takie właściwości:

- a) stopnie i dystynkcje wojskowe (np. strój galowy, kordzik, itp.);
- b) pozycja hierarchiczna (np. wydawanie poleceń, zależność itp.);
- c) wysoki poziom techniki (np. wysokość, prędkość itp.);
- d) stwarzanie pozorów panowania (np. wielka maszyna, poruszanie się w trzech wymiarach itp.);
- e) element ryzyka (np. imponowanie sobie i innym itp.)¹⁰³.

Te właściwości zawodu lotnika pociągają do lotów między innymi osobników, charakteryzujących się osobowością niedojrzałą, neurotyczną. Szukają oni w ten sposób kompensacji poczucia mniejszej wartości. Osiągnięcie zawodu pilota, który jest uosobieniem wszystkich pożądanых wartości, zmniejsza u takich osób

¹⁰³ Tamże, s. 86

(w ich własnym przekonaniu) znaczenie trudności życiowych¹⁰⁴. Na bazie mechanizmu kompensacji może rozwijać w sobie świadomie lub nieświadomie zamiłowanie do lotnictwa. W ten sposób ma nadzieję zmniejszyć negatywną stymulację z jaką spotykał się dotąd w swoim życiu. Motywacja oparta na takim mechanizmie psychologicznym nie jest stała i dlatego uważa się ją za niedojrzałą. Jeżeli bowiem subiektywne oczekiwania takiego kandydata do lotnictwa nie spełnią się, zaczyna często demonstrować inną postawę i szuka nowego miejsca w świecie (np. rezygnacja ze szkoły lotniczej).

Należy jednak pamiętać, że zwykle motywy o charakterze neurotyczno-kompensacyjnym są tylko motywami współtowarzyszącymi. Omówione powyżej czynniki warunkujące wybór zawodu pilota dotyczyły tzw. motywacji wewnętrznej, czyli takiej, która pobudza do osiągania celów, mających użyteczność bezpośrednią. Dużą grupę motywów stanowią motywy „zewnątrzne”, czyli takie, które pobudzają do osiągania celów mających użyteczność pośrednią.

Spośród opisywanych w literaturze czynników, które pobudzają pośrednio pracowników do osiągania odpowiednich celów (wyników), warto wymienić cztery grupy potrzeb odgrywających dużą rolę w formowaniu się motywacji zawodowej¹⁰⁵: potrzeby ekonomiczne; potrzeby związane z utrzymaniem kontroli nad własną sytuacją (np. potrzeba autonomii, bezpieczeństwa); potrzeby związane z sytuacją interpersonalną jednostki (np. potrzeba statusu społecznego, przynależności do grupy, dominacji, afiliacji, itp.); potrzeby związane z ochroną i umacnianiem poczucia własnej wartości (np. potrzeba znaczenia, osiągnięć, uznania, dążenia do samorealizacji, itp.).

Reasumując dotychczasowe rozważania na temat motywacji zawodowej pilotów, należy wyodrębnić w niej dwa aspekty: specyficzny i niespecyficzny.

Specyficzna forma motywacji zawodowej opiera się na pewnych standardach przyjętych jako normalne w środowisku lotniczym. Mogą to być takie zjawiska jak: wysokie morale pilota wojskowego, zaangażowanie w sprawę obronności kraju itp. Dlatego też wybór poszczególnych motywów w konkretnej działalności

¹⁰⁴ Por.: R. Wirgilli, *Zaburzenia neuropsychiatryczne personelu latającego*, Zbiór prac WIML, Warszawa 1960, nr 5, s. 103

¹⁰⁵ T. Tomaszewski, *Psychologia*, Warszawa 1975, s. 580

zawodowej pilotów może być wynikiem uwzględniania przez nich specyficznych standardów obowiązujących np. w społeczności polskich pilotów wojskowych lub w społeczności pilotów w ogóle.

Z drugiej jednak strony, motywacja zawodowa pilotów opiera się na niespecyficznych motywach, u których podłoża leży przyswojenie pewnych ogólnych standardów, takich chociażby jak: poczucie obowiązku odpowiedzialności za innych ludzi i za drogocenny sprzęt, zasady dobrej roboty, moralności i inne.

Oba aspekty motywacji zawodowej pilotów opierają się na współdziałaniu mechanizmów regulacji osobistej i pozaosobistej, które są odpowiedzialne zarówno za osobiste zaangażowanie w pracę, jak też za działanie na rzecz celów pozaosobistych. Wydaje się, że jednym z istotnych warunków efektywnego działania na rzecz celów prospołecznych – w szczególności takich jak wykonywanie zawodu pilota wojskowego – jest odpowiednie sprzężenie mechanizmów motywacyjnych osobistych i pozaosobistych w ten sposób, że pobudzają jednostkę do działania w tym samym kierunku. Zależy to zarówno od procesów wychowawczych, jak również funkcjonujących w danej społeczności zawodowej norm, standardów i wartości, a także od wymagań i obowiązków wynikających z pełnienia określonego zawodu¹⁰⁶.

Prawdopodobnie zjawiskiem typowym jest fakt istnienia „*polimotywacji*”. Znaczy to, że działalność zawodowa jest najczęściej pobudzana przez wiele różnych motywów jednocześnie.

Wydaje się, że fakt istnienia polimotywacji zwraca uwagę na konieczność uwzględnienia w diagnozowaniu motywacji osobowości człowieka.

2. 4. Wartości osobowo-zawodowe pilota wojskowego

Specyfika pracy pilota, szczególnie pilota wojskowego stwarza określone wymogi doboru kandydatów do tego zawodu. Znajomość potrzebnych predyspozycji, a w tym cech osobowości sprzyjających pracy w tym zawodzie umożliwia

¹⁰⁶ K. Obuchowski, *Psychologia dążeń ludzkich*, Warszawa 1966

dobór najlepszych kandydatów. Według J. Trelaka¹⁰⁷ w polskiej psychologii przez osobowość rozumie się najczęściej tradycyjnie system regulacji i integracji psychicznej, który składa się ze zbioru cech indywidualnych oraz relacji zachodzących między nimi.

Poglądy na temat istoty osobowości i jej mechanizmów regulacyjnych są tak zróżnicowane, jak w przypadku inteligencji. Nie wdając się w szczegóły, zwrócimy uwagę tylko na pewne tendencje ujmowania zagadnień osobowości.

Do najbardziej rozpowszechnionych, szczególnie w psychologii praktycznej, należy pogląd, zgodnie z którym osobowość rozpatruje się jako strukturę cech¹⁰⁸. Przez cechę osobowości rozumie się względnie trwałą właściwość człowieka, wprawdzie niedostępną bezpośrednio obserwacji, lecz stanowiącą rzeczywistą podstawę różnic indywidualnych w zachowaniu się. Tak rozumiana osobowość ma pewną formalną analogię z inteligencją psychometryczną, rozumianą jako wynik w teście inteligencji. Rzeczywiście wielu psychologów praktyków często rozumie osobowość, a ściślej mówiąc określone cechy osobowości, jako wynik w teście osobowości. Jest to wprawdzie zbyt dużym uproszczeniem, lecz nie pozbawionym racji, jeśli się zważy, że tzw. teoria cech jest pochodnią zastosowania do analizy wyników pochodzących z badań testami osobowości skomplikowanych metod statystycznych: korelacji i analizy czynnikowej.

Ta psychometryczna koncepcja osobowości ma duże znaczenie praktyczne wtedy, gdy chcemy opisać różnice między poszczególnymi ludźmi pod względem określonej cechy czy też struktury cech. Jednakże podejście to nie wyjaśnia mechanizmów warunkujących owe różnice.

Stąd też drugą grupą są tzw. dynamiczne teorie osobowości, których fundamentalnymi pojęciami są omówione wcześniej motywacja i potrzeba. Klasycznym przedstawicielem tej grupy koncepcji jest teoria psychoanalityczna, w jej bardzo różnych odmianach.

Istotą tych ostatnich koncepcji jest próba uchwycenia relacji między wrodzonymi popędami, świadomością i kulturą. Regulacja sił napędowych człowieka

¹⁰⁷ J. Trelak, *Podstawy psychologii lotniczej*, wyd. DWL, Poznań 1988. s. 156 - 160

¹⁰⁸ N. Sillamy, *Słownik psychologii*, Warszawa 1994, s. 193

(popędów) za pomocą określonych ograniczeń kulturowych (normy grupowe, cywilizacja) i świadomości ma charakter dynamiczny i odbywa się za pomocą wielu tzw. mechanizmów obronnych osobowości¹⁰⁹.

Nie ma więc wątpliwości, że osobowość jest niezwykle dynamicznym i złożonym systemem regulacji czynności ludzkich. Spór wśród psychologów dotyczy raczej istoty tzw. regulatorów działalności ludzkiej, spełniających rolę integracyjną i nadrzędną, oraz sposobów i zasad regulacji.

Współcześnie zwraca się uwagę na regulacyjną rolę struktur poznawczych, zależnych w dużej mierze od doświadczenia jednostkowego. Duże zainteresowanie budzi również nadal struktura osobowości, która kształtuje się w rozwoju ontogenetycznym człowieka¹¹⁰. Obejmuje ona wiele komponentów, wśród których oprócz inteligencji, wymienia się samoświadomość i samowiedzę z całym systemem wartości, role społeczne itp.

Pomiędzy tymi komponentami zachodzą określone związki daleko przekraczające tylko sens korelacyjny, jak w przypadku teorii cech. Właśnie integracyjna funkcja osobowości jest gwarancją autonomii człowieka wobec świata, a także regulacji stosunków człowieka ze zmiennym środowiskiem życia.

Problem efektywności działania już od samego początku rozwoju psychologii lotniczej, był powiązany z problemem osobowości¹¹¹. Zależność między efektywnością pracy lotniczej a osobowością można zilustrować na przykładzie osobowościowych uwarunkowań bezpieczeństwa pracy, którego wskaźnikiem jest tzw. wypadkowość.

Rysują się wśród psychologów, przynajmniej w tym względzie dwa podejścia: jedno przejawiające się w fatalistycznej „*konceptji podatności na wypadki*” i drugie – systemowe, uwzględniające osobowość jako jedną z determinant efektywności działania.

Zgodnie z danymi statystycznymi ogólnie uważa się, że około 60-90% wypadków spowodowane jest „*błędem człowieka*” lub tzw. czynnikiem ludzkim¹¹².

¹⁰⁹ Por.: J. Reykowski, *Teoria osobowości a zachowania prospołeczne*, Warszawa 1978

¹¹⁰ Por.: W. Łukaszewski, *Osobowość, struktura i funkcje regulacyjne*, Warszawa 1974

¹¹¹ Por.: K. Obuchowski, *Adaptacja twórcza*, Warszawa 1985

¹¹² J. Trelak, *Podstawy psychologii lotniczej*, Poznań 1988, s. 159

Jedną z prób wyjaśnienia tak wysokiego procentu udziału czynnika ludzkiego w wypadkach lotniczych jest koncepcja indywidualnej podatności (skłonności) na wypadki, która od około 60 lat jest wciąż kontrowersyjna. Koncepcja ta lansowana w latach pięćdziesiątych i odrzucona w latach sześćdziesiątych, została ponownie wylansowana w latach siedemdziesiątych.

Koncepcja indywidualnej podatności na wypadki opiera się na następujących przesłankach:

- 1) większość wypadków powoduje niewielka grupa osób w danej populacji;
- 2) skłonność do wypadków jest specyficzną cechą osobowości lub wynikiem określonej struktury osobowości (tzw. typ osobowości wypadkowicza);
- 3) podatność na wypadki jest nabytą cechą lub określoną strukturą charakteru (tzw. typ fajtlapy);
- 4) podatność na wypadki jest wrodzoną i nieuchronną właściwością niektórych osób (tzw. koncepcja fatalizmu i przeznaczenia).

Zwolennicy koncepcji podatności na wypadki uważają, że ma ona moc wyjaśniającą. Jest to teza wielce dyskusyjna, jeżeli się zważy, że koncepcja ta opiera się na wynikach badań korelacyjnych między niektórymi cechami zachowania się osobowości a częstością wypadków i katastrof.

Wiele danych empirycznych wskazuje jednak, że jeśli nawet nie jesteśmy upoważnieni mówić o „*indywidualnej podatności na wypadki*”, to jednak należy się liczyć z istnieniem różnic indywidualnych wśród sprawców wypadków, uwarunkowanych wieloma czynnikami. Tak np. przeprowadzono badania nad osobowościowymi determinantami podatności na wypadki maszynistów kolejowych. Spośród 150 maszynistów wydzielono dwie grupy: „*sprawców wypadków*” i „*kontrolną*”, równoważne pod względem wieku (30 – 60 lat) i stażu pracy (około 9 lat). Osoby te zbadano za pomocą kwestionariusza osobowości H. J. Eysencka. Stwierdzono istotne statystyczne różnice między obiema grupami w zakresie neurotyczności i ekstrawersji¹¹³. Znaczy to, że maszyniści zakwalifikowani do grupy „*wypadkowiczów*” charakteryzują się większą neurotycznością i ekstrawersją w porównaniu do grupy kontrolnej.

¹¹³ Tamże, s. 160

W innych badaniach na maszynistach kolejowych, porównywano grupę 59 sprawców wypadków kolejowych z grupą kontrolną w zakresie takich cech temperamentalnych jak: reaktywność, ekstrawersja, neurotyczność, niepokój i odporność na stres. Stwierdzono m.in. w grupie sprawców wypadków kolejowych większą proporcję osób ze słabym typem układu nerwowego w porównaniu do grupy kontrolnej. Ta ostatnia grupa cechowała się niską reaktywnością i dobrą tolerancją stresu. Wielu badawczy uważa, że poziom bezpieczeństwa latania zależy przede wszystkim od doświadczenia zawodowego.

Innym, niemniej złożonym, jak doświadczenie profesjonalne, czynnikiem warunkującym bezpieczeństwo lotów jest satysfakcja zawodowa. przy czym satysfakcję zawodową w znaczeniu wąskim rozumie się jako postawy w stosunku do wykonywanego zawodu oraz stopień koncentracji na takich specyficznych czynnikach jak: zarobki, styl kierownictwa, staż pracy, warunki pracy, polityka awansowa, uznanie zasług, system oceny pracy, stosunki społeczne, itp.

Uważa się, że tak rozumiana satysfakcja zawodowa pozostaje w określonej relacji do bezpieczeństwa pracy. Potwierdzają to badania empiryczne nad bezpieczeństwem pracy kolejarzy, w których stwierdzono, że współczynnik korelacji między satysfakcją zawodową a wypadkowością dla różnych sekcji kolejarzy wynosi w granicach $-0,25$ i $-0,42$.

Jednym z ważniejszych czynników warunkujących bezpieczeństwo są cechy charakteru przejawiające się w zdyscyplinowaniu¹¹⁴. Analizując to pojęcie w kontekście bezpieczeństwa pracy wskazuje się na cztery jego składowe:

- 1) przestrzeganie programu wyszkolenia (treningu) zawodowego (poziom przygotowania profesjonalnego);
- 2) przestrzeganie regulaminu i procedur pracy;
- 3) system kontroli bhp, polegający nie tylko na tradycyjnych metodach nagrody i kary, lecz na profilaktyce, uwzględniającej m.in.: okresowe egzaminy kwalifikacyjne, badania lekarskie i psychologiczne oraz środki propagandy wizualnej;

¹¹⁴ Por.: K. Galubińska, *Badania niezrównowazenia i ekstrawersji u pilotów i kandydatów, Informacja lotniczo-lekarska WIML, Warszawa 1966, nr 3, s. 29-34*

- 4) dziedzina wiedzy związanej z ergonomią, psychologią inżynierską i organizacją pracy.

Jak z powyższego wynika zdyscyplinowanie jest definiowane jako tzw. czynnik ludzki w procesie pracy. Można niezdyshcyplinowanie wiązać także z nieadekwatnymi strategiami zachowania się pracownika w procesie pracy. Wskaźnikiem takiego zachowania się są np. tzw. wzorce reakcji na stres, spośród których „*agresja przeniesiona na przedmiot pracy*” pozostaje w relacji do predyspozycji do wypadków. Predyspozycje te można prognozować, gdyż tego typu „*agresywny wzorzec reakcji na stres*” przejawia się wcześniej w sytuacjach pozazawodowych (konflikty interpersonalne, rodzinne, niezdyshcyplinowane itp.). Ludzie o nieadekwatnych wzorcach reagowania na stres są potencjalnymi sprawcami wypadków z przyczyn „*niezdyscyplinowania w pracy*”.

W Wyższej Szkole Oficerskiej Sił Powietrznych prowadzono badania naukowe poświęcone wartościom osobowo-zawodowym. W efekcie opracowany zestaw przez płk prof. Marka ORKISZA i ppłk dr Janusza ŚLUSARSKIEGO model osobowo-zawodowy pilota wojskowego¹¹⁵. Autorzy opracowania przeprowadzili badania w dziesięciu losowo wybranych jednostkach Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej i przebadali 240 oficerów-absolwentów WSOSP. W oparciu o zebrany materiał badawczy określone zostały wymagane cechy osobowo-zawodowe absolwenta WSOSP – załącznik 5.

Stosując metody rangowania czystości i ważności wybieranych przez osoby badane cech osobowo-zawodowych ustalono trzy grupy uniwersalnych cech osobowo-zawodowych pilota wojskowego:

- 1) grupę cech koniecznych;
- 2) grupę cech pożądanych oraz
- 3) grupę cech uzupełniających.

W tym kontekście można powiedzieć, że absolwent WSOSP powinien spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

1. Powinien być to bezdyskusyjnie fachowiec, specjalista, prezentujący bardzo wysoki poziom umiejętności specjalistycznych w tym szczególnie

¹¹⁵ J. Ślusarski, M. Orkisz: „*Model osobowo-zawodowy absolwenta WSOSP*”, WOSL, Dęblin 1994.

umiejętności radzenia sobie w sytuacjach szczególnych oraz wiedzy specjalistycznej adekwatnej do pełnionych przez niego obowiązków na pierwszym stanowisku pracy.

2. Powinien być to oficer władający poprawnie przynajmniej jednym językiem obcym (najczęściej wskazywano w trakcie badań jako najbardziej przydatny oficerowi lotnictwa, język angielski) oraz prezentujący odpowiednio wysoki poziom wiedzy informatycznej wraz z umiejętnością posługiwania się komputerem.
3. Powinien go charakteryzować odpowiednio wysoki poziom sprawności w zakresie:
 - a) podejmowania decyzji (tzn. jej szybkości i trafności);
 - b) szybkości spostrzegania;
 - c) orientacji przestrzennej oraz
 - d) sprawności fizycznej.
4. Powinien prezentować dużą odporność psychiczną i fizyczną na:
 - a) stresy występujące w środowisku służby i pracy;
 - b) trudy związane z wykonywanym zawodem i rodzajem pełnionej służby.
5. Powinien być to oficer zrównoważony emocjonalnie.
6. Powinien prezentować wyższy od przeciętnego poziom intelektualny i sprawność poznawczą przejawiającą się głównie w takich cechach jak:
 - a) uwaga (tzn. głównie jej skupienie, przerzutność i podzielność);
 - b) myślenie (raczej o charakterze twórczym);
 - c) pamięć wzrokowa;
 - d) pamięć słuchowa.

Ponadto wg opinii badanych ważnym jest aby absolwent uczelni lotniczej prezentował niezbędne mu do skutecznego i niezawodnego wykonywania zadań już na pierwszym stanowisku służbowym.

7. Predyspozycje psychofizyczne, a więc odpowiednią:
 - a) koordynację wzrokowo-słuchową;
 - b) szybkość reakcji ruchowych.

Dopełnieniem przedstawionych powyżej cech osobowo-zawodowych absolwenta WSOSP jest zespół najczęściej wskazywanych przez respondentów cech kierunkowych (emocjonalno-motywacyjnych), którymi powinien on się charakteryzować.

Należą do nich przede wszystkim:

- a) poczucie odpowiedzialności;
- b) duża samodzielność, oraz
- c) wyraźnie ukształtowane postawy:
 - etyczna;
 - obywatelska, a także
- d) stale rozwijająca się potrzeba samodoskonalenia się, w tym szczególnie zawodowego.

Oprócz prezentowanych wartości osobowo-zawodowych współczesny pilot wojskowy powinien być zdecydowanym obrońcą ojczyzny, patriotą, a także oficerem, który widzi szeroko potrzeby narodowej i sojuszniczej obronności.

3. Symulatorowe potrzeby i możliwości wspomaganie doboru

Termin „*symulacja*”, pochodzący od słowa łacińskiego *simulatio* (udawanie, pozorowanie), przyjął się w mowie potocznej w znaczeniu negatywnym i oznacza czynność udawania lub pozorowania czegoś, w celu wprowadzenia kogoś w błąd dla własnej korzyści. Nie należy jednak utożsamiać symulowania z czynnościami o wyłącznie szkodliwym i negatywnym charakterze¹¹⁶. Wręcz odwrotnie, można przytoczyć wiele przykładów z dziedziny techniki, ekonomii, organizacji pracy i innych, które wykazują, że metoda symulacyjna zrobiła w ostatnich latach niezwykłą karierę jako sposób rozwiązywania wielu spraw złożonych i trudnych. Pojęcie symulacji nabrało więc znaczenia dodatniego jako określenie czynności społecznie korzystnej i potrzebnej.

Metodę symulacji stosuje się na ogół w tych przypadkach, w których chodzi o zbadanie, powtórzenie, sprawdzenie czy szczegółowe przygotowanie określonego złożonego procesu, bez angażowania środków, które biorą udział w prawdziwym procesie. Podczas symulacji trzeba tak dobrać i skojarzyć parametry symulowanego procesu, aby stanowiły realną podstawę do uzyskania właściwych wniosków co do zachowania się konkretnej maszyny.

W takich przypadkach symulowanie nie może oznaczać po prostu udawania czy nawet pozorowania. Można je natomiast określić jako „*zastępowanie w działaniu*” lub zastępowanie w zakresie pewnych form działania. Poza tym, z tak rozumianego znaczenia słowa „*symulacja*” wynika wniosek, iż do symulowania przebiegu procesów czy zjawisk nie używa się prawdziwych środków (na przykład maszyn lub urządzeń), reguł czy zależności, lecz tylko ich sztuczne podobieństwo, odpowiednio uproszczone - ich swoiste „*atrapy*”, albo mówiąc ściślej, ich uproszczone modele funkcjonalne. Stosując metodę symulacji można pozorować działanie tej samej maszyny czy urządzenia pod kątem ich produkcyjnej efektywności lub z punktu widzenia ich walorów eksploatacyjnych czy obsługowych.

¹¹⁶ *Symulacja – stwarzanie pozorów; udawanie czegoś; pozór; symulacja choroby; sztuczne odtwarzanie właściwości jakiegoś zjawiska występującego w naturze: symulacja lotu samolotu, Słownik współczesnego języka polskiego, Warszawa 1996, s. 1080*

Pilotowany samolot stanowi bardzo złożoną maszynę, której obwód sterowania zamyka się stale przez człowieka – pilota. Efektywność, dokładność i bezpieczeństwo lotu samolotu, wyposażonego w komplet pilotażowo-nawigacyjnych przyrządów i posiadającego w określonym stopniu zautomatyzowany układ sterowania, zależy jedynie od umiejętności pilota.

Te natomiast określone są szybkością i dokładnością jego oddziaływania na dźwignie sterowania w zależności od charakteru i stopnia odchylenia samolotu - od zadanego stanu lotu. Ponieważ oddziaływania swoje ustala pilot według wskazań przyrządów, oznacza to, że umiejętności te zależą od „*funkcji przejścia pilota*”, traktowanego jako człon układu sterowania.

Funkcję przejścia pilota na powtarzające się działania można doskonalić za pomocą treningu.

Dlatego od początku istnienia lotnictwa, wskutek trudności wykonywania lotu, począwszy od startu aż do lądowania, oraz wskutek względnie skomplikowanej budowy samolotu, treningi odgrywały ważną rolę w całokształcie działalności pilota. Treningi przeprowadza się w powietrzu na szkolno-treningowych samolotach oraz w symulatorach lotu – na ziemi. Loty według przyrządów piloci trenują regularnie, a obowiązkowo po nawet niedługiej przerwie w lataniu.

Rozwój techniki maszyn liczących pozwala na szerokie stosowanie symulatorów lotu do nauki i treningu personelu latającego. Za pomocą symulatorów lotu można odtwarzać (modelować) prawie wszystkie warunki lotu.

Współczesne symulatory lotu pozwalają z powodzeniem przekwalifikowywać personel latający, sprawdzać i oceniać wszechstronnie stopień przygotowania pilotów do lotu na różnych typach samolotów. W szczególności za pomocą symulatora można sprawdzać reakcje pilota w imitowanych awaryjnych sytuacjach, których stworzenie na lecącym samolocie jest niemożliwe i niebezpieczne. W symulatorze można również imitować zmianę warunków widoczności na trasie lotu i podczas lądowania, według programu ustalonego przez pilota-instruktora.

Oprócz tego w okresie konstruowania nowego samolotu i jego wyposażenia symulatory lotu mogą być wykorzystane dla udoskonalenia (doboru) charakterystyk samolotu, elementów jego układu sterowania i zespołu przyrządów pilota-

zowo-nawigacyjnych; mogą być przy tym wykryte i usunięte możliwe usterki. Za pomocą symulatorów lotu można również zaprojektować odpowiednie wyposażenie kontrolne, bardzo dokładnie prześledzić całokształt działalności załogi w zakresie sterowania samolotem na dowolnych etapach lotu, a zatem otrzymać niezbędne informacje o pracy załogi na samolocie ze standardowym lub projektowanym rozmieszczeniem dźwigni sterowania i przyrządów¹¹⁷.

Ciągłe doskonalenie techniki lotniczej systemów kierowania, zabezpieczenia i ubezpieczenia lotów oraz wyposażanie samolotów w nowoczesne systemy awioniczne, znacznie poszerzają możliwości wykorzystania samolotu, jako środka prowadzenia walki w coraz trudniejszych warunkach¹¹⁸.

Wykonywanie złożonych zadań na skomplikowanym sprzęcie spowodowało konieczność podwyższenia wymagań w stosunku do personelu latającego, co w znacznym stopniu utrudniło proces lotniczego kształcenia, który stał się również trudniejszy i bardziej kosztowny.

W okresie I wojny światowej, sprzęt lotniczy i jego wyposażenie pozwalały wyszkolić pilota (w pełni przygotować go do prowadzenia walki) w czasie około 20 – 30 godzin lotów. Dziś efekt ten uzyskuje się po 450-500 godzinach lotów. Kształcenie lotnicze pilota stało się więc ponad 15 razy dłuższe, a ze względu na cenę sprzętu, skomplikowaną obsługę i zabezpieczenie lotów – wielokrotnie droższe.

Praca pilota wojskowego odbywa się często w warunkach ekstremalnych; wiąże się zawsze z potencjalnym zagrożeniem, gdyż najmniejsze nawet niedokładności w wykonywaniu czynności mogą spowodować bardzo groźne skutki. Pozornie niewielki błąd w technice pilotowania, np.: nieprecyzyjne skierowanie uwagi, zbyt późne podjęcie decyzji w skomplikowanych warunkach lotu, przy dużym obciążeniu psychofizycznym lub nadmiernym pobudzeniu emocjonalnym może spowodować wypadek, straty w ludziach i sprzęcie oraz – w najlepszym razie – niewykonanie zadania.

¹¹⁷ W. Demisow., R. Łopian: „Pilot i samolot”, Warszawa 1964, s. 127

¹¹⁸ Z. Żarski, *Współczesne poglądy na walkę o panowanie w powietrzu oraz na formy i sposoby operacyjnego zastosowania w niej sił powietrznych, Opracowanie teoretyczne*, Warszawa 1970

Podejmowanie prawidłowych decyzji związane jest z selektywnym odbiorem i rozkodowywaniem informacji, ich analizowaniem oraz wykonawczym działaniem pilota. Decyzja pilota zależy od jednoznaczności uzyskanych informacji, prawidłowego sposobu ich przetworzenia oraz charakteru ryzyka¹¹⁹, związanego ze skutkiem ewentualnego błędu, popełnionego przez pilota.

Informacje docierające do pilota w czasie lotu mają charakter złożony i są zmienne, wymagają wzmożonego wysiłku psychofizycznego. Pilot zatem, w trakcie szkolenia lub doskonalenia, powinien zawsze wykonanie lotów na samolocie bojowym poprzedzić treningiem na symulatorach.

Przez cały czas rozwoju lotnictwa, wraz z tworzeniem i udoskonalaniem sprzętu lotniczego rozwiązywano zagadnienia związane z przygotowaniem kadr lotniczych, zdolnych we właściwy sposób posługiwać się sprzętem. W lotnictwie wojskowym opanowanie trudnej sztuki pilotowania samolotu nie jest celem samym w sobie. Samolot jest środkiem prowadzenia walki, a zatem umiejętność perfekcyjnego posługiwania się nim ma inny wymiar. Stopień opanowania techniki pilotowania przez pilota musi być o wiele wyższy niż w innych rodzajach lotnictwa.

Aby osiągnąć perfekcję w lataniu, cele kształcenia lotniczego powinny zapewnić ciągłość procesu podwyższania bojowych umiejętności pilotów. Konieczne jest również poszukiwanie jak najbardziej racjonalnych form organizacyjnych, metod i środków nauczania. By jednak zwiększyć efektywność kształcenia, w praktyce dydaktycznej w wojsku powszechnie stosuje się metody i środki aktywizujące działalność poznawczą uczących się, a także nowoczesne środki dydaktyczne.

Pełne zastosowanie technicznych środków dydaktycznych ułatwia zaznajomienie z działaniem skomplikowanych urządzeń i lepiej ukazuje dynamikę współczesnej techniki. Znakomicie pozorując naturalne warunki, zapewnia systematyczność kształcenia, uniezależniając ją od warunków atmosferycznych i pory dnia.

¹¹⁹ R. Leszczyński, *Ryzyko w podstawowym i zaawansowanym szkoleniu lotniczym podchorążych*, Biuletyn WSOSP, Dęblin 1999, nr 4, s. 36-61

Środkami, które pozwalają rozwiązywać problemy kształcenia w wojsku są naziemne urządzenia treningowe. W lotnictwie wprowadzono je po to, by efektywniej przygotowywać personel latający do wykonywania pracy w powietrzu. Każdy symulator lotu jest dziś wiernym odwzorowaniem konkretnego typu samolotu, ma jego cechy konstrukcyjne i pilotażowe¹²⁰. Szczególnie wiernie odwzorowana jest kabina samolotu. Poznanie jej eksploatacji oraz nabycie właściwych nawyków pilotażowych – to podstawowe zadanie kształcenia na symulatorach lotu.

W zależności od celów kształcenia, symulatory mogą być wykorzystywane do podnoszenia ogólnego poziomu szkolenia pilotów w określonym etapie, umożliwiają wyrabianie podstawowych nawyków lotniczych w czasie treningów i praktyki lotniczej. Nie mogą jednak zastąpić autentycznej praktyki w powietrzu. Symulatory umożliwiają przećwiczenie lotu w kolejnych jego fazach, począwszy od zajęcia miejsca w kabinie, poprzez start – do lądowania, włącznie w imitowaniem zwalczania celów powietrznych i naziemnych różnymi środkami oraz ewentualnych sytuacji awaryjnych. W ramach przygotowania do lotów – są one najbardziej obiektywnym egzaminatorem, określającym faktyczny stopień przygotowania pilota do wykonywania zadań w powietrzu. Mogą służyć również do szkolenia oraz treningu kierowników lotów.

W szkoleniu lotniczym, w przeciwieństwie do nauki kierowania innymi maszynami, nie można zastosować dowolnego stopniowania nauki elementów lotu. Doświadczenie uczy, że nawet ludzie odczuwający wielkie pragnienie latania, w początkowej fazie szkolenia ulegają większym lub mniejszym stanom lękowym. Jest to okoliczność wywołująca różne, trudne do przewidzenia skutki. Szkoleni pod wpływem stresów często popełniają w powietrzu błędy, w następstwie których może powstać groźba zniszczenia sprzętu, a nawet utraty życia. Stany takie wpływają również na wolniejsze i mniej trwałe opanowanie umiejętności i nawyków pilotażowych. Tezę tę potwierdzają wyniki dotychczasowych badań, z których wynika, że w „minionym dwudziestoleciu tylko około 20% podchorąż-

¹²⁰ A. Strigl, *Symulatory lotnicze w procesie kształcenia lotniczego*, Przegląd WLOP, Warszawa 1996, nr 10. s. 33-34

zych WOSL opanowuje podstawowe elementy pilotażu w czasie krótszym niż przewidują to programy. Około 40% szkolonych mieści się w przewidywanych normach lub nieznacznie je przekracza. Pozostali natomiast, dla osiągnięcia celów szkoleniowych, wymagają nawet półtorakrotnego zwiększenia godzin nalotu w powietrzu¹²¹.

Istnieją możliwości i są powszechnie stosowane w lotnictwie zarówno wojskowym jak i cywilnym symulatorowe potrzeby wspomaganie szkolenia i doboru pilotów. W ostatnich latach pojawiło się w wielu państwach dużo nowoczesnych symulatorów lotniczych. Są one stosowane w zależności od celu jaki zamierza osiągnąć organizator szkolenia lotniczego. Każde zastosowanie symulatorów w szkoleniu lotniczym (osiągnięcie celu) ma swoje teoretyczne uzasadnienie.

3. 1. Teoretyczne uzasadnienie stosowania symulatorów

Symulacja komputerowa stała się współcześnie powszechnie uznaną metodą badawczą¹²². Jej podstaw doszukujemy się nie tyle w ścisłych aksjomatach, ile naturalnych sposobach kontaktu człowieka z otoczeniem, których głównym atrybutem są procesy poznawcze. Metody symulacji są niczym innym jak naśladowaniem i wspomaganie tych naturalnych wzorów zachowań. Tu tkwi źródło stwierdzenia, że modelowanie i symulacja, pomimo braków aksjomatycznych, satysfakcjonują badacza pod względem psychologicznym. W artykule Morawskiego¹²³ wykazano, że symulacja wywodzi się w prostej linii od analogii i indukcyjnego wzoru wnioskowania. To co nazywamy modelem, jest niczym innym, jak sztucznie stworzoną analogią.

Szczególne jest role symulacji w badaniu systemów, w których dochodzi do bezpośredniego kontaktu modelu z jego użytkownikiem – interpretatorem. Obecność człowieka jako inherentnego członu systemu pociąga zwykle za sobą pod-

¹²¹ S. Wdowczyk, J. Szczygieł: *Symulatory w szkoleniu pilotów Lotnictwa Sił Zbrojnych PRL, Rozprawa doktorska, ASG 1987.*

¹²² R. Leszczyński, J. Ślusarski, *Symulatorowe możliwości wspomaganie selekcji kandydatów do lotnictwa wojskowego, (w:) Praca badawcza na temat: Porównywalność badań podchorążych na symulatorze „Japetus” z wynikami praktycznego szkolenia lotniczego, Dęblin 1998, s. 13-16*

¹²³ J. Morawski, *Gospodarka informacją w układzie pilot – samolot, Rzeszów – Warszawa 1994, s. 42*

stawowe wymaganie realizacji procedur symulacyjnych w tzw. czasie rzeczywistym, czyli w tempie (rytmie) idealnym z oryginalnym przebiegiem procesu. Model lotu zorientowany na pilota będzie oceniany jako dobry, jeżeli przy posługiwaniu się nim w symulatorze będą angażowane te same zmysły i struktury analityczne systemu nerwowego pilota jak w rzeczywistym locie. Miarą podobieństwa będzie wywołanie zbliżonych wrażeń u pilota i subiektywna ocena. Do obiektywizacji tej oceny, a zatem znalezienia sposobów uproszczenia modelu niezbędne jest wykrycie mechanizmu jej powstawania w świadomości człowieka. Podstaw do tego rodzaju studiów dostarczają niektóre wyniki biomechaniki i psychologii analitycznej, w szczególności rytmów lokomocyjnych, a także informacje, które wnoszą teorie percepcji sygnałów, rozpoznawania obrazów, podejmowania decyzji, uczenia się¹²⁴.

Zarysowuje się więc, pewien antropocentryczny punkt widzenia na symulację, który okazuje się bardzo pomocny przy tworzeniu modelu przeznaczonego do bezpośredniego wykorzystania przez odbiorcę.

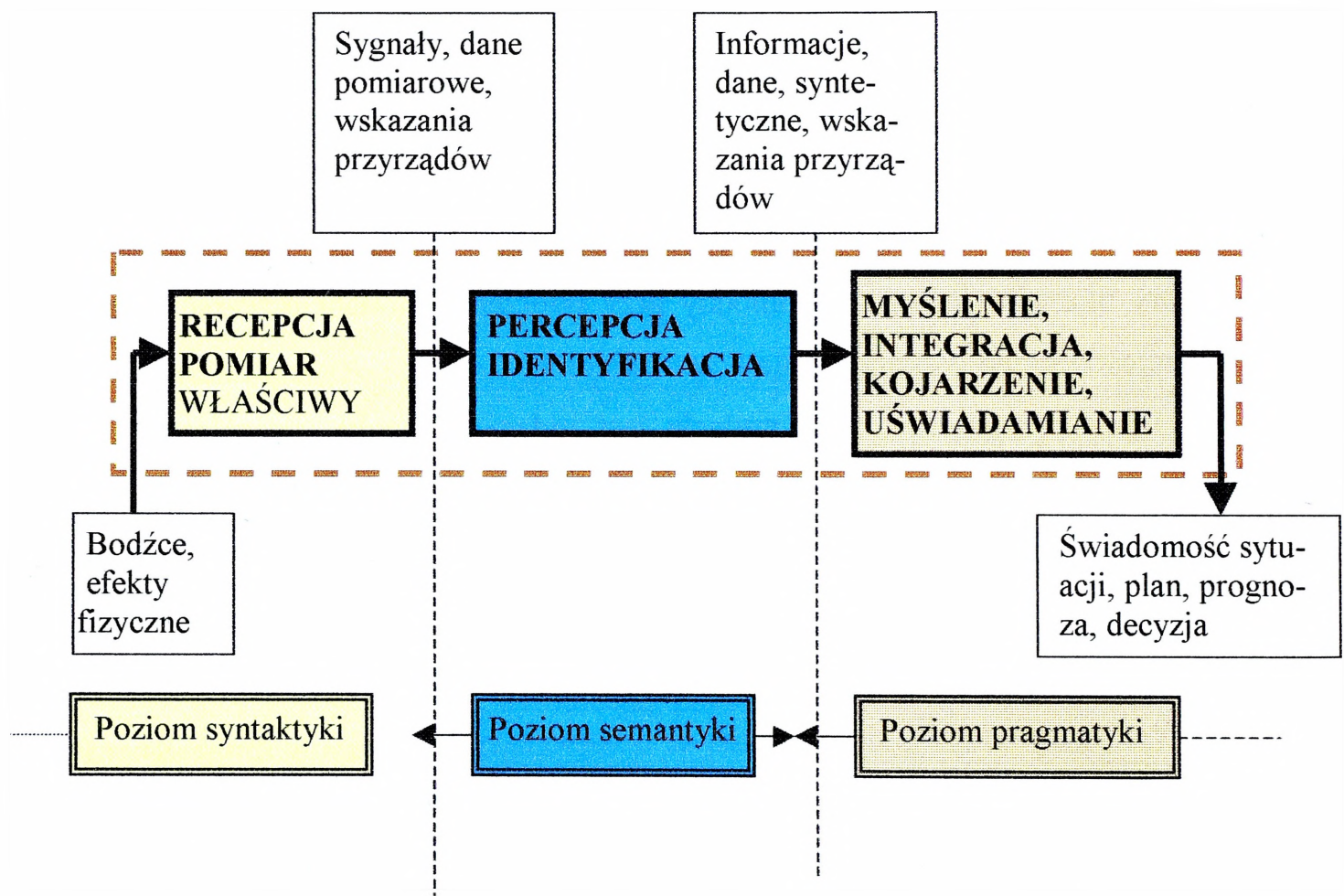
Jeżeli przyjmiemy, że symulacja jest rodzajem języka, operującego takimi elementami, jak sygnały, modele, bodźce czy wrażenia, staje się możliwe bezpośrednie wykorzystanie aparatu pojęciowego językoznawstwa, a w szczególności tych jego działów, którymi zajmuje się semiotyka. Przy czym należy dodać w tym miejscu, że kontakt modelu lotu w symulatorze z jego bezpośrednim odbiorcą (pilotem) odbywa się w warstwie o najwyższym stopniu uogólnienia – pragmatyce. Tak rozumiana symulacja pragmatyczna zyskała sobie praktyczne zastosowanie o ewidentnych walorach w porównaniu z ujęciem klasycznym.

Pragmatyka niesie w założeniu czynny stosunek odbiorcy – interpretatora do znaku (bodźca, sytuacji). Prawidłowość zachowań jest uzależniona od wystąpienia u adresata odpowiednich przeżyć i wrażeń. Do osiągnięcia tego stanu niezbędny jest tezaurus (zbiór odczuć, popartych pewnymi predyspozycjami lub też już posiadane wiadomości, doświadczenie jako pewien model wewnętrzny), którym dysponuje ten adresat. Podstawy pragmatyki tkwią w psychologii, a w

¹²⁴ Por.: C. H. Coombs, R. M. Dawes, A. Tversky, *Wprowadzenie do psychologii matematycznej*, Warszawa 1977, s. 76

szczegółności w takich jej działaniach, jak teoria percepcji, teoria rozpoznawania obrazów, uczenia się, podejmowania decyzji.

Staje się teraz oczywiste, że kontakt między modelem a jego użytkownikiem – pilotem, do jakiego dochodzi w symulatorze lotu, dotyczy głównie poziomu pragmatyki. W tych samych kategoriach można rozpatrywać te wszystkie aspekty kontaktu pilota z zadaniem lotu. Informatyczną strukturę układu pilot – samolot można sobie wyobrazić w formie przedstawionej na rys. 1¹²⁵.



Rys. 1 . Semiotyczny schemat kontaktu pilota z zadaniem lotniczym.

¹²⁵ J. Morawski, *Gospodarka informacją w układzie pilot – samolot*, Rzeszów – Warszawa 1994, s. 217

Powyższy schemat pozwala jak się wydaje, jeszcze dokładniej wyjaśnić walory techniki symulacyjnej jako nowoczesnego narzędzia selekcji kandydatów do lotnictwa wojskowego. Widać wyraźniej jak wiele jest analogii w tym wszystkim co będzie wykonywał w przyszłości praktycznie w powietrzu szkolony pilot wojskowy, a tym co realizuje w trakcie selekcji rozwiązując określone zadanie lotnicze na symulatorze lotu.

Modele rzeczywistych maszyn lub urządzeń technicznych, zwane symulatorami ich działania, stanowią więc grupę urządzeń pomocniczych, przeznaczonych do pozorowania w sposób sztuczny, uproszczony, a jednocześnie wystarczająco wierny, procesu roboczego działania tych maszyn i urządzeń.

Symulatory umożliwiają człowiekowi uzyskiwanie określonego poglądu na działanie złożonej maszyny, czyli nabywanie określonych wiadomości o jej zachowaniu się w skomplikowanych sytuacjach. Uzyskanie takich wiadomości innymi sposobami zarówno dla operatora, jak i dla samej maszyny. Inne symulatory, stosowane do celów szkoleniowych umożliwiają uzyskanie przez operatora pewnych umiejętności manualnych, nawyków, a nawet odruchów, niezbędnych dla wprawnego kierowania maszyną. Toteż uproszczenie symulatora w porównaniu z maszyną rzeczywistą może być czasami posunięte bardzo daleko, jednakże tylko do tego stopnia, aby mógł on z wystarczającą dokładnością symulować proces działania rzeczywistej maszyny, z właściwym dla tego procesu ukształtowaniem zmian jego istotnych parametrów.

Od tego, jak wiernie symulator odtwarza cechy rzeczywistej maszyny, zależy złożoność konstrukcji symulatora, a także jego charakterystyki techniczne, łatwość obsługi, cena zbytu i koszt eksploatacji. Innymi słowy – im symulator prostszy, im mniej wiernie odpowiada cechom danej maszyny, tym tańszy i mniej kłopotliwy w eksploatacji. Z drugiej jednak strony – od stopnia realności symulatora, czyli od tego, jak dokładnie odpowiada on wszystkim cechom rzeczywistej maszyny, zależy w sposób istotny jego użytkowa przydatność. Od jakości konstrukcji symulatora i stopnia realności symulowanego procesu względem działania naśladowanej maszyny zależą także korzyści, uzyskiwane dzięki użyciu symulatora. Korzyści te są różnorodne, toteż nie można sprowadzać

sprawy opłacalności stosowania tych urządzeń jedynie do korzyści wymiernych głównie ekonomicznych, które łatwo określić w efektach finansowych. Użycie symulatorów stwarza bowiem szerokie możliwości uzyskiwania także korzyści niewymiernych – dydaktycznych, metodologicznych, bezpieczeństwa pracy i innych¹²⁶.

Symulatory lotnicze pozwalają na imitowanie większości sytuacji lotniczych, takich jak np. pożar w samolocie, zmiana kursu i utrata orientacji. Ważne jest przy tym, że sytuacje te można powtarzać tyle razy, ile jest to potrzebne, aby pilot oswoił się z określonymi warunkami lotu i wypracował odpowiedni nawyk działania w przewidzianym przez instrukcję porządku. Mankamentem jednak niektórych symulatorów lotniczych jest brak możliwości stworzenia symulacji zagrożenia (oprócz zagrożenia społecznego, jak np. ocena przełożonych), które są charakterystyczne dla wszystkich sytuacji stresowych w realnym locie. Uwaga ta dotyczy wszelkiego rodzaju badań laboratoryjnych i nie umniejsza znaczenia symulatorów służących do wyrabiania odpowiednich nawyków lotniczych, a tym samym podwyższania odporności na sytuacje trudne, ekstremalne. Aby jednak ćwiczenia na symulatorach były skuteczne, musi być spełniony podstawowy warunek, a mianowicie ćwiczenia te powinny być prowadzone systematycznie i uwzględniać różnorodne, skomplikowane sytuacje lotnicze.

Specjalnie prowadzone badania eksperymentalne z zastosowaniem symulatorów wykazały¹²⁷, że trening na symulatorach przeprowadzany w warunkach zbyt standardowych i szablonowych, bez wprowadzenia odpowiednio zróżnicowanych zakłóceń, z czasem obniża sprawność widzenia i powoduje fiksację wzroku głównie na sztucznym horyzoncie i wariometrze (nawet do 70% ogólnego czasu treningu), kosztem kontroli pozostałych przyrządów i lampek sygnalizacyjnych. Efekt takiego szablonowego treningu jest odwrotny – zamiast wykształcenia nawyków działania w sytuacjach trudnych, następuje obniżenie odporności psychologicznej na stres.

¹²⁶ J. Leski: "Symulacja i symulatory", Warszawa 1971, s. 9

¹²⁷ J. Trelak, *Higiena psychiczna i pilot*, Warszawa 1975, s. 235

Jedną z technik psychologicznego przygotowania pilotów do lotów, którą stosują oni samodzielnie, polega na „*wykonywaniu lotu w wyobraźni pilota*”. Jest to jak gdyby wyobrażeniowe i uczuciowe przeżywanie (w odróżnieniu od zwykłej powtórki kolejnych punktów instrukcji) poszczególnych działań lotniczych. Technika ta, jak wykazuje praktyka, jest skuteczna, zostawia bowiem w pamięci trwałe ślady, utrwala nawyki i gotowe decyzje w zależności od „wyobrażonych” sytuacji lotniczych, które w realnym locie przypominają się już jako znane. Stąd w czasie lotu jest mniejsze prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji nieoczekiwanych, a co za tym idzie – pojawienia się nadmiernego napięcia emocjonalnego, utrudniającego wykonywanie zadań lotniczych. Zależy to jednak od samego pilota, od jego silnej woli, wiary we własne możliwości, wewnętrznej mobilizacji, umiejętności koncentracji uwagi na zadaniu itp. Badania psychologiczne wykazują, że wszystkie te cechy są nabyte i przy odpowiedniej samokontroli możliwe do wyuczenia się. Podobnie można się nauczyć operacyjnego myślenia. Jest to jeszcze jeden sposób zwiększenia odporności na stres. Technika ta jest o tyle ważna, że przecież wszystkich sytuacji lotniczych, a zwłaszcza bojowych nie sposób sobie wyobrazić czy przewidzieć.

Wielu psychologów stwierdza¹²⁸, że tylko w sytuacjach względnie prostych nawyki mogą zastępować myślenie. W sytuacjach złożonych, nieoczekiwanych, nieprzewidywanych (jak np. nietypowe awarie) ważną rolę odgrywa szybka ocena sytuacji i programowanie adekwatnego do niej działania, czyli mówiąc językiem psychologicznym – myślenie operacyjne. Jak jednak podkreślają psychologowie, zbyt jeszcze do tej pory mało uwagi poświęca się w szkołach lotniczych tego rodzaju sposobowi myślenia. Przygotowanie przyszłego pilota sprowadza się zwykle do wyuczenia go w szkole poszczególnych punktów instrukcji. Jest to na pewno ważnym etapem, dopóki pilot nie nauczy się latać. W karierze jednak zawodowej ważniejsze są dla niego inicjatywa i samodzielność myślenia. Można się tego nauczyć np. w procesie socjalizacji (występowanie np. w dyskusji na odprawach szkoleniowych, na zebraniach). Służą do tego również opracowane przez psychologów techniki dydaktyczne, jak np. znane już dziś powszechnie:

¹²⁸ Tamże, s. 237

analiza wartości, burza mózgów czy też ćwiczenie w podejmowaniu decyzji przy deficycie informacji. Tę samą konwencję „*gier myślowych*” można zastosować na symulatorach, zakłócając działanie pilota przez włączanie fałszywych wskazań przyrządów i lampek sygnalizacyjnych¹²⁹. Zakłócenia takiego nie da się ocenić w sposób bezpośredni, lecz pośredni, tzn. przez myślową analizę skomplikowanej sytuacji (np. niektóre przyrządy wskazują sprzeczne informacje w stosunku do oczekiwanego zakłócenia)¹³⁰.

Skuteczność kształcenia praktycznego na bazie urządzeń symulacyjnych determinowana jest wieloma czynnikami. Czynniki te występują w obrębie pewnych kategorii, gdyż ich podłożem mogą być kwestie techniczne, metodyczne, bądź „*ludzkie*” występujące w relacji uczeń – nauczyciel.

Aby technika symulacyjna mogła być wykorzystana w procesie kształcenia pilotów w sposób wszechstronny i optymalny, a więc usprawniać kształtowanie umiejętności i nawyków, powinna ona spełniać szereg funkcji, które ogólnie określić można jako:

- funkcję ilustracyjną, polegającą na wzbogacaniu procesu kształcenia teoretycznego poprzez demonstrowanie określonych sytuacji nawigacyjno-taktycznych oraz metod i sposobów pracy w trakcie realizacji określonych zadań;
- funkcję upraktyczniającą, pozwalającą na tworzenie możliwości kształtowania umiejętności, sprawności i nawyków praktycznego działania w określonych warunkach;
- funkcję psychologiczną, powodującą poprzez tworzenie dowolnych sytuacji o różnym stopniu złożoności i trudności, wywoływanie odpowiednich stanów emocjonalnych i reakcji pilotów, a przez to kształtowanie pożądanych cech ich osobowości;
- funkcję adaptacyjną, (ściśle związana z poprzednią) umożliwiającą przygotowanie pilota do prawidłowego działania w sytuacjach trudnych i awaryjnych, do podejmowania optymalnych decyzji w tych warunkach;

¹²⁹ Tamże, s. 238

¹³⁰ J. Trelak: „*Higiena psychiczna i pilot*”, Wyd. MON 1975, s. 235 – 238.

- funkcję modelującą, pozwalającą na weryfikowanie założeń teoretycznych w zakresie nawigowania statków powietrznych raz eksperymentowanie, rozwiązywanie nowych problemów i wypracowanie optymalnych sposobów działania;
- funkcję kontrolną, umożliwiającą określenie stopnia osiągania zakładanych celów kształcenia, opanowania określonego zakresu wiedzy i zdobycia wymaganych umiejętności i sprawności zawodowych¹³¹.

Możliwości spełnienia tych funkcji uwarunkowana jest wieloma różnymi czynnikami, zarówno natury technicznej, jak również metodycznej. Podstawę stanowi tu odpowiednia baza techniczna, jej jakość i sprawność, ale także przygotowanie merytoryczne i metodyczne personelu instruktorskiego i co najważniejsze – zastosowanie optymalnych rozwiązań organizacyjnych i zaangażowanie wszystkich uczestników tego rodzaju kształcenia.

Podniesienie efektywności przygotowania w oparciu o technikę symulacyjną pilotów do pełnienia funkcji zawodowych wymaga także dalszego doskonalenia metodyki kształcenia praktycznego, albowiem nawet najdoskonalsze imitatory nie wystarczą do jego unowocześnienia. Efektywne kształcenie wymaga przede wszystkim dobrze przygotowanych pod względem merytorycznym i metodycznym instruktorów jako organizatorów ćwiczeń i animatorów zainteresowań oraz działalności praktycznej pilotów. Od ich kwalifikacji, motywacji i postaw, a zwłaszcza wiedzy, umiejętności i zaangażowania zależy, w dużej mierze, ostateczny wynik „kształcenia symulatorowego”. Stąd też instruktorzy, w coraz większym stopniu powinni wzbogacać treści i formy realizacji ćwiczeń ujęte w programie o własne doświadczenia lotnicze, obserwacje i przemyślenia, co może przyczynić się do wzrostu atrakcyjności i upraktycznienia zajęć.

Wśród walorów metodycznych kształcenia praktycznego bardzo wysoką rangę należy nadawać koncepcji metodycznej zajęć (ćwiczeń). Koncepcja ta powinna zawierać rozwiązania organizacyjne wynikające z programu kształcenia (cele, treści, forma, metody, czas itp.), a także: szczegółowy przebieg zajęcia,

¹³¹ R. Pielacha. *Imitatory kierowania samolotami w kształceniu nawigatorów wojskowych*, Praca badawcza, WSOSP, Dęblin 1994

relacje interpersonalne pomiędzy uczestnikami ćwiczenia, metody i formy oddziaływań dydaktyczno-wychowawczych na pilotów, środki i pomoce dydaktyczne, formy kontroli i oceny wiedzy i umiejętności¹³².

Tworząc koncepcję metodyczną ćwiczeń należy w maksymalnym stopniu uwzględniać indywidualne cechy poszczególnych pilotów, między innymi: motywacje i postawy, predyspozycje, zdolności, sprawność procesów percepcji, poziom inteligencji, aktywność, a także – zakres zdobytej dotychczas wiedzy, umiejętności i nawyków oraz występujące trudności i popełniane błędy. Indywidualizacji przygotowania praktycznego sprzyja niewątpliwie dominacja indywidualnego trybu kształcenia.

Za bardzo ważny wyznacznik koncepcji metodycznej kształcenia praktycznego należy przyjmować charakterystykę osobowo-zawodową pilotów. Jednocześnie należy uwzględniać cechy, które można i należy rozwijać u pilotów w trakcie „kształcenia symulatorowego”. Natomiast w ramach koncepcji metodycznej konkretnych ćwiczeń powinno się określić zakres kształtowanych cech stosownie do tematyki ćwiczenia i zestawu wykonywanych czynności i operacji.

Każde nowe ćwiczenie powinien poprzedzać wzorowy pokaz oraz opis wykonywanych czynności i operacji. Zadania i poszczególne czynności wykonane samodzielnie przez pilota powinny być skontrolowane, ocenione i omówione. Jednocześnie przyjęć należy zasadę, że kolejne ćwiczenia rozpoczyna się po bezbłędnie wykonanym i pozytywnie ocenionym ćwiczeniu poprzednim.

W każdym ćwiczeniu należy w maksymalnym stopniu potęgować efekty symulacyjne poprzez optymalne korzystanie z możliwości technicznych imitatora, stwarzanie warunków zbliżonych do realiów działań lotnictwa i ich nawigatorskiego zabezpieczenia oraz stosowanie adekwatnych do nich sposobów działania. Chodzi tu między innymi o zapewnienie odpowiedniego tła taktycznego, oraz respektowanie wszelkich przepisów, ustaleń i ograniczeń wynikających z charakterystyki wykonywanego zadania.

Głównym zadaniem w szkoleniu symulatorowym jest kształtowanie umiejętności i nawyków. Opisana wcześniej (rozd. II pkt 1. 1. 1.) zależność pomiędzy

¹³² Szerzej na ten temat: J. Bogusz, *Dydaktyka wojskowa*, Warszawa 1983

umiejętnościami a nawykami związana jest z przekształcaniem wiedzy deklaratywnej w wiedzę proceduralną (umiejętności) oraz wprawy i automatyzacji (nawyki) w proces kształcenia symulatorowego. W rozważaniach tych umiejętność kojarzy się z dyspozycją do podejmowania określonych czynności, a nawyk z dyspozycją do wykonania określonych czynności. Podejmowane i wykonywane czynności w szkoleniu symulatorowym przez pilota podobnie jak samo latanie zależą od jego zdolności lotniczych.

3. 2. Rodzaje symulatorów lotu i ich możliwości

Za początek powstania symulatorów lotu przyjmuje się lata 1910-1911 kiedy to we Francji do nauki sterowania samolotem wykorzystano naturalny nie nadający się już do latania aparat. Był on mocowany na przegubowym wsporniku dzięki czemu można było pokazywać uczniom dowolne położenia w stosunku do widzialnego horyzontu ziemi. Urządzenie to w literaturze uważane jest za pierwszy na świecie symulator lotu¹³³. Postępem w tej dziedzinie było podwieszenie samolotu na balonach. Taki zespół samolotowo-balonowy na uwięzi, utrzymywany przez ludzi, mógł się nie tylko wychylać ale i poruszać z pewną prędkością. W 1917 roku również we Francji skonstruowano kolejny symulator lotu umieszczony na przegubowym wsporniku, z przodu którego znajdował się potężny wentylator o zmiennych obrotach regulowanych z kabiny symulatora.

Przesuwanie dźwigni gazu przez pilota zwiększało prędkość strumienia powietrza opływającego symulator w wyniku czego na sterach urządzenia powstawały opory aerodynamiczne jak w rzeczywistym locie. Urządzenie to imitowało również szum silnika oraz efektywność sterowania w zależności od prędkości przepływu powietrza (prędkość lotu). Symulatory tego typu poza Francją produkowano w Anglii, Niemczech i USA¹³⁴.

Następny etap w dziedzinie budowy symulatorów lotu zapoczątkowuje „*kabina Linka*”. W 1929r. mechanik i pilot w jednej osobie E. A. Link zbudował ru-

¹³³ T. Nowacki, *Maszyny do nauczania*, Wrocław 1967, s. 5 i następne

¹³⁴ *Praca zbiorowa, Awiacjonnyje trenazery*, Moskwa 1959

chomą kabinę samolotu. Urządzenie poruszane miechami pneumatycznymi, sterowane było z kabiny i mogło się w niewielkim zakresie pochylać oraz przechylać. Kabina była wyposażona w przyrządy pokładowe. Wynalazek swój A. E. Link dumnie nazwał „*Link Aviation Trainer*”. Z czasem nazwa ta stała się synonimem większości naziemnych lotniczych urządzeń treningowych do szkolenia pilotów. Symulatorem Linka zainteresowały się siły powietrzne Stanów Zjednoczonych i w 1934r. zakupiły kilkanaście egzemplarzy. W następnych latach konstruktor udoskonalał swój symulator. W 1937r. ukazuje się Link-trener serii D posiadający stanowisko pracy instruktora, system imitacji wpływu wiatru na lot samolotu oraz urządzenia pozorujące zjawiska turbulencji. W 1939r. pojawił się kolejny model serii E wzbogacony o urządzenia do szkolenia w radionawigacji oraz system automatycznego zapisu lotu. Ten model wzbudził wielkie zainteresowanie i wkrótce kilka państw, w tym Kanada i Anglia rozpoczęły jego licencyjną produkcję oznaczoną symbolem D-4.

Następne modele Linka o symbolach C-3 i C-5 posiadały już wyposażenie przyrządowe kabiny umożliwiające szkolenie pilotów w lotach bez widoczności ziemi. Jeden z egzemplarzy tej serii urządzenia eksploatowany był w Lotnictwie Polskim do około 1953r. Niewiele wiemy o rozwoju symulatorów w Niemczech hitlerowskich pomimo tego, że były one tam stosowane na szeroką skalę. Jak wiadomo w latach 1936-1939 Niemcy bez jawnego naruszania Traktatu Wersalskiego przygotowali w symulatorowych ośrodkach szkolenia i na lotniskach sportowych dziesiątki tysięcy kandydatów do Luftwaffe. O tym, że niemieckie symulatory lotu były konstruowane na wysokim poziomie możemy przypuszczać na podstawie rozwiązań konstrukcyjnych dostępnego w Polsce niemieckiego symulatora bombardierskiego wyprodukowanego w 1939r. Odwzorowywał on w sposób automatyczny technikę celowania i zrzutu bomb oraz trafienie w cel.

Konstruowanie i wykorzystywanie symulatorów lotu w szkoleniu podczas II wojny światowej otoczone było głęboką tajemnicą przez siły zbrojne wszystkich państw walczących. Stąd też jeszcze dzisiaj trudno jest doszukać się wiarygodnych materiałów źródłowych. Wiadomo jednak, że Anglicy w kanadyjskich ośrodkach szkolenia na Link-trenerach serii D-4 wyszkolili kilka tysięcy pilotów,

którzy później przyczynili się walcnie do zwycięstwa w „bitwie o Anglię”. Wiadomo również, że w bazach lotniczych na terenie Anglii znajdowały się symulatory Linka dostępne dla pilotów przez całą dobę.

Z danych opublikowanych po wojnie w USA dowiedzieliśmy się, że w lotnictwie amerykańskim tylko w 1942r. wyszkolono na symulatorach kilkanaście tysięcy pilotów. W tym samym roku wydano w USA na budowę symulatorów 36 milionów dolarów. Z tego samego źródła wiadomo, że w latach 1942-1946 w USA dzięki zastosowaniu do szkolenia pilotów 11 typów symulatorów zaoszczędzono w szkoleniu lotniczym ponad 129 milionów dolarów USA¹³⁵. Zakończenie wojny nie zmniejszyło zainteresowania symulatorami lotu. Prace nad nowymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi podjęto prawie we wszystkich krajach z tradycjami lotniczymi.

Lata powojenne charakteryzowały się niezmiernie dynamicznym, niespotykanym dotychczas, rozwojem lotnictwa zarówno wojskowego jak i cywilnego. W wyniku tego rozwijały się i powstawały nowe konstrukcje symulatorów lotu¹³⁶. W lotnictwie cywilnym rozwój symulatorów lotu stymulowany był przez trzy czynniki:

- wysokie koszty produkcji i eksploatacji samolotów wywołały potrzebę modyfikacji programów szkolenia pilotów, bowiem nauka i trening wielu tysięcy załóg lotniczych wyłączały z eksploatacji poważną ilość samolotów;
- ciągły rozwój technologii i elektroniki pozwalały na budowę bardziej złożonych i doskonalszych symulatorów lotu;
- w związku ze wzrostem prędkości, wysokości oraz ilości lotów pojawiła się pilna potrzeba podniesienia bezpieczeństwa latania.

Determinantami rozwoju symulatorów lotu w lotnictwie wojskowym, poza względami bezpieczeństwa lotów, były usprawnienia i zdynamizowanie procesu przygotowania pilotów do lotów we wszystkich warunkach meteorologicznych oraz wszechstronne przygotowanie do działań bojowych.

¹³⁵ Praca zbiorowa, *Awiacionnyje Trenazery*, Moskwa 1959

¹³⁶ Wdowczyk S., Szczygiel J.: *Symulatory w szkoleniu pilotów Lotnictwa Sił Zbrojnych PRL*, Rozprawa doktorska, ASG WP, Warszawa 1986, s. 15

W latach pięćdziesiątych, w erze powstania lotnictwa odrzutowego wytwórcy symulatorów lotu wspomagani finansowo przez zainteresowane instytucje wojskowe oraz cywilne linie lotnicze rozpoczęli budowę symulatorów lotu nowej generacji z systemami wizyjnymi i sterowaniem komputerowym. Typowymi urządzeniami tej generacji w lotnictwie cywilnym są symulatory odpowiedniki samolotów B-707, B-727, B-747, JŁ-62, Tu-154, Jak-40¹³⁷.

Generację cywilnych symulatorów lat 80-tych otwierają symulatory – odpowiedniki samolotów Tu-144, „Concord”, Airbus, Ił-86. Podstawę funkcjonowania tych urządzeń stanowią elektroniczne maszyny cyfrowe.

Doskonalenie symulatorów lotu w lotnictwie cywilnym wraz z rosnącą świadomością stosowania naukowych zasad szkolenia lotniczego umożliwiło lotnictwu cywilnemu osiągnięcie celu jakim było zminimalizowanie czasu lotu w powietrzu na rzecz lotów symulowanych. Ostatecznie więc uznano symulatory lotu za niezbędny środek szkolenia umożliwiający osiągnięcie wysokiej sprawności zawodowej pilota i zmniejszający element ryzyka w lotnictwie.

Kierunki rozwoju wojskowych symulatorów lotu determinuje przede wszystkim potrzeba zwiększenia efektywności procesu przygotowania pilota do wykorzystania statku powietrznego jako środka walki.

Istotą współczesnych symulatorów wojskowych jest dokładna kopia kabiny bojowego statku powietrznego, w której wszystkie przyrządy, monitory i systemy pokładowe funkcjonują tak jak w rzeczywistym locie. Centralny komputer symulatora przetwarza sygnały sterowania z kabiny i kieruje pracą kilku mniejszych komputerów-satelitów. Aby stworzyć złudzenie ciągłości lotu komputer wykonuje 50 do 60 cykli obliczeniowych na sekundę. Instruktor ze swego stanowiska połączonego z kabiną symulatora programuje różne scenariusze lotu, takie jak zła widoczność, boczny wiatr czy awarie systemów statku powietrznego. Kabina zamontowana jest na siłownikach hydraulicznych umożliwiających ruch w 6-ciu stopniach swobody co sprawia, że szkolony pilot odczuwa przyspieszenia, przechyły, kołysania boczne, turbulencje powietrzne i drgania powstające przy kołowaniu na pasie startowym.

¹³⁷ Por.: J. Leski, *Symulacja i symulatory*, Warszawa 1971, s. 70

Odczucie przeciążeń uzyskuje się poprzez pneumatyczne oddziaływanie kombinezonem na ciało pilota. Generator akustyczny imituje dźwięki pracy zespołów napędowych. Komputerowy system wizualizacji wytwarza ruchomy obraz zbliżony do rzeczywistego, widzianego z okien kabiny. Nawet radar pokazuje echo nie istniejące w rzeczywistości. Wszystko, od meteorologii do mechanicznego uszkodzenia maszyny, sterowane jest zgodnie z założeniem szkoleniowym.

W systemach wizualizacji projekcja obrazów walki powietrznej odbywa się wewnątrz kopuły, nad kabiną symulatora. Obraz wyświetlany na kopulastym ekranie daje tak silne złudzenie ruchu, że w wielu konstrukcjach symulatorów lotu rezygnuje się z układów imitacji ruchu kabiny, zachowując jedynie fotel i kombinezon symulujący przeciążenia. W niektórych publikacjach spotyka się wypowiedzi sugerujące, że symulatory lotu nie muszą być wierną kopią typu statków powietrznych¹³⁸.

Jest to tzw. teoria symulatorów cząstkowych, takich jak symulatory systemów uzbrojenia, tankowania w powietrzu, walki radioelektronicznej, systemów nawigacyjnych i ratowniczych. Zwolennicy kompleksowych symulatorów lotu uważają jednak, iż modułowe rozwiązania rozstrzygną ten dylemat poprzez włączanie modułów z zadaniami taktycznymi, walki radioelektronicznej czy innych jako dodatkowego oprogramowania symulatora.

Z technicznego i szkoleniowego punktu widzenia generacje symulatorów lat dziewięćdziesiątych powinny uwzględniać kryteria: wierności symulacji warunków lotu statku powietrznego, użyteczności szkoleniowej, niezawodności w pracy i kosztów budowy. Na wierność odtwarzania właściwości statku powietrznego i jego systemów pokładowych najistotniejszy wpływ mają:

- system imitacji ruchu;
- system wizualizacji;
- system komputerowy i oprogramowanie;
- układ efektów ruchowo-czuciowych;
- wyposażenie kabiny.

¹³⁸ H. Schmalfeld, *Flug-und taktiksimulatoren in der Luftwaffe „Soldat und Technik”*, 1983, nr 7.

Przykładem zwiększenia użyteczności szkoleniowej symulatorów lotu mogą być rozwiązania angielskiej firmy „Redifon”, stosującej dwa układy wykorzystywania symulatora w rodzaju pracy „sterowanie ręczne” oraz „sterowanie automatyczne”. W pierwszym z nich instruktor manualnie programuje zadanie i ocenia lot, w drugim zaś programuje zadanie przed rozpoczęciem ćwiczenia mając do dyspozycji około 6 tys. informacji. Przebieg lotu oraz oceny uzyskuje z wydruku, który staje się sprawozdawczym dokumentem szkoleniowym pilota. Dzięki zastosowaniu techniki mikrokomputerowej zwiększyły się możliwości komunikacyjne symulatora przez stosowanie syntetyzatorów mowy, grafikę czasu rzeczywistego, dystansowe (bezdotykowe) połączenie rodzajów pracy.

Z innych rozwiązań konstrukcji symulatorów interesujący wydaje się symulator do szkolenia pilotów w lotach na małych wysokościach nad terytorium przeciwnika. Jest to jeden z pierwszych nowoczesnych symulatorów taktycznych. W amerykańskiej firmie Vought, produkującej samosterujące pociski stworzono system wizyjny umożliwiający załogom statków powietrznych ćwiczenia w lotach nad wybranym terytorium przyszłego teatru działań wojennych włącznie z symulowanym uderzeniem ogniowym na wybrane obiekty działań¹³⁹. Urządzenie firmy Vought zostało opatentowane w 1984r. System przetwarzania obrazu umożliwia sekwencyjne tworzenie obrazów określonego obszaru o wysokim stopniu rozdzielności. Rzutowany jest na przednią półsferę obserwacji pola widzianego z kabiny pilota. Aby zapewnić wystarczającą wierność obrazu w symulacji stosuje się zdjęcia fotograficzne robione praktycznie przez samolot U-2 i satelity, w tym z kamer na podczerwień. Kamery zainstalowane na satelitach posiadają ogniskowe rzędu 2 m i z wysokości 150 km zapewniają na zdjęciach rozdzielność przedmiotów fotografowanych, które na ziemi mają wielkość około 15 centymetrów. Obraz projektowany na sferycznym ekranie widziany jest z przyrządowej wysokości max. 213 m przy szybkości statku powietrznego do 927 km na godzinę. Omawiany symulator taktyczny korzystający z kosmicznych i powietrznych systemów rozpoznawczych umożliwia szkolenie pilotów w lotach

¹³⁹ System wizyjny symulatora działa na zasadzie komputerowego przetwarzania fotografii terenu w naturalnych kolorach o rozmiarach 180 stopni w azymucie i 120 stopni w elewacji. Urządzenie firmy Vought zostało opatentowane w 1984r.

nad terenem niedostępnym w innych warunkach. Stwarza to ogromne możliwości załogom statków powietrznych. Mogą one bowiem bez lotów bojowych poznawać teren przyszłych działań oraz wykonywać symulowane naloty na cele taktyczne włącznie z ćwiczeniem użycia uzbrojenia statków powietrznych. Taki symulator dynamiczny został wprowadzony do eksploatacji w siłach powietrznych USA już w 1985r., a jego koszt wynosi około 8 milionów dolarów¹⁴⁰.

Lotnictwo wojskowe państw zachodnich dysponuje czterema generacjami symulatorów lotu, przy czym każda generacja odzwierciedla najnowszy stan techniki obowiązujący w momencie jej wprowadzenia. Starsze typy symulatorów lotu to: czterokabinowy symulator typu 2F-101, symulator samolotu F-104 oraz różne wersje symulatorów samolotu F-4G z symulatorem walki powietrznej włącznie.

Stosowane obecne symulatory samolotów wojskowych to między innymi: symulator UPT-1FS, symulator pionowego startu i lądowania UTOL, symulator lotu typu F-18, symulator lotu typu Tornado.

1/ Symulator UPT-1FS

Symulator typu UPT-1FS przewidziany jest do szkolenia początkowego pilotów latających na samolotach typu T-37 i T-38. Zapewnia szkolenie w lotach według przyrządów we wszystkich warunkach pogodowych, niezależnie od pory doby. Składa się z 4 kabin dwumiejscowych z monitorami obrazowymi, komputera, stanowiska instruktora i 2 trójwymiarowych modeli terenu z kamerami telewizji kolorowej. Ekran o wymiarach 6 x 12 m obrazuje teren o powierzchni około 5 x 10 km z lotniskiem, systemami ubezpieczenia lotów oraz panoramą przylotniskową (miasta, wsie, drogi itp.). Wizualizacja włącza się do pracy z chwilą podejścia pilota do lądowania (około 15 km przed pasem startowym) od wysokości 600 m w dół. Powyżej 600 m system wizualny generuje obraz lotu w chmurach. Każda kabina wyposażona jest w siłowniki hydrauliczne poruszające

¹⁴⁰ Materiał dot. symulatora dynamicznego opracowano na podstawie informacji zawartej w wydawnictwie „Interawia” 1985, nr 3

kabinę w dwóch stopniach swobody oraz wytwarzające wrażenia przyspieszeń o sile do 2g. Możliwa jest symulacja sytuacji awaryjnych takich jak: awaria silnika, pożar, brak paliwa, pęknięcie opon lub awaria instalacji elektrycznej.

Symulator pozwala na odtworzenie manewrów i sytuacji zaistniałych w ostatnich 5 minutach lotu.

2/ Symulator pionowego startu i lądowania VTOL

Trzy symulatory VTOL (Vertical Take off and Landing) zostały skonstruowane i wyprodukowane przez Dział Produkcji Urządzeń Symulacyjnych dla Brytyjskiego Ministerstwa Zabezpieczenia Lotniczego w celu zabezpieczenia szkolenia i treningu pilotów na samolocie typu Harrier.

Symulator VTOL umożliwia pełne naśladownictwo procesu startu i lądowania zarówno w wariacie manewru pionowego jak i manewru konwencjonalnego. Kabina symulatora – odpowiednika kabiny samolotu „Harrier” – jest wierną kopią oryginału z czytnikiem mapy zintegrowanym z urządzeniem celowniczym i odpalaniem broni¹⁴¹.

Ważnym elementem symulatora jest system wizyjny projektujący trzy osobne modele obrazu (ziemia – pokład, woda, sfera powietrzna). Kabina symulatora posiada trzy stopnie swobody. O wartości konstrukcyjnej symulatora VTOL świadczy fakt zakupu przez firmę Singera patentów na jego systemy wizyjne. Firma ta na zlecenie Dowództwa Piechoty Morskiej USA produkuje urządzenia treningowe dla amerykańskich korpusów tych rodzajów wojsk.

3/ Symulator lotu typu F-18

Symulator do szkolenia pilotów latających na samolotach F-18 jest najnowszą konstrukcją tego typu urządzeń na zachodzie. Składa się z 2 kabin samolotów F-18 umieszczonych pod oddzielnymi kopułami o średnicy 12 m, a ponadto z zestawu dwóch stanowisk instruktorskich. Oprócz tego istnieje sala przygotowania pilotów do lotów na symulatorze. Obraz rzutowany na kopulaste ekrany widzia-

¹⁴¹ Por.: J. Leski, *Symulacja i symulatory*, Warszawa 1971, s. 85

ny jest w azymucie 360 stopni. Obraz tła lotów – nieba i ziemi tworzą dwa projektory umieszczone nad kopułami.

Inne 4 projektory rzucają na ekran sylwetki celów. Systemem wizualizacji kieruje oddzielny komputer zapewniający dobre charakterystyki dynamiki i ostrości obrazu. Przyspieszenia samolotu imitowane są przez sterowany komputerowo ubiór kompensacyjny i fotel symulacji przyspieszeń. Generator szumów i wstrząsów tworzy efekty takie jak wibracja, odgłosy odpalania broni, pracy systemów pokładowych silników, dźwięki sygnałów ostrzegawczych itp. Na monitorach pokładowych modelowane są wideomapy i termowizyjny obraz ziemi. Funkcjonują one jak w realnym samolocie dalmierze laserowe i systemy odpalania rakiet. Kabiny symulatora mogą funkcjonować niezależnie lub być sprzężone w celu wspólnego szkolenia pilotów. Z każdej kabiny symulatora można prowadzić walkę powietrzną z przeciwnikiem, którego imituje instruktor lub program komputerowy. Walka powietrzna może być również prowadzona w składzie dwóch pilotów (z obu kabin) przeciw dowolnie zaprogramowanemu przeciwnikowi. Trzy egzemplarze symulatora lotu F-18 wprowadzono do eksploatacji sił powietrznych USA w 1986r. Docelowo przewiduje się serię 7 egzemplarzy symulatorów, co przy normie 16 godzin pracy na dobę ma zapewnić potrzeby szkoleniowe. Według poglądów zachodnich stosunek ilościowy współczesnych symulatorów do samolotów powinien wynosić minimum 1 : 200.

4/ Symulator lotu typu Tornado FMS

Kompleksowy symulator lotu typu Tornado przeznaczony jest do pilotażowego i taktycznego szkolenia załóg samolotów typu Tornado. Budowę tego urządzenia rozpoczęto w 1978r., a pierwsze egzemplarze oddano do dyspozycji jednostek lotniczych w 1983r.¹⁴². Symulator składa się z trzech zasadniczych elementów: kabiny wiernie odzwierciedlającej kabinę samolotu Tornado, z systemu

¹⁴² Projektantem i producentem symulatora była firma MBB i General Electric. System walki elektronicznej zamontowany w urządzeniu wykonała firma AEG Telefunken

wizualizacji projektującej obraz na monitorach umieszczonych w oknach kabiny oraz z systemu walki radioelektronicznej.

Symulator Tornado spełnia następujące wymogi szkoleniowe:

- umożliwia naukę obsługi przedniej i tylnej kabiny wraz z systemami strzelec-ko-nawigacyjnymi i WRE;
- pozwala na ćwiczenie współdziałania między pilotem, a pilotem operatorem w locie podczas wykonywania zadań bojowych oraz działań w awaryjnych sytuacjach lotu;
- umożliwia naukę pilotażu według przyrządów oraz procedur zajścia do lądowania;
- umożliwia naukę latania na małych i bardzo małych wysokościach z poszukiwaniem i zwalczaniem obiektów ataku;
- stwarza warunki do przećwiczenia na ziemi zadań taktycznych przewidzianych do wykonania w powietrzu samodzielnie i we współdziałaniu z innymi grupami statków powietrznych oraz naziemnymi środkami dowodzenia;
- prowadzi obiektywną kontrolę i ocenę zadań wykonywanych na symulatorze¹⁴³.

3. 3. Symulatory w lotnictwie polskim

W lotnictwie polskim do 1939 roku symulatory lotu nie były stosowane. W czasie II wojny światowej polskie formacje lotnicze na zachodzie miały do dyspozycji symulatory lotu typu Link Trainer serii C-3 i C-5.

W okresie II wojny światowej i w pierwszych latach po wojnie w kraju (lata 1944-1950r.) jednostki lotnicze były wyposażone w samoloty tłokowe. Szkolenie pilotów ograniczało się do wykonywania zadań w zwykłych warunkach atmosferycznych. Chociaż posiadane samoloty miały odpowiednie wyposażenie do lotów bez widoczności ziemi to lotów takich nie wykonywano, albowiem zarówno

¹⁴³ Na podstawie wstępnych informacji wiadomo, że symulator Tornado FMS jest akceptowany przez pilotów, którzy w zależności od etapu szkolenia osiągają na tym urządzeniu do 180 godzin nalotu rocznie.

piloci jak i obsługi naziemne lotów do zadań takich nie były przygotowane. W związku z taką sytuacją do pojedynczych egzemplarzy symulatorów lotu typu Link posiadanych z tzw. demobilu nie przywiązywano większej wagi. Były to zresztą wysłużone urządzenia, których sprawność techniczna wzbudzała wiele zastrzeżeń, a brak części zapasowych uniemożliwiał remonty.

Po roku 1950 na uzbrojenie sił zbrojnych PRL weszły samoloty nowej generacji Jak-17, Jak-23, Mig-15 i Ił-28. Nowe samoloty odrzutowe oraz sukcesywnie doskonalone sposoby zastosowania lotnictwa, (między innymi w oparciu o doświadczenia z wojny w Korei), podyktowały konieczność wprowadzenia do programów nowych elementów szkolenia lotniczego. Chodzi tu głównie o loty na przechwycenie celów powietrznych, loty do stratosfery, loty nocne, pilotaż grupowy, lądowanie przy ograniczonej widoczności ziemi itp. To zaś stymulowało wprowadzenie zmian w metodach przygotowania pilotów do lotów. W połowie lat pięćdziesiątych sprowadzono z importu symulatory lotu typu Tł-1M oraz symulatory strzeleckie typu STL-1 i STL-2.

W miarę wprowadzania do lotnictwa wojskowego nowych typów samolotów i śmigłowców jednostki je eksploatujące wyposażano również w odpowiednie symulatory lotu. Obecnie wojska lotnicze eksploatują następujące symulatory i urządzenia treningowe: KTS-4K dla samolotu MiG-21bis, KTS-6 dla MiG-23, KTS-9 dla MiG-29, JAPETUS (hybryda TS-11 i I-22), TŁ-1M dla TS-11, symulator lotu dla TS-11 „Iskra”, symulator lotu dla PZL-130 „Orlik”, KTW dla śmigłowca Mi-8¹⁴⁴.

1/ JAPETUS jest pierwszym polskim kompleksowym symulatorem lotu, wyposażonym w układ ruchu o sześciu stopniach swobody, systemy komputerowej wizualizacji obrazu otoczenia, imitacji dźwięków, imitacji pracy uzbrojenia pokładowego, imitacji układów łączności i wyposażenia pokładowego.

JAPETUS spełnia pożyteczne zadanie w WIML-u, umożliwiając przeprowadzenie badań określających przydatność do zawodu pilota wojskowego podchorążych dęblińskiej „Szkoly Orląt”. Wypełnia także inną rolę, będąc narzędziem

¹⁴⁴ Zagdański Z., *Symulatory lotu użytkowane przez Wojska Lotnicze RP, Skrzydlata Polska, 1997, nr 6,*

wszystkich pilotów odwiedzających tę placówkę. Aby w pełni mógł służyć celowi, w jakim został tam zainstalowany, będzie w najbliższym czasie zmodernizowany, poprzez wymianę całego systemu informatycznego i w konsekwencji – kompletnego przeorganizowania oprogramowania.

2/ KTS-4K jest urządzeniem (określanym mianem Weapon System Trainer) nieruchomym, z ograniczonym zakresem wizualizacji, szczególnie uwzględniającym symulację uzbrojenia pokładowego, pokładowych systemów radiolokacyjnych i celowniczych. Powstał na bazie symulatora KTS-4 poprzez całkowitą wymianę systemu informatycznego i jest wykorzystywany głównie do bieżącego treningu (podtrzymanie nawyków i trening planowanych zadań bojowych) pilotów latających na samolotach MiG-21bis. Ma również możliwość imitacji zachowania się samolotu w kilkunastu stanach awaryjnych. Duże znaczenie ma fakt korzystania z treningu na tym urządzeniu przez pilotów innych jednostek, jak również pilotów z innych krajów przybywających do Zegrza Pomorskiego. Nie jest to urządzenie technologicznie nowoczesne, w związku z tym niezbędna jest jego modernizacja, uwarunkowana utrzymaniem w linii typu samolotu, któremu odpowiada. Spełnił jednak bardzo pożyteczną rolę, przełamując negatywną opinię personelu latającego o symulatorach, kształtowaną na podstawie użytkowania pierwowzoru, jakim był pierwotny symulator, pochodzący z ZSRR, KTS-4¹⁴⁵.

W ciągu pierwszego roku eksploatacji rzeczywista liczba godzin przepracowanych na symulatorze KTS-4K wyniosła 1476 godzin, co daje średnio dziennie 5 godzin.

3/ KTS-6 jest urządzeniem produkcji ZSRR, odpowiada z założenia samolotowi MiG-23. Adekwatność pilotażowa jest jednak ograniczona i właściwa głównie w zakresie symulacji uzbrojenia pokładowego. Technologicznie jest to urządzenie przestarzałe i każda próba modernizacji, powinna być przeprowadzona w taki sposób, jak w przypadku KTS-4K. Znaczy to, że do konstrukcji mechanicznej kabiny starego KTS-6 można dobudować nowoczesną resztę. Symu-

¹⁴⁵ Tamże

lator ten ma możliwość imitacji zachowania się samolotu w kilkudziesięciu stanach awaryjnych.

4/ KTS-9 jest urządzeniem produkcji ZSRR i odpowiada z założenia najnowocześniejszemu użytkowanemu w Polsce myśliwcowi – MiG-29. Jest zgodny z odpowiadającym mu samolotem w zakresie symulacji uzbrojenia pokładowego i wyposażenia kabiny. Technologicznie jest jednak urządzeniem przestarzałym (technologia lat 60.), energochłonnym i każda próba modernizacji powinna być przeprowadzona w taki sposób, jak w przypadku KTS-4. Ma możliwość imitacji zachowania się samolotu w kilkunastu stanach awaryjnych.

5/ Kabina treningowa TŁ-1M jest polską adaptacją pochodzącego z ZSRR urządzenia TŁ-1 dla samolotu MiG-15, opracowanego w latach pięćdziesiątych¹⁴⁶. Pod względem wyposażenia kabiny odpowiada (z pewnym przybliżeniem) samolotowi TS-11 „Iskra”. Ma możliwość imitacji zachowania się samolotu w kilkunastu stanach awaryjnych. Obecnie TŁ-1M wychodzi z eksploatacji.

6/ TS-11 Iskra. Ten symulator lotu, będący w posiadaniu Szkoły Orląt, odpowiada samolotowi TS-11 „Iskra”. Jest to pierwszy nowoczesny symulator lotu opracowany i wyprodukowany w kraju. Symulator nieruchomy (stacjonarny, pozbawiony układu imitacji przeciążeń), wyposażony w system wizualizacji (wykorzystujący metodę komputerowej generacji obrazu otoczenia) i mający układ projekcji obrazu otoczenia złożony z 3 kolimatorów, co daje projekcję obrazu otoczenia: w poziomie – 100°, w pionie 28°. Ma cyfrowo generowany dźwięk towarzyszący wszystkim fazom eksploatacji samolotu.

Mechanizmy sterowania lotem tego symulatora mają układ sztucznego wytwarzania obciążeń odpowiadających siłom, jakie występują w czasie pilotażu. Układ ten jest zrealizowany w technice hydraulicznych serwomechanizmów siły, sterowanych cyfrowo (zbudowany i zastosowany po raz pierwszy w krajowym symulatorze). Dynamika obiektu opisuje zachowanie się odpowiadającego mu

¹⁴⁶ J. Leski, *Symulacja i symulatory*, Warszawa 1971, s. 45

samolotu w całym zakresie eksploatacyjnym (łącznie z przeciągnięciem i lotem na ponadkrytycznych kątach natarcia). Symulator wyposażony jest w stanowisko instruktora, umożliwiające sterowanie pracą urządzenia, generowanie scenariusza treningu i nadzór ćwiczenia. Stanowisko jest wyposażone w 4 monitory, klawiaturę, mysz i układ imitacji łączności. Informacja dostarczana instruktorowi przedstawiana jest na trzech monitorach. Czwarty monitor przedstawia obraz otoczenia identyczny z tym, jaki widzi pilot na środkowym kolimatorze.

Symulator powinien jednakże umożliwiać wykonanie większości zadań szkoleniowych przewidzianych dla samolotu TS-11 „Iskra”. Symulator ma możliwość imitacji zachowania się samolotu w około 100 stanach awaryjnych¹⁴⁷ z następujących grup: organów sterowania, silnika, przyrządów pokładowych, lampek sygnalizacyjnych, przełączników, instalacji pokładowych. Symulator umożliwia również imitację stanu awaryjnego: włączenie bądź wyłączenie zasilania lotniskowego, co stwarza możliwość treningu rozruchu zespołu napędowego w warunkach takich, jakie występują w rzeczywistości. Wynik treningu w postaci zbioru około 40 zdyskretyzowanych parametrów w funkcji czasu jest zapisywany w pamięci systemu informatycznego symulatora, co pozwala na analizę przebiegu treningów, archiwizację danych i umożliwia obiektywną kontrolę przebiegu procesu szkolenia.

7/ PZL-130 „Orlik”. Symulator ten jest również w posiadaniu dęblińskiej Szkoły Orląt, odpowiada samolotowi PZL-130 „Orlik” i jest kolejnym, nowoczesnym symulatorem lotu opracowanym i wyprodukowanym w kraju. Na proces jego powstania nałożyły się również ograniczenia – głównie finansowe, ale także zdobywanej dopiero wiedzy i doświadczenia.

Jest to symulator nieruchomy (stacjonarny, pozbawiony układu imitacji przeciążeń), wyposażony w system wizualizacji (wykorzystujący metodę komputerową generacji obrazu otoczenia) i posiadający układ projekcji obrazu otoczenia złożony z 3 kolimatorów, co daje projekcję obrazu otoczenia : w poziomie - 120°, w pionie - 30°. Ma cyfrowo generowany dźwięk, towarzyszący wszystkim

¹⁴⁷ Oznacza to, że imituje najważniejsze i potencjalne ich możliwości

fazom eksploatacji samolotu. Organy sterowania lotem mają układ sztucznego wytwarzania obciążeń odpowiadających siłom, jakie występują w czasie pilotażu. Układ ten jest zrealizowany w technice hydraulicznych serwomechanizmów siły sterowanych numerycznie (zastosowany drugi raz w krajowym symulatorze). Dynamika obiektu opisuje zachowanie się odpowiadającego mu samolotu w całym zakresie eksploatacyjnym (łącznie z przeciągnięciem i lotem na ponadkrytycznych kątach natarcia).

Symulator wyposażony jest w stanowisko instruktora umożliwiające sterowanie pracą urządzenia, generowanie scenariusza treningu i nadzór ćwiczenia. Stanowisko jest wyposażone w 4 monitory, klawiaturę, mysz i układ imitacji łączności. Informacja dostarczana instruktorowi przedstawiana jest na trzech monitorach w postaci zobrazowania graficznego. Czwarty monitor przedstawia obraz otoczenia identyczny z tym, jaki widzi pilot na środkowym kolimatorze. Symulator umożliwia wykonanie większości zadań szkoleniowych przewidzianych dla samolotu PZL-130 „Orlik”. Ma też możliwość imitacji zachowania się samolotu w około 100 stanach awaryjnych z następujących grup: organów sterowania, silnika, przyrządów pokładowych, lampek sygnalizacyjnych, przełączników, instalacji pokładowych.

8/ Mi-8. KTW jest jedynym symulatorem śmigłowcowym eksploatowanym w Polsce. KTW to urządzenie produkcji ZSRR, które odpowiada z założenia śmigłowcowi Mi-8. Ma trzy stopnie swobody, czarno-białą wizualizację obrazu otoczenia. W zasadzie nie odzwierciedla dynamiki obiektu, natomiast ma możliwość imitacji wybranych stanów awaryjnych.

Wiele placówek naukowo-badawczych w kraju posiada niekwestionowane osiągnięcia w zakresie prac teoretycznych, projektowych, konstrukcyjnych i

wdrożeniowych z systemami symulacyjnymi¹⁴⁸. Przykładowo, w Instytucie Technicznym Wojsk Lotniczych na te osiągnięcia składają się:¹⁴⁹

- opracowane metody identyfikacji, konstruowania i weryfikacji modeli matematycznych systemów lotniczych i radiolokacyjnych;
- opracowanie prawie 20 prototypów różnego typu urządzeń i systemów symulacyjnych;
- opracowane programy i metody badań systemów symulacyjnych;
- wdrożenie do produkcji seryjnej w zakładach produkcyjnych i ITWL ponad 10 urządzeń i systemów symulacyjnych;
- wdrożenie do eksploatacji w wojskach 20 różnego typu urządzeń i systemów symulacyjnych (ponad 200 wyrobów wyprodukowanych w FMiK ERA, MERA SYSTEM, ITWL);
- uzyskanie ponad 20 patentów na opracowane układy rozwiązań urządzeń i systemów symulacyjnych;
- wyróżnienia uzyskane za wyniki w tej dziedzinie w postaci nagród ministra Obrony Narodowej, ówczesnych ministrów Postępu Technicznego i Wdrożeń oraz Współpracy z Zagranicą.

Opracowane w ITWL symulatory zostały wdrożone do eksploatacji w jednostkach lotniczych i obrony powietrznej WP i w wojskach byłego UW, w ośrodkach szkolenia lotniczego w kraju (WOSL) i za granicą (KAMENZ), w ośrodkach szkolenia kontrolerów ruchu lotniczego w kraju (P. P. Porty Lotnicze) i za granicą (Interflug – Berlin), instytutach badawczych i projektowych (PIT).

Należy zaznaczyć, iż w tej dziedzinie techniki ITWL prowadzi prace w tzw. pełnym cyklu, obejmującym:

- studia i analizy;
- projektowanie koncepcyjne i techniczne;
- budowę prototypów i opracowanie dokumentacji;
- badania wstępne i kwalifikacyjne;

¹⁴⁸ Por.: J. Morawski, *Kryteria oceny modelu dynamiki lotu w treningowych symulatorach lotniczych*, *Prace Instytutu Lotnictwa, Warszawa 1988, nr 114-115, s. 3-21*

¹⁴⁹ Gajewski H., „Systemy symulacyjne dla potrzeb Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej”, *AKLOT aktualności lotnicze, Nr 2/99, Warszawa*.

- wdrożenia produkcyjne i eksploatacyjne.

Symulatory opracowane w ITWL i wdrożone do eksploatacji w jednostkach wojskowych, ośrodkach szkolenia lotniczego i kontrolerów cywilnego ruchu lotniczego wyszczególniono w załączniku nr 8.

Aktualnie prace nad modelowaniem i symulacją w Instytucie prowadzone są w czterech zakładach naukowo-badawczych w zakresie:

- prac badawczych nad identyfikacją i modelowaniem sygnałów podczerwieni;
- opracowań modeli dynamiki lotu samolotów, śmigłowców i raket, a także modeli procesów kierowania samolotem przez pilota w zakresie wykonywania zadań nawigacyjnych i bojowych przy wykorzystaniu:
 - komend fonicznych;
 - komend kierowania zautomatyzowanych systemów naprowadzania;
 - pokładowych systemów nawigacyjnych;
 - pokładowych systemów radiolokacyjnego rozpoznania i kierowania uzbrojeniem;
- opracowań modeli systemów eksploatacji techniki lotniczej;
- opracowań metod i modeli symulacji systemów radiolokacyjnych, infrastruktury systemów kierowania samolotami, pracy bojowej pododdziałów wojsk radiotechnicznych i raketowych, zakłóceń radioelektronicznych, obiektów i zjawisk meteorologicznych, wspomaganie procesów decyzyjnych w dowodzeniu artylerią raketową.

Utrzymanie wysokiego poziomu prac nad opracowaniem urządzeń i systemów symulacyjnych przez placówki naukowo-badawcze i przemysł krajowy dla potrzeb wojska wymaga szybkiego przystąpienia do wyprzedzających prac badawczych, uwzględniających najnowsze tendencje w tej dziedzinie techniki. Jest to również niezbędne w celu sprostania konkurencji firm zagranicznych.

3. 4. Potrzeby i perspektywy rozwoju symulatorów lotu

Wzrastająca liczba zamówień na symulatory samolotowe składanych u producentów przez światowe towarzystwa lotnicze oraz użytkowników wojskowych

powodowała ich dynamiczny rozwój, w rezultacie którego budowany jest coraz lepszy, nowocześniejszy sprzęt¹⁵⁰. Na przykład, obecnie w nowej generacji kompleksowych symulatorów lotniczych przeznaczonych dla celów wojskowych stosowane są najnowsze wysoce wydajne komputery. Współcześnie na Zachodzie stosuje się zasadę, że symulatory określonego typu sprzętu, a szczególnie sprzętu wojskowego, są opracowywane równoległe z nowo konstruowanym urządzeniem bojowym. Najdobitniejszym tego dowodem mogą być symulatory opracowane w ramach amerykańskich programów LHX (Light Helicopter Experimental) i ATF (Advanced Tactical Fighter). Realizacja wspomnianej zasady jest możliwa m. in. dlatego, że większość zakładów produkujących samoloty bojowe posiada w swoich ośrodkach badawczo-doświadczalnych symulatory zainstalowane w kopułach, wykorzystywane do celów rozwojowych. Symulatory te są wyposażone w różnego rodzaju komputery, aparaturę rejestrowania i odtwarzania obrazu. Podobne symulatory instalowane w kopułach, lecz służące do szkolenia taktycznego, posiada już lub zamówiło wiele państw-użytkowników rzeczywistego sprzętu bojowego. Na Zachodzie budową symulatorów zajmują się także, specjalnie tworzone w tym celu ośrodki naukowo-badawcze¹⁵¹.

Dynamika rozwoju symulatorów dla odbiorców niewojskowych jest zdecydowanie wyższa niż symulatorów wojskowych. Do niedawna jedynie amerykańska firma Rediffusion Simulation produkowała aparaturę generowania obrazu przeznaczoną dla symulatorów wojskowych. Obecnie firma ta ma już konkurentów (np. amerykańska Singer Link). Zarówno symulator Suprawide firmy Rediffusion jak i Awards firmy Singer zestawione z cyfrowymi generatorami obrazu SP-X (Suprawide) i Image IV (Awards) początkowo miały być zastosowane jako symulatory dla samolotów lotnictwa wojskowego oraz symulatory ogólnego przeznaczenia. W praktyce okazało się, że obydwa zestawy mają znacznie większe możliwości, niż wynikałoby to z potrzeb treningowych. Stąd też użytkowni-

¹⁵⁰ M. Lambert: *Tendencje w rozwoju symulatorów*, "Wojskowy Przegląd Zagraniczny", 1998, Nr 2

¹⁵¹ Przykładem takiego specjalistycznego ośrodka może być centrum symulatorów uzbrojenia firmy Lockheed zorganizowane i utworzone w ramach programu budowy przyszłościowego samolotu myśliwskiego ATF. W centrum tym zainstalowano komputer Gould, który łącznie z procesorem VAX firmy Digital Equipment Corporation, służy do symulowania zadań treningowych. Zestaw ten jest zamontowany w kopule zbudowanej przez firmę Spitz, a całość uzupełniono systemem projekcyjnym video francuskiej firmy Sogitec. Koszt całego zestawu wynosi ponad 53 miliony dolarów.

kami takich symulatorów, dziesiątek cyfrowych generatorów obrazu SP-X i aparatury projekcyjnej Wide firmy Rediffusion są nie tylko siły zbrojne, ale także wszystkie większe światowe towarzystwa lotnicze. Aparatura Awards wykorzystywana w symulatorach samolotów MD-82 i MD-87 oraz generator obrazu Image IV są sprzedawane także z przeznaczeniem dla symulatorów samolotów pasażersko-transportowych Airbus A300 i A320.

Równolegle z budową coraz doskonalszych symulatorów, specjaliści wojskowi z państw – członków NATO, widzą potrzebę ciągłego doskonalenia procesów i metod szkolenia personelu latającego. Uważa się, iż w szkoleniu należy w większym niż dotychczas stopniu uwzględniać czynnik ludzki. Dla producentów oznacza to konieczność brania pod uwagę szczegółowych cykli i zagadnień szkoleniowych, a zatem odchodzenia od skupiania uwagi na całkowitej wierności symulowanej sytuacji.

Istniejące obecnie symulatory mają jeszcze stosunkowo niewielką szybkość odnawiania obrazu, a do „konstrukcji” obrazu potrzebują 150 milisekund. Czas ten musi być skrócony przynajmniej do 90 milisekund, a na potrzeby symulowania lotów na bardzo małych wysokościach w symulatorach wojskowych nawet do 50 milisekund. Odpowiada to częstotliwości zmiany obrazu rzędu 20 Hz, przy której nie jest widoczne migotanie obrazu.

Zwiększenie częstotliwości procesu symulacyjnego oznaczać będzie, że osiągnie ona granicę 40 Hz, a więc wartość jaka może okazać się przydatna w najnowszych symulatorach, m. in. w takich jak symulator samolotu F-14D, w którym zestaw SEL Connection zdolny jest działać przy 100 zmieniających się zagrożeniach. Obliczenia związane z lotem promu kosmicznego wymagają programu wielkości 3 mln linii, a wspomnianego już przyszłościowego samolotu myśliwskiego ATF – 7 mln linii. Natomiast symulator tego ostatniego będzie wymagać o połowę linii więcej, tj. 10,5 mln.

Jedną z przesłanek, która ma przybliżyć możliwość zbudowania takiego nowoczesnego symulatora, jest stosowanie nowego międzynarodowego języka wojskowego ADA, który zdaniem specjalistów firmy Gould jest łatwy w stosowaniu; prosty w rozszerzaniu zakresu zastosowania, a przede wszystkim jest ję-

zykiem dostępnym. Wprawdzie firma Gould tradycyjnie stosuje, używany powszechnie w obliczeniach matematycznych język Fortran, ale obecnie coraz częściej przechodzi na wysokopoziomowy język ADA. Firma zakłada, że język ten będzie powszechnie przyjęty w nowo powstających symulatorach¹⁵².

Amerykańskie siły powietrzne posiadają dwa programy. Jeden z nich zastosowano w symulatorze samolotu E-3 opracowanym przez Boeing Simulation and Training System Division, a drugi – w symulatorze lotów bojowych samolotu C-141 zbudowanym przez Burtek (amerykańską filię Thomson – CSF). Boeing od samego początku stosuje komputery firmy Gould. Jeden z nich zastosowany w symulatorze zainstalowanym w bazie lotniczej Tinker posiada program wielkości 170 tys. linii. Natomiast firma Burtek przeszła na stosowanie komputerów firmy Gould typu 32/9789.

Kolejną przesłanką zwiastującą budowę doskonalszych symulatorów jest opracowanie takiego systemu z językiem ADA, w którym system operacyjny języka jest usuwany po napisaniu i skompilowaniu programu. Eliminuje to instrukcje dla systemu operacyjnego i uniezależnia komputer od programu operacyjnego w toku normalnej pracy.

W dziedzinie rozwoju symulatorów pojawiają się także rozwiązania charakteryzujące się sztuczną inteligencją. Kilka firm opracowało już programy (tzw. Instruktor's Associate), które kierują procesem symulacji. W rezultacie ich zastosowania w nowym sprzęcie, instruktor szkolący pilota całą niemal uwagę skupiał będzie na realizacji zadań szkoleniowych, a nie na obsłudze symulatora. Efektywność działania instruktorów prowadzących szkolenie na symulatorach może być w dalszym ciągu zwiększona wskutek udoskonalenia metod kierowania symulatorem.

Pewne rodzaje symulatorów kompleksowych, szczególnie symulatorów samolotów myśliwskich i śmigłowców, wymagają takiego rozwiązania, aby szkolące się osoby „widziały” wszystko co dzieje się i znajduje dookoła. Ponieważ możliwości istniejących generatorów obrazu są jeszcze zbyt ograniczone aby

¹⁵² M. Lambert, *Tendencje w rozwoju symulatorów*, „Wojskowy Przegląd Zagraniczny”, Warszawa 1998, nr 2

oddawać pełny „rzeczywisty” obraz wraz ze wszystkimi szczegółami, przyjęto takie opcje techniczne, w których obraz ogólny nie eksponuje szczegółów, natomiast są one do zaobserwowania na obrazie leżącym w wąskim stożku projekcji wizualnej, na którym – w zależności od potrzeb – koncentruje swoją uwagę szkolony. Eksponowany w stożku projekcji obraz szczegółowy nazywany jest „obrazem obszaru zainteresowania”. W urządzeniach dających taki obraz są wykorzystywane dwa rzutniki, z których jeden służy do formowania obrazu ogólnego, a drugi do projekcji obrazu zainteresowania, na którym zamierza koncentrować swoją uwagę obserwator. Obraz ten musi wiernie odzwierciedlać to, co w rzeczywistości widzi pilot. Wymaga to dokładnego śledzenia wysokości i punktu znajdowania się hełmu pilota oraz kierunku jego wzroku. Ekspozycja obrazu, na którym koncentruje swoją uwagę obserwator, jest tym obrazem, o którym mówimy, że jest do niego „przywiązane oko pilota”.

Producenci symulatorów zebrali i wykorzystują w praktyce dużą ilość informacji dotyczących reagowania oka ludzkiego. Uzyskane doświadczenia, opracowane w formie szczegółowych wniosków, są wykorzystywane przy konstruowaniu symulatorów. Prowadzone w ostatnim czasie badania pozwoliły praktycznie wykorzystać osiągnięcia w elektronice do śledzenia oka. Okazuje się, że transmisja obrazu z oka do mózgu jest tłumiona szczególnie wówczas, gdy oko dokonuje gwałtownego ruchu¹⁵³. Tłumienie to chroni mózg przed odbiorem obrazu zamazanego. W przypadku funkcjonowania symulatora, gwałtowne ruchy oka dają czas potrzebny do zmiany obrazu. Badania potwierdziły także, że każdy znaczniejszy ruch gałki ocznej jest wcześniej planowany w mózgu. Fakt ten można wykrywać elektronicznie i wykorzystywać do zmiany kierunku projekcji obrazu, która odpowiada kierunkowi obserwacji.

Uzyskane rezultaty badań zostały już częściowo wdrożone do praktyki. Na przykład system Esprit zamówiony w firmie Singer Link-Miles będzie układem wizyjnym symulatora brytyjskiego samolotu Harrier GR.5. Także firma Rediffusion opracowała system wizyjny stanowiący wyposażenie kopuły symulacyjnej zainstalowanej i wykorzystywanej w Centrum Systemów Szkoleniowych Sił

¹⁵³ Tamże, s. 123

Morskich Stanów Zjednoczonych. Pozwala on obserwować te wybrane obszary, które w danym momencie są obszarami zainteresowania. W systemie tym zastosowano dwukanałowy generator obrazu: jeden do projekcji kompleksowego, ogólnego obrazu, a drugi do projekcji obrazu obszaru zainteresowania. Oba obrazy są formowane przez jeden projektor laserowy.

Francuska firma Thomson-CSF opracowała system wizyjny Janus-Mars do symulatora samolotów myśliwskich (w kopule). System ten działa w oparciu o wykorzystanie dwóch rzutników światła z lamp elektronowych oraz obiektywów o bardzo szerokim kącie widzenia obejmującym całą kopułę. W symulatorze z tym systemem obraz się przesuwa, przy czym szkolący się widzi go tak, jak pilot lecący samolotem na małej wysokości nad ziemią. Ma on także możliwość obserwowania wstecz bez zwykle stosowanego masztu projektora oraz doraźnego prowadzenia obserwacji przestrzeni z tyłu – przez lustro. W systemie Janus-Mars zastosowano rzędy dwukolorowych rzutników laserowych, umieszczone po obu stronach kopuły. Formują one obrazy samolotów, pocisków raketowych lub smugaczy pocisków, a więc takich obiektów, które mogą znaleźć się w polu widzenia pilota. Zastosowanie urządzeń laserowych pozwoliło wyeliminować odbicia zniekształcające obraz celu, poprawić jasność i ostrość obrazu. Symulator wykorzystujący wizyjny system Janus-Mars jest przeznaczony do szkolenia personelu latającego na samoloty Mirage 2000.

Całkowicie nowego rodzaju urządzeniem szkoleniowym jest zestaw odtwarzający FOHMD kanadyjskiej firmy CAE, zbudowany na układach elektronicznych i światłowodach. Cały system wizyjny zestawu jest wmontowany w konstrukcji hełmofonu. Projekcja ogólnego obrazu z obszarem zainteresowania generowanego przez komputer odbywa się na lampie kineskopowej i jest przesyłana światłowodami do układu optycznego umieszczonego na hełmie. Użycie hełmu z systemem wizyjnym nie wymaga kopuły, a kierunek obserwacji kontrolują czujniki położenia hełmu. Szkolony pilot znajduje się w zaciemnionej kabinie; generowana za pomocą komputera „maska” tłumi widok tego co dzieje się na zewnątrz, przy czym szkolony obserwuje przestrzeń „widzianą” z samolotu, z zachowaniem możliwości kontroli przyrządów znajdujących się w zaciemnieniu.

Dzisiejsze symulatory lotnicze – to nie tylko urządzenia do wykonywania lotu, ale również różnorodne, specjalistyczne maszyny dydaktyczne. Istnieje wiele klasyfikacji symulatorów. Podział dokonany przez W. Denisowa i R. Łopatina¹⁵⁴ dzieli je na grupy, według spełnianych funkcji.

Pierwszą grupę stanowią tzw. pilotażowe urządzenia treningowe, dzięki którym piloci opanowują umiejętności i nawyki niezbędne do pilotowania samolotu według przyrządów. Typowym przykładem tej grupy jest kabina treningowa starej generacji – TŁ-1M, eksploatowana w wojsku przez wiele lat.

Do drugiej grupy zaliczają się specjalistyczne urządzenia treningowe, na których piloci (lub inni członkowie załóg) opanowują umiejętności posługiwania się wyposażeniem specjalistycznym współczesnych samolotów, takim jak środki: nawigacyjne, radionawigacyjne, radiolokacyjne, uzbrojenia, ratownictwa wysokościowego czy łączności. Do tej grupy można zaliczyć, nie użytkowane już w wojsku, strzeleckie urządzenie treningowe STŁ-2, czy z powodzeniem wykorzystywany fotel katapultowy UTKZ.

Trzecia grupa – to kompleksowe lotnicze urządzenia treningowe. Pozwalają imitować, w warunkach naziemnych, prawie wszystkie elementy „normalnego” lotu. Każde kompleksowe urządzenie treningowe jest dokładną kopią kabiny określonego typu samolotu i odzwierciedla jego pełne charakterystyki. Zalicza się do nich, skonstruowane i wyprodukowane przez IDS-PZL Okęcie, symulatory kompleksowe samolotów: MiG-21, I-22 „Iryda”, TS-11 „Iskra” i PZL-130 „Orlik”.

Czwartą grupę stanowią urządzenia pozwalające na imitację, oddziałujących na załogę w czasie lotu, warunków otoczenia (środowiska), takich jak: temperatura, ciśnienie i związane z nimi niedotlenienie, przyśpieszenie, wibracja i hałas. Urządzeniami takimi są: wirówki, kabiny niskich ciśnień i temperatur oraz gimnastyczne.

W praktyce, najważniejszą rolę odgrywają kompleksowe symulatory¹⁵⁵, zazwyczaj dzielone na dwie grupy. Przeznaczeniem pierwszej jest umożliwienie

¹⁵⁴ W. Denisow, R. Łopian, *Pilot i samolot*, Warszawa 1964, s. 128

¹⁵⁵ A. Strigl, *Symulatory lotnicze w procesie kształcenia lotniczego*, „Przegląd WLOP”, Warszawa 1996, nr 10, s. 35

operatorowi-pilotowi zdobycia umiejętności kierowania maszyną, poznanie jej charakterystycznych stanów pracy w celu lepszego, sprawniejszego kierowania nią. Symulatory te służą do doskonalenia samego pilota i nazywane są kształceniowymi. Druga grupa – to symulatory przeznaczone do badań naukowych nad samymi symulatorami, bądź konstrukcjami samolotów będących na etapie prototypu lub badań nad operatorem-pilotem. Są to symulatory doświadczalne. Zdefiniowane w ten sposób przeznaczenie symulatorów doświadczalnych nie wyklucza ich użycia do celów kształcenia.

Typowym przedstawicielem tej grupy symulatorów jest, znajdujący się w Wojskowym Instytucie Medycyny Lotniczej w Warszawie, kompleksowy symulator samolotu I-22 „Iryda” Japetus¹⁵⁶, z platformą ruchu o 6 stopniach swobody.

Przed lotniczymi symulatorami lotu zarysowują się szerokie perspektywy rozwoju. Dziś niemożliwa jest budowa nowoczesnych samolotów, zwłaszcza nowych generacji, bez jednoczesnej budowy symulatorów lotu. Toteż zazwyczaj, odpowiednie dla danego typ samolotu symulatory lotu, budowane są równocześnie z prototypem lub pierwszą partią samolotów.

Dostrzega się też „dydaktyczne wartości” różnego rodzaju symulatorów¹⁵⁷ do których należy zaliczyć:

- maksymalne przybliżenie warunków kształcenia pilota na ziemi do warunków, w jakich przebywał będzie podczas rzeczywistego lotu, poprzez bezpośrednie¹⁵⁸, praktyczne poznanie reakcji maszyny oraz zdobycie umiejętności kierowania jej działaniem – bez wykonania rzeczywistego lotu.
- umożliwienie kształtowania umiejętności i nawyków (w razie potrzeby – kompleksów tych umiejętności i nawyków) na ziemi, poprzez nauczanie odczytywania wartości wskazanych przez przyrządy i sygnalizatory, ich właściwą interpretację, podjęcie najlepszej decyzji, prawidłowe jej wykonanie w jak

¹⁵⁶ Przeprowadzane są nim, nieprzerwanie, interdyscyplinarne badania naukowe pod kryptonimami „Japetus” i „Selekcjoner”

¹⁵⁷ Pod pojęciem tym należy rozumieć zdolność zaspokajania przez urządzenie potrzeb, wynikających z celów, zasad, metod i form organizacyjnych szkolenia lotniczego

¹⁵⁸ Poznanie zalet i wad nowoczesnych, złożonych konfiguracji sprzętu, ich słabych punktów, kłopotliwych problemów eksploatacji, najczęściej występujących uszkodzeń

najkrótszym czasie oraz wyrobienie i szerokie rozwinięcie takich cech, jak: przerzutność uwagi, koncentracja, rozłożenie uwagi, odruchy i precyzyjne czynności manualne.

- dużą wydajność i wysoki poziom nauczania, ponieważ podczas treningu z użyciem „prawdziwych” maszyn, zawsze możliwe jest wystąpienie sytuacji nieprzewidzianych (np. pogorszenie warunków meteorologicznych, unie-możliwiający wykonanie zadania). W trakcie kształcenia na symulatorach, tego rodzaju „trudności” są z góry zaprogramowane w maszynie sterującej działaniem symulatora, albo wprowadzane przez instruktora.
- znaczne ułatwienie metodyczne, gdyż każdy lot lub manewr na symulatorze może być odtworzony dowolną ilość razy w takim tempie, w jakim przebiegałby w swej rzeczywistej postaci, albo w tempie znacznie zwolnionym, w zależności od potrzeb nauczania. Uczący się lub trenujący może dokładnie przyjrzeć się swoim błędom, przeanalizować je przy pomocy instruktora.
- możliwość selekcji – skracania i pomijania – mniej istotnych – z danego punktu widzenia, etapów imitowanego lotu. Lot może być w dowolnym momencie przerwany i rozpoczęty od nowa w całości albo może obejmować tylko trudniejsze i bardziej istotne etapy.
- spełnianie, na obecnym etapie kształcenia lotniczego, roli najbardziej obiektywnego egzaminatora, określającego faktyczny stopień przygotowania pilota do działań w powietrzu.
- wysoki współczynnik bezpieczeństwa nauczania lub treningu, pewność uniknięcia awarii podczas trenowania sytuacji niebezpiecznych, a także możliwość wytwarzania, na symulatorach, różnych awarii i niebezpiecznych stanów rzeczywistej pracy samolotu. Jest to niezmiernie ważne, gdyż trenowanie lub nauczanie takich zachowań i czynności (w tych przypadkach) w samolocie, stwarza zagrożenie dla życia pilota.

Wartości dydaktyczne imitatorów lotu¹⁵⁹ w dużym stopniu zależą od ich właściwości technicznych oraz od metodyki i organizacji kształcenia na tych urządzeniach. Z metodyką i organizacją kształcenia na symulatorach lotu łączą się takie zagadnienia, jak rytmiczność nauczania (treningu), tempo ćwiczenia i treningu, niespodziewane komplikowanie sytuacji i zwiększanie stopnia trudności zadań oraz omawianie i ocenianie.

Symulatory lotu, podobnie jak każda imitacja, mają swoje odstępstwa od oryginału, a zatem także specyficzne wady, które ujawniają się podczas kształcenia. Należą do nich trudności w uzyskaniu odpowiedniego stopnia realizmu imitowanej sytuacji. Uzyskanie warunków treningu na symulatorach, które umożliwiłyby występowanie u uczącego się lub trenującego odczuć identycznych z tymi, jakie występują podczas kierowania prawdziwym samolotem, w jego naturalnym środowisku pracy, wymaga zaangażowania nowoczesnej technologii produkcji i środków technicznych, co z kolei ujemnie wpływa na ekonomiczność budowy i stosowania imitatorów. Z drugiej strony, stosowanie symulatorów o małym współczynniku realności wypacza naturalność odczuć operatora, a tym samym – prowadzi do niewłaściwych wyników w przypadku użycia tych urządzeń.

Symulatory lotu, szczególnie te, które wykorzystywane są do szkolenia personelu latającego, podlegają wymaganiom i certyfikacji przez krajowe lub ponadnarodowe organa nadzoru lotniczego. Dla celów kontroli i certyfikacji zdefiniowano symulator lotu, urządzenie treningowe oraz inne pojęcia związane z certyfikacją, eksploatacją, wykorzystywaniem i pewnymi charakterystykami technicznymi i użytkowymi tych systemów¹⁶⁰.

Dodać należy, że symulatory lotu znalazły swoje stałe miejsce w cyklach szkolenia pilotów i załóg, prowadzonych przez poszczególne linie lotnicze lub ośrodki szkoleniowe. Wykorzystywane są one od pierwszego etapu szkolenia do selekcji kandydatów na pilotów, poprzez zaawansowane szkolenie proceduralne, trening wszystkich faz lotu, ocenę faz proceduralnych, na treningu i ocenie zgrania załóg kończąc. Poza tym, w cyklu szkolenia pilotów i załóg, szczególnie na

¹⁵⁹ Por.: J. Morawski, *Niektóre problemy symulacji lotu do treningu lotniczego*, „Technika Lotnicza i Astronautyka”, Warszawa 1985, nr 1, s. 12 - 15

¹⁶⁰ C. Szczepański: „Symulatory lotu, stan i perspektywy” – referat, Warszawa 1998

początkowych jego etapach, duży udział w „*nalocie*” mają urządzenia treningowe. Ćwiczenie prostszych czynności i rodzajów lotów, możliwe na urządzeniach treningowych, jest tańsze niż na symulatorach, dlatego też na tych etapach szkolenia zastępują one symulatory lotu.

Nieco inaczej wygląda ta sytuacja w przypadku szkolenia pilotów i załóg samolotów wojskowych, a szczególnie bojowych. Symulatory takich samolotów oprócz funkcji pilotażowych i nawigacyjnych imitują także ich funkcje bojowe. Właśnie ten obszar zastosowań ma największe znaczenie dla symulatorów samolotów bojowych. W najpełniejszej wersji nazywane są zwykle symulatorami misji. Z oczywistych powodów nie sformułowano wymagań dotyczących zakresu symulacji zastosowań bojowych symulowanego samolotu.

Wśród symulatorów samolotów bojowych wyłaniają się obecnie dwie grupy symulatorów¹⁶¹:

- pierwsza, są to symulatory przeznaczone dla szkół i ośrodków szkolenia pilotów wojskowych. Ich wykorzystanie związane jest z zapoznaniem początkujących pilotów z samolotem, techniką jego pilotażu, nawigacją i podstawowymi zadaniami bojowymi;
- druga, to tzw. symulatory pułkowe lub dywizjonowe, gdzie główny nacisk kładzie się na doskonalenie umiejętności pilotażowych związanych z zastosowaniami bojowymi oraz na wykonywanie zadań bojowych na poziomie dywizjonu lub pułku.

Odmienne zastosowania tych symulatorów znajdują swoje odbicie w ich strukturze. W większości symulatorów dywizjonowych nie stosuje się układów ruchu, a symulowane przez nie systemy pokładowe są dostosowane do tych jakie występują na samolotach eksploatowanych w konkretnej jednostce. Symulatory w ośrodkach szkoleniowych mają większe możliwości symulacji systemów nawigacyjnych i lotów na większej przestrzeni operacyjno-nawigacyjnej. Nie muszą ściśle odpowiadać samolotom z konkretnego ośrodka szkoleniowego. Mogą być przedstawicielem typowego wyposażenia stosowanego przez lotnictwo danego kraju lub rodzaju wojsk. Nie umniejsza to w niczym ich wartości szkole-

¹⁶¹ Tamże, s. 4

niowej, gdyż absolwenci takich ośrodków otrzymują w nich umiejętności podstawowe, które są doskonalone już w jednostkach bojowych.

Symulatory lotu stosowane do szkolenia stanowią znaczną większość światowej populacji symulatorów. Jednak nie wolno zapominać o symulatorach badawczych oraz takich, które spełniają zarówno funkcje badawcze jak i szkoleniowe. W stosunku do symulatorów czysto szkoleniowych wyróżniają się one znaczną redundancją zainstalowanej mocy obliczeniowej i budową ułatwiającą głębokie modyfikacje kokpitu symulowanego obiektu. Często wyposażone są w układy wizualizacji i układy ruchu o najwyższych parametrach. Głównymi obszarami zastosowań badawczych symulatorów lotu są:

- badania z dziedziny ergonomii kokpitu jako miejsca efektywnej pracy pilota jako operatora złożonego systemu jakim jest współczesny samolot, szczególnie bojowy;
- badania z dziedziny psychologii inżynierskiej i medycyny lotniczej. Symulatory wyposażane są wówczas w specjalistyczną aparaturę do pomiarów parametrów medycznych człowieka. Tego typu urządzeniem jest symulator lotu „Japetus”;
- badania prowadzone na rzecz przemysłu budowy samolotów i symulatorów oraz użytkowników symulatorów szkoleniowych, którzy wymagają badań z dziedziny efektywności szkolenia pilotów, a w szczególności ćwiczenia wykonywania całych misji.

Symulatory lotu mają budowę modułową ułatwiającą optymalizację doboru elementów składowych nowo budowanych jak też modyfikacje już istniejących urządzeń. Podstawowymi modułami symulatora lotu są:

- kokpit symulowanego samolotu;
- układ wizualizacji;
- układ ruchu;
- stanowisko instruktora;
- system komputerowy.

Stan obecny i perspektywy rozwoju tych modułów:

1) Kokpit

Zgodnie z definicją kokpit symulatora musi wiernie odzwierciedlać kokpit symulowanego samolotu. Wszystkie zmiany wprowadzane w samolotach muszą więc znaleźć swoje odbicie w symulatorach. Postęp w awionice ostatnich lat spowodował, że coraz częściej mamy do czynienia z tzw. szklanymi kokpitami oraz z systemami zarządzającymi automatycznie całym lotem lub znaczną jego częścią. Tendencje te, z punktu widzenia symulatorów tych samolotów, powodują przeniesienie głównych nakładów z dziedziny mechaniki precyzyjnej i elektroniki na oprogramowanie. Nowe systemy awioniczne mają często wbudowane funkcje szkolenia i niekiedy bardziej opłacalne jest zastosowanie w symulatorze oryginalnego systemu niż budowanie jego kompletnego imitatora. Rozwiązanie konstrukcyjne imitatora danego nowoczesnego wskaźnika lub systemu awionicznego zależy obecnie jedynie od czynnika ekonomicznego. Stosuje się na ogół wersję tańszą dla konkretnego producenta symulatora.

Imitacja sił na organach sterowania, a właściwie ich zmian, jest jednym z najważniejszych problemów z jakimi mamy do czynienia w symulatorach lotu. Jest to jedno z podstawowych źródeł informacji o stanie lotu dla pilota. Z tego też względu do poprawnego działania imitatorów sił na organach sterowania –przykłada się dużą wagę. W większości współcześnie budowanych symulatorów lotu stosuje się hydrauliczne, sterowane cyfrowo, układy imitacji obciążeń na organach sterowania. Wyjątkiem są tu samoloty wyposażone w side-stick takie, jak Airbus A-320 lub F16-D. Ich symulatory wykorzystują bezpośrednio układy sztucznego czucia stosowane w oryginalnych samolotach.

W 1997r. pojawiło się efektywne rozwiązanie elektrycznych układów obciążenia organów sterowania w symulatorach. Tego typu układy zaczynają być konkurencyjne w stosunku do układów hydraulicznych, ze względu na ich objętość, brak konieczności wprowadzania dodatkowego medium dla nieruchomych symulatorów dywizjonowych oraz łatwiejszą i nie wymagającą specjalnego wyposażenia obsługę.

W dziedzinie imitacji dźwięków nie stosuje się już na ogół analogowych generatorów relaksacyjnych. Szeroko wykorzystuje się cyfrowe układy analizy i generacji dźwięków, często stanowiące ponadstandardowe wyposażenie komputerów, stosowane w technikach multimedialnych.

2) Układ wizualizacji

Układ wizualizacji w symulatorach lotu składa się z dwu modułów¹⁶²:

- generatora obrazu;
- układu prezentacji.

Układy wizualizacji¹⁶³ współczesnych symulatorów lotu wykorzystują jako standard komputerową generację obrazów. Bazy danych stanowiące źródło dla generatorów obrazu tworzone są na podstawie map cyfrowych rzeczywistych obszarów, ich zdjęć lotniczych i satelitarnych oraz zwykłych map, zdjęć i filmów wykonywanych z powierzchni ziemi. Bazy te są dwuwymiarowe lecz obecnie jesteśmy świadkami przechodzenia producentów generatorów obrazów dla symulatorów do baz trójwymiarowych. Związane jest to ze wzrostem mocy obliczeniowej specjalizowanych komputerów graficznych stosowanych do przetwarzania informacji zawartych w bazach danych na obrazy wyświetlane przez układy prezentacji. Zaleca się obecnie by częstotliwość generowania obrazów wynosiła 40-50 Hz lecz praktycznie, ze względów ekonomicznych, realizuje się generowanie obrazów z częstotliwościami około 20 Hz, natomiast obrazy prezentuje się z częstotliwościami wyższymi stosując specjalne techniki modyfikacji fragmentów obrazów powodujące, że nawet przy bardzo szybkich ruchach symulowanego samolotu obraz widziany z kokpitu symulatora jest ciągły.

Trójwymiarowość baz danych związana jest także z pełną trójwymiarowością prezentowanych w symulatorze obrazów. Ułatwia to prawidłową ocenę wartości lotu nad całym symulowanym terenem a nie jedynie nad wybranymi jego fragmentami. Pociąga to za sobą znaczne zwiększenie wymagań co do możliwości

¹⁶² Tamże, s. 6

¹⁶³ Por.: J. Trelak, *Podstawy psychologii lotniczej*, Poznań 1988, s. 184

obliczeniowych komputerów stosowanych w generatorach obrazu, a co za tym idzie podnosi koszt całego urządzenia. Należy oczekiwać, że wraz ze wzrostem możliwości technologicznych producentów układów scalonych obniża się koszty komputerów o niezbędnej mocy obliczeniowej i trójwymiarowe bazy danych dla generatorów obrazów w symulatorach lotu staną się standardem.

Układy prezentacji obrazów stosowane we współczesnych symulatorach należą do dwu rodzajów:

- kolimacyjnych;
- projekcyjnych;

Układy kolimacyjne wykorzystują obraz z monitora typu telewizyjnego przekształcony przez optyczny układ kolimacyjny. Obraz ten obserwowany jest przez szyby kokpitu symulatora. Ze względu na zogniskowanie układu optycznego w nieskończoności obrazy widziane przez pilota widziane są jako obrazy trójwymiarowe z zachowaną głębią przestrzeni powietrznej. Pewnym ograniczeniem układów kolimacyjnych jest możliwość zogniskowania ich optyki na jednym miejscu w kokpicie. Powoduje to konieczność modyfikacji optyki układów dla symulatorów samolotów z załogami wieloosobowymi, co z kolei podnosi koszt tych układów i zbliża go do układów projekcyjnych.

W układach projekcyjnych sygnał z generatora obrazu przetwarzany jest na obraz widziany przez załogę w kokpicie symulatora za pomocą projektorów. Rzutują one obraz na ekran umieszczony przed szybami kokpitu symulatora. Ekran stosowany we współczesnych symulatorach lotu mają kształt sferoidalny lub toroidalny. Typowe zakresy pola widzenia wynoszą do 200° w poziomie i do 45° w pionie dla symulatorów samolotów z załogami wieloosobowymi siedzącymi obok siebie oraz do 120° w poziomie i do 40° w pionie dla symulatorów samolotów jednoosobowych lub z załogami siedzącymi w układzie tandem¹⁶⁴. Nową odmianą układów projekcyjnych są hełmowe układy projekcyjne. Projektory w takich układach są zminiaturyzowane, umieszczane najczęściej na hełmach pilotów, i rzutują obraz na szybę tego hełmu. Zaletą takich układów jest stosunkowo wysoka rozdzielczość oraz znaczne pole widzenia uzyskane bez ko-

¹⁶⁴ C. Szczepański, *Symulatory lotu, stan i perspektywy – referat*, Warszawa 1998, s. 8

nieczności budowy dużych ekranów i bardzo jasnych projektorów rzutujących równomiernie obraz na znaczne powierzchnie. Wadami tego typu układów projekcyjnych są: konieczność zakładania przez pilota hełmu co nie ma znaczenia dla pilotów wojskowych lecz jest wysoce nienaturalne dla pilotów samolotów cywilnych, a także przesłanianie przez szybę hełmu z wyświetlonym na niej obrazem widoku przyrządów w kokpicie.

Układy projekcyjne o największych zakresach prezentowanych obrazów to układy z ekranami w kształcie kuli. W symulatorach z takimi ekranami mamy do czynienia z dwoma rozwiązaniami:

- symulator umieszczony jest wewnątrz kuli-ekranu o średnicy 10-12 m. Rozwiązanie takie jest kosztowne ze względu na konieczność wybudowania specjalnego budynku do umieszczenia symulatora lotu oraz ze względu na wysokie wymagania stawiane projektorom w takich układach prezentacji;
- kula-ekran o średniej kilku metrów umieszczona jest na platformie ruchomej symulatora. Takie rozwiązanie jest również kosztowne ze względu na wymagania wytrzymałościowe stawiane elementom umieszczanym na platformie. Ma to szczególne znaczenie, gdyż wymagana jest nieodkształcalność i jednocześnie lekkość takiego ekranu ze względu na parametry układu ruchu.

W układach tego typu pole widzenia z kokpitu symulatora jest praktycznie takie jak pole widzenia z symulowanego samolotu. Tak znaczne pole widzenia wymagają do wygenerowania odpowiednich obrazów o tak dużych rozmiarach komputerów graficznych o ogromnych na dzisiejsze czasy mocach obliczeniowych. Aby obniżyć zapotrzebowanie na moc obliczeniową stosuje się różne sposoby, z których najskuteczniejszym i najszerzej stosowanym jest ograniczenie rozdzielczości prezentowanego obrazu na całym ekranie do rozdzielczości widzenia peryferyjnego człowieka i prezentacja obrazu z rozdzielczością ostrego widzenia człowieka jedynie w tzw. obszarze zainteresowania. Obszar zainteresowania związany jest ściśle z kierunkiem patrzenia człowieka. Korzystając z tego sposobu należy więc określić kierunek patrzenia pilota w symulatorze i wyświetlić obraz o podwyższonej rozdzielczości tam gdzie on patrzy. W tym celu wykorzystuje się okulometry i układy określające położenie przestrzenne głowy pilota w

kokpicie symulatora. Ze względu na znaczne przyspieszenia i prędkości występujące podczas zmiany kierunku patrzenia przez człowieka układom tym stawiane są bardzo wysokie wymagania co wpływa na znaczną cenę takich układów prezentacji.

W praktycznych rozwiązaniach układów wizualizacji symulatorów lotu mamy bardzo często do czynienia z układami będącymi połączeniem układów kolimacyjnych i projekcyjnych. W układach dla symulatorów samolotów z załogami wieloosobowymi obraz rzutowany przez projektory pada na ekran, z którego obraz przechodzi na zwierciadło obserwowane przez załogę symulowanego samolotu. Pozwala to wyeliminować bądź zminimalizować wadę układów projekcyjnych, jaką jest prezentowanie obrazu rzeczywistego odległego od oka pilota o dystans pomiędzy nim a ekranem. Wówczas oko człowieka będzie się akomodować na odległość oglądanego obrazu a nie na widzenie w nieskończoności jak ma to miejsce w rzeczywistym samolocie. Zniekształca to percept odbywania rzeczywistego lotu w symulatorze.

3) Układ ruchu

Układ ruchu w symulatorze lotu ma za zadanie zapewnić wygenerowanie przez receptory człowieka bodźców odpowiedzialnych za stworzenie wrażeń ruchu¹⁶⁵. Wrażenia te powinny uzupełnić percept i upodobnić go do perceptu lotu w rzeczywistym samolocie. Z tego punktu widzenia układ ruchu w symulatorze lotu będzie niezwykle istotny dla ćwiczenia i oceny zadań pilotażowych, a w tym szczególnie startu i lądowania. Podczas ćwiczenia zastosowań bojowych przez doświadczonych pod względem pilotażowym pilotów, wrażenia ruchowe nie są dominujące w percepcie. Można je więc pominąć bądź znacznie ograniczyć w symulatorach dywizjonowych.

Standardowym obecnie układem ruchu jest synergiczny układ na sześciu liniowych siłownikach hydraulicznych. W ubiegłym roku pojawił się układ ruchu wykorzystujący silniki elektryczne w takim samym schemacie kinematycznym jak klasyczne układy hydrauliczne. Trudno jest obecnie wyrokować o jego przy-

¹⁶⁵ Tamże, s. 9

szłości ze względu na nieznaną jeszcze jego niezawodność i trwałość. Układy hydrauliczne budowane są w dwu wersjach:

- z uszczelnieniami klasycznymi;
- z łożyskowaniem hydrostatycznym;

Obie wersje różnią się konstrukcją i technologią wytwarzania, nie różnią się jednak znacznie technicznymi parametrami istotnymi dla symulatorów lotu.

W przypadku symulatorów samolotów komunikacyjnych układ ruchu jest praktycznie jedynym możliwym do zastosowania źródłem wrażeń ruchowych dla pilotów. Załogi tych samolotów nie noszą w czasie lotów specjalnych kombinezonów tak jak załogi samolotów bojowych. Kombinezony przeciwprzeciążeniowe załóg samolotów bojowych w symulatorach tych samolotów mogą pełnić funkcje generatora niektórych wrażeń ruchowych, percepowanych przez organy i aparaty rozmieszczone w skórze człowieka. Zamiast modyfikacji kombinezonów przeciwprzeciążeniowych do postaci kombinezonów generujących „przeciążenia”, co jest dość kosztowne, stosuje się spodnie nakładane na normalny kombinezon, w których są dwie do czterech komór napęcznianych w miarę potrzeb powietrzem, imitujących długotrwałe przeciążenia działające na pilota podczas lotu. Rozwiązanie takie bywa stosowane w symulatorach bez synergicznych układów ruchu jako jedyne, zastępcze źródło bodźców ruchowych. W rzeczywistości najlepsze efekty symulacji bodźców ruchowych jakie działają na pilotów podczas rzeczywistych lotów uzyskuje się stosując oba te rozwiązania jednocześnie. Układ synergiczny imituje dynamiczne zmiany przyspieszeń zaś spodnie przeciążeniowe imitują przyspieszenia wolnozmiennie i długotrwałe. Takie rozwiązania, ze względu na ich wysoką cenę, znajdują obecnie zastosowanie jedynie w badawczych symulatorach lotu.

4) Stanowisko instruktora

Stanowisko instruktora¹⁶⁶ w symulatorach lotu samolotów umieszczane bywa na dwa sposoby:

- na platformie układu ruchu, za plecami załogi;

¹⁶⁶ Por.: J. Trelak, *Podstawy psychologii lotniczej*, Poznań 1988, s. 185

- na zewnątrz kokpitu symulowanego samolotu.

Pierwsze rozwiązanie stosowane bywa w symulatorach lotu dużych samolotów komunikacyjnych, gdzie rozmiary kokpitu pozwalają na umieszczenie bez specjalnych problemów dodatkowego miejsca dla instruktora prowadzącego ćwiczenie. W symulatorach samolotów o mniejszych kokpitach stanowisko instruktora jest zawsze umieszczane na zewnątrz kokpitu i stanowi fizycznie oddzielny moduł urządzenia. Rozwiązanie takie bywa coraz częściej stosowane także w symulatorach dużych samolotów komunikacyjnych ze względu na komfort pracy instruktora i możliwość taniej, technicznej realizacji obserwacji działania całej załogi ćwiczącej na symulatorze.

5) System komputerowy

Systemy komputerowe stosowane w symulatorach lotu mają zwykle strukturę wielokomputerową lub wieloprocessorową. Jako minimum stosuje się układ dwu komputerów, z których jeden jest generatorem obrazów dla układu wizualizacji a drugi pełni wszystkie pozostałe funkcje, to jest:

- modeluje dynamikę lotu symulowanego samolotu;
- modeluje pracę wszystkich systemów i instalacji pokładowych;
- steruje pracą wszystkich urządzeń i imitatorów w kokpicie symulatora;
- steruje pracą wszystkich systemów symulatora;
- umożliwia instruktorowi nadzór oraz ingerencję w przebieg ćwiczenia;
- rejestruje przebieg ćwiczenia, umożliwiając jego odtworzenie i analizę osiągniętych przez ćwiczących rezultatów.

Praktycznie niektóre z wymienionych funkcji realizowane są przez wyspecjalizowane urządzenia nie noszącymi nazwy komputerów lecz w istocie nimi będącymi, np. sterownik, interfejs kokpitu, generator dźwięku, itp. Mają one niekiedy postać oddzielnych urządzeń zaś w innych przypadkach kart wkładanych bezpośrednio w odpowiednie gniazda w komputerze głównym. Przy obecnym stanie techniki komputerowej często zdarza się tak, że nawet jeśli mówimy o jednym

komputerze, to w istocie jest to system wieloprocesorowy lub wielokomputerowy¹⁶⁷.

Rozwój systemów łączności w oparciu o technikę cyfrową umożliwił w ostatnich latach uzyskiwanie efektywnych połączeń systemów komputerowych pracujących w czasie rzeczywistym takich, jakimi są symulatory lotu. Połączenia takie wymagają jednak ustalenia wspólnych protokołów transmitowanych danych. Protokoły takie ustalono w ostatnich latach i przetestowano. Pierwszy udany pokaz takiego połączenia na większą skalę przedstawiono na International Training and Equipment Conference w Hadze. Korzystając z protokołu DIS (Distributed Interactive Simulation) połączono symulatory czołgów i śmigłowców znajdujące się w USA i w Europie, poza miejscem, gdzie odbywała się konferencja. Symulowane obiekty działały wspólnie na jednym obszarze, widząc nawzajem siebie, swoich sprzymierzeńców i przeciwników generowanych przez poszczególne symulatory. Narzucone przed ćwiczeniem były obszar działania, pora roku, pora doby.

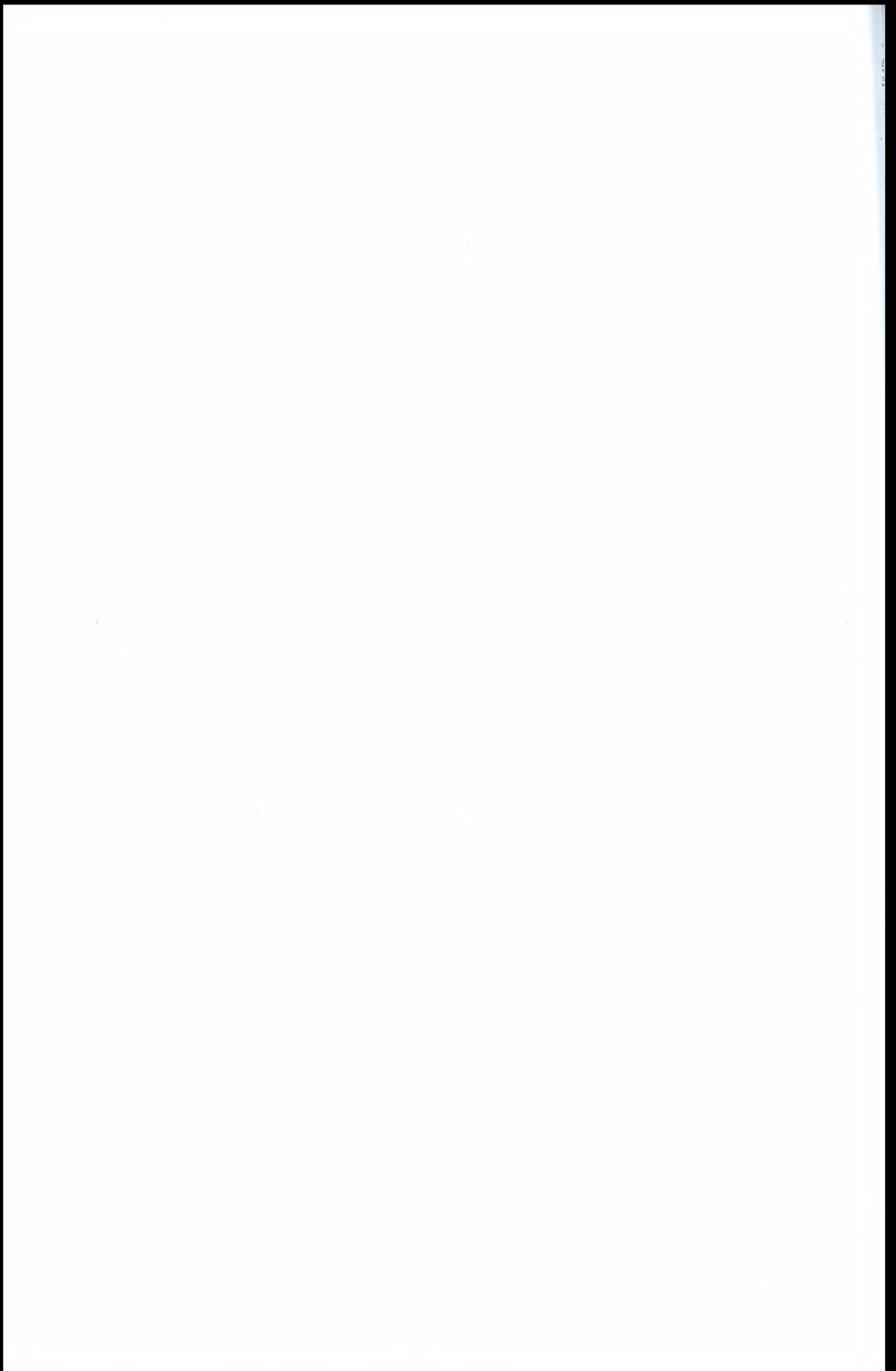
Takie połączenia symulatorów znajdujących się w różnych miejscach będą przyszłością w dziedzinie szkolenia uczestników różnego typu operacji wojskowych i cywilnych. Pozwolą zgrać duże zespoły ludzkie we współdziałaniu w nieznanych dla nich warunkach. Korzystając z tej techniki można w sieć symulatorów włączać takie obiekty rzeczywiste wyposażone w odpowiednią aparaturę pomiarową i komunikacyjną. W miarę postępu technologii można przewidzieć włączanie do takiej sieci także pojedynczych ludzi działających na rzeczywistym, lecz równocześnie wykorzystywanym przez symulatory, obszarze operacyjnym.

Rozwój symulatorów i technik symulacyjnych wiąże się ściśle z postępem technologicznym i zwiększaniem się wiedzy ludzkiej na temat fizjologii i psychologii człowieka¹⁶⁸. Z coraz lepszym skutkiem można sztucznie stwarzać środowisko, które człowiek będzie odbierał tak, jak rzeczywiste. Coraz skuteczniej

¹⁶⁷ Por.: J. Krawczyk, *Kompleksowy system odwzorowania wrażeń ruchu w kabinie symulatora lotu*, Instytut Lotnictwa, Warszawa 1986

¹⁶⁸ P. Pokinko, *Psychologiczne właściwości działania człowieka w sytuacjach normalnych i trudnych*, „Zeszyty Naukowe AON”, Warszawa 1995, nr 1

można dostosować sposób uczenia i wykorzystać w tym celu urządzenia do możliwości percepcyjnych człowieka i zadań jakie ma on opanować. Poznając psychologię uczenia się i działania w różnych warunkach należy skuteczniej uchronić człowieka przed popełnianiem kardynalnych błędów. Stwarzać środowisko pracy coraz przyjaźniejsze, które nie powoduje zbędnego obciążenia i pozwala skupić się na wykonywanym zadaniu. To jest właśnie cel nadrzędny wszystkich prac związanych z symulatorami lotu.



ROZDZIAŁ III

WYNIKI BADAŃ PRAKTYCZNEGO SZKOLENIA LOTNICZEGO PILOTÓW WOJSKOWYCH

Wiele różnych czynników ma bezpośredni wpływ na skuteczność działania w procesie lotniczego przygotowania zawodowego (LPZ). Poprzez analogię do tego co twierdzą badacze stylów poznawczych, wskazując na ich odmienność od zdolności, można potwierdzić, że style działania są „*technikami zmierzania do celu*”, a nie określają – w przeciwieństwie do zdolności – kompetencji w zakresie jego osiągnięcia¹, dotyczą „*sposobów podchodzenia do problemów*”, a nie stopnia efektywności ich rozwiązywania². Wymienieni autorzy akceptują różnicę między stylami i zdolnościami - „*w jaki sposób?*” (style) a „*jak dobrze?*” (zdolności). Pokazując różne relacje między stylami działania i zdolnościami podnosi się często w literaturze psychologicznej problem skuteczności i efektywności działania, a także jego niezawodności. Zdaniem K. Obuchowskiego nie należy szczególnie tych obu pojęć traktować jako synonimów. „*Skuteczność to poziom funkcjonowania mierzony za pomocą kryteriów zewnętrznych, natomiast efektywność jest poziomem funkcjonowania z punktu widzenia potencjalnych możliwości układu, a więc określonych za pomocą kryterium wewnętrznego*”³. Ten sam autor stwierdza gdzie indziej, że skuteczność jest funkcją co najmniej trzech czynników – osobowości człowieka, sposobu, w jaki on działa (styl działania), i układów społecznych, w których działa. Wyraził to nawet wzorem: $Sk = f(O, St, Us)$. Każdy z tych czynników według niego może odegrać rolę decydującą powodując, iż w poszczególnych przypadkach może być prawdziwe, że $Sk = f(O)$, $Sk = f(St)$, $Sk = f(Us)$; jednakże tylko układ $Sk = f(O)$ może zapewnić stabilność skuteczności, co oznacza, że efektywność jest funkcją tylko lub przede wszystkim osobowości $E = f(O)$.

¹ Por.: A. Matczak, *Style poznawcze. Rola indywidualnych preferencji*, Warszawa 1982, s. 17-27

² Por.: K. Obuchowski, *Adaptacja twórcza*, Warszawa 1985, s. 127

³ Tamże, s. 130

Natomiast Z., Ratajczak proponuje⁴ dodatkowo rozróżnienie takich pojęć jak skuteczność i niezawodność. Uważa ona, że w pierwszym przypadku wykonujący jakieś zadanie człowiek dąży przede wszystkim do zrealizowania założonego wcześniej celu, w drugim zaś przypadku chodzi raczej o skupienie uwagi na prowadzących sposobach osiągnięcia celu. Jej zdaniem występują w działaniu człowieka dwie instrukcje nie wykluczające się logicznie, ale mogące się wykluczać psychologicznie (instrukcja skuteczności – osiągnąć cel; instrukcja niezawodności – w jaki sposób osiągnąć dany cel).

Mając na względzie ustalenia teoretyczne oraz cel zamierzam przedstawić analizę uzyskanych wyników. Dotyczą one zależności pomiędzy predyspozycjami do lotnictwa wojskowego określonymi na podstawie wyników uzyskanych przez kandydatów do WSOSP w trakcie wykonywanych ćwiczeń na symulatorze „JAPETUS” i rezultatami osiąganymi podczas realizacji ćwiczeń w ramach szkolenia praktycznego w powietrzu.

1. Analiza wyników uzyskanych na symulatorze „Japetus”

Symulator „*Japetus*” jakim dysponuje Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej⁵, jest repliką kabiny pierwszej wersji samolotu szkolno-bojowego I-22 „Iryda”. Konstrukcja tego urządzenia pozwala wiernie symulować wybrane elementy pilotażu. Symulator pozwala na wizualizację otoczenia, wygenerowanie efektów zmiany obciążenia sterów, odgłosu pracy silnika, prowadzenie rozmów radiowych oraz zmiany przestrzennego położenia kabiny.

Wyposażenie stanowiska instruktora umożliwia obserwację obrazu widzianego przez pilota, położenia samolotu względem lotniska i parametrów lotu, a po jego zakończeniu – otrzymanie wydruków trasy, prędkości i wysokości lotu oraz położenia samolotu w wybranych fragmentach realizowanego zadania.

Kompleksowy symulator „*Japetus*” jest centralnym urządzeniem specjalizowanych symulatorów lotu i nowych metod badań kandydatów do lotnictwa woj-

⁴ Z. Ratajczak, *Niezawodność człowieka w pracy. Studium psychologiczne*, Warszawa 1988, s. 244

⁵ J. Maciejczyk, J. Głowacz, F. Pajnowski, *Subiektywna i automatyczna ocena wyników lotów na symulatorze*, „Przegląd WLOP”, Warszawa 1996, nr 11, s. 35

skowego pod nazwą „*Selekcjoner*”. Symulator „*Japetus*” rejestruje następujące parametry lotu:

- prędkość pozioma;
- prędkość pionowa;
- wysokość;
- kąty alfa, beta i teta określające pochylenie samolotu w osi podłużnej i poprzecznej;
- wychylenie lotek;
- wychylenie steru kierunku;
- wychylenie steru głębokości;
- położenie ruchomej platformy względem podłoża.

Praktycznie, dla zakresu prowadzonych badań są to wystarczające dane. Pozostałymi elementami systemu „*Selekcjoner*” są:

- wirówka przeciążeniowa;
- stanowisko „*Hiperion*”;
- stanowisko badań okulograficznych.

Przed przystąpieniem do czynności praktycznych opracowane zostały metody postępowania i prowadzenia badań z kandydatami nie posiadającymi doświadczenia lotniczego. System został poszerzony o sprawdzone pod względem prognostycznym zestawy badań metodycznych i psychologicznych nie stosowanych dotychczas w praktyce kwalifikacyjnej.

Elementem weryfikacyjnym są wykonywane badania w locie podchorążych pierwszego rocznika w trakcie pierwszej fazy szkolenia podstawowego oraz rezultaty szkoleniowe w czasie pierwszego roku nauki.

W wyniku ponad 4-letnich doświadczeń z realizacji tematu „*Selekcjoner*” ustalono miejsce i zadania systemu w procesie kwalifikacji kandydatów. Ustalono, że wysoka wykruszalność (załącznik 7)⁶. WSOSP Dęblin ma swoje podstawowe źródło w systemie kwalifikacji kandydatów i w nim upatruje się możliwość podniesienia efektywności szkolenia i zredukowania wysokich jego kosztów przy minimalnych nakładach.

⁶ *Wykruszalność podchorążych WSOSP w latach 1993-1998*

Zaprojektowano dwuszczeblowy sposób przeprowadzania badań kwalifikacyjnych polegający na prowadzeniu masowych badań kandydatów w WKLL Dęblin, a następnie wśród wyselekcjonowanych wstępnie przeprowadzenie drugiego szczebla badań w WIML wg programu „*Selekcjoner*”.

Tak zaprojektowany sposób badań wydłuża cykl z 3 dni spędzanych dotychczas przez kandydata w WKLL Dęblin o 3 dni spędzone w WIML.

Jednakże koszty związane z prowadzeniem dodatkowych badań są niewspółmiernie małe wobec kosztów związanych z koniecznością spisywania podchorążych starszych roczników.

Dotychczas w lotnictwie symulatory stosowane były przede wszystkim w procesie szkolenia nowych elementów pilotażu oraz podtrzymywaniu już zdobytych nawyków zawodowych. Podstawowe przyczyny coraz szerszego stosowania symulatorów u aktywnych zawodowo pilotów wynikają z korzystnej relacji kosztów i bezpieczeństwa procesu szkoleniowego w odniesieniu do tych samych czynności trenowanych w realnym locie. Jak podaje J. Orlansky i P. R. Chatelier⁷ stosowanie symulatorów lotniczych pozwala na oszczędności w czasie szkolenia rzędu 50% w porównaniu do tradycyjnych cykli szkolenia lotniczego, w których nie korzysta się z symulatorów lotniczych. Koszt szkolenia na symulatorze to około 8% kosztów szkolenia na samolocie. Autorzy analizujący efektywność programów szkoleniowych z wykorzystaniem symulatorów podają po analizie ponad 30 takich cykli szkoleniowych, że efektywność symulatorów widoczna jest przede wszystkim w takich sytuacjach jak:

- trening startów i lądowań i lotów według przyrządów precyzyjnych czynności pilotażowych;
- przekwalifikowania pilotów na nowe typy statków powietrznych;
- skoodyfikowane awarie systemów pilotażowych.

Niezależnie od kosztów bezpośrednich należy dodać do korzyści płynących ze stosowania symulatorów korzyści płynące z uniknięcia określonej liczby wypadków, awarii czy katastrof lotniczych. Analizując wypadki w lotnictwie wojsko-

⁷ Orlansky J., Chatelier P. R.: „*The effectiveness and of simulators for training. International Conference on Simulators, Institute of Electrical Engineers, Univ. of Sussex, Brighton, UK 1983.*”

wym można oszacować, że przy uwzględnieniu proces szkolenia początkowego podchorążych około 40% wypadków lotniczych związanych jest z sytuacjami, których opanowywanie i doskonalenie może być prowadzone na symulatorze, a nie w rzeczywistym locie na samolocie. Daje to wyobrażenie jaka może być oszczędność kosztów wymiernych finansowo i kosztów ludzkich przy prawidłowo zaprojektowanym cyklu szkolenia z uwzględnieniem symulatorów lotu. Dlatego też obecnie w procesie szkolenia lotniczego w państwach przodujących w lotnictwie zarysowuje się tendencja do korzystania z symulatorów już we wczesnych fazach treningu pilotów, a także włączaniu symulatorów w proces naboru i selekcji do zawodu pilota.

Takie cele również podjęli twórcy symulatora „*Japetus*” i całego systemu selekcji kandydatów do lotnictwa wojskowego „*Selekcjoner*”. Dla osiągnięcia założonych rezultatów w trakcie realizacji tematu „*Selekcjoner*” ustalono podstawowe kryteria kwalifikacyjne umożliwiające kompleksową ocenę kandydata na pilota wojskowego. Należy zauważyć, że podstawowa część prac związana jest z oceną kandydatów na pilotów samolotów odrzutowych.

Podstawowym kryterium zakwalifikowania jest pozytywny rezultat następujących badań medycznych:

- echokardiografia;
- elektronystagmografia;
- badania kardiologiczne w trakcie testu na wirówce przeciążeniowej, a także ocenę tolerancji przyspieszeń;
- oddychanie w warunkach nadciśnienia oddechowego.

Wyniki tych badań nie mogą wykraczać poza ustalone normy dla pilotów wojskowych i są obowiązujące dla komisji kwalifikacyjnej. Następnie przeprowadzane są testy na symulatorze „*Japetus*”, stanowisku „*Hiperion*” oraz dodatkowe badania psychologiczne. W ramach lotów testowych na symulatorze kandydat otrzymuje ocenę będącą jednocześnie prognozą na ukończenie z sukcesem podstawowego szkolenia lotniczego. Skala ocen jest opracowywana jako bezwzględna, a nie względem aktualnego rocznika. Ocena posiada postać rankingu gdzie pozycja bliższa początkowej listy oznacza większe prawdopodobieństwo

sukcesu. Wstępne kryterium mówi, że uzyskanie więcej niż 50% punktów z możliwych do uzyskania daje dostatecznie wysokie prawdopodobieństwo aby móc kwalifikować kandydata. W zakresie badań psychologicznych ustalono zakres i rodzaj testów o zweryfikowanej mocy prognostycznej.

Istotną częścią systemu badań psychologicznych jest użycie testu Wittenborna służącego do oceny tzw. rezerw pilota. Przeprowadzany jest na zasadzie wprowadzenia systemu tzw. zadań dodatkowych w określonych fazach lotu. Dla symulatora „*Japetus*” zaprojektowano dwie odmiany tego testu. Pierwsza to podawanie zadań dodatkowych wzrokowo, druga drogą słuchową. Metoda wzrokowa polega na losowym wyświetlaniu w różnych miejscach środkowego ekranu monitora zobrażenia sekwencji 3 cyfr o różnym uporządkowaniu.

Zadaniem pilota jest stwierdzenie, która sekwencja jest malejąca i naciśnięciu przycisku na drążku sterowym. Test słuchowy opiera się na identycznej zasadzie z tą różnicą jednak, że sekwencje cyfr podawane są przez syntezer w kanale audio i nakładają się na wszystkie inne sygnały płynące tym torem. Podstawową trudnością tego testu jest optymalne wyregulowanie głośności podawanych sekwencji w porównaniu do pozostałych sygnałów. Głośność ma bowiem istotne znaczenie dla zaangażowania zmysłu słuchu w odbiór informacji.

Skonstruowany został i zamontowany na platformie symulatora blok pomiarowy sygnałów biologicznych. Blok ten skonstruowany został w sposób modułowy i umożliwia dalszą rozbudowę. Aktualnie pracują w nim bloki następujących wzmacniaczy biologicznych:

- sygnału ekg;
- częstości oddechu;
- sygnału emg (elektromiograficznego);
- sygnału gsr (rezystancji skóry).

Sygnały po wzmocnieniu przesyłane są do komputera medycznego, gdzie za pomocą karty przetworników analogowo-cyfrowych przetwarzane są na postać cyfrową.

Osobnego potraktowania i omówienia wymaga przeprowadzany **zestaw zadań lotniczych** realizowany przez podchorążych (kandydatów), który został

opracowany przez doświadczonych specjalistów szkolenia lotniczego z WSOSP. W jego ramach przeprowadza się specjalnie opracowany program przygotowujący kandydata do lotów oraz wykonuje się 5 lotów o zróżnicowanym stopniu trudności, z czego pierwszy lot tzw. „zapoznawczy” nie jest rejestrowany. Jakość wykonania zadania lotniczego oceniana jest za pomocą specjalnie skonstruowanej tabeli ocen. Zgodnie z poczynionymi założeniami, przygotowano dla podchorążych program wstępnego przeszkolenia umożliwiający im wykonanie zadań lotniczych. Generalnym założeniem tego programu jest to, że korzystać z niego będą osoby, które nie miały dotąd kontaktu z lotnictwem oraz to, że wszyscy otrzymają taką samą ilość informacji. W skład tego programu wchodzi między innymi nakręcony na tę okoliczność film instruktażowy, opisujący kabinę samolotu, podstawowe przyrządy i urządzenia w kabinie samolotu. Następnie przedstawia się sposoby korzystania z nich i posługiwania się nimi oraz ich pełne współdziałanie. Objasnia się też podstawowe zasady rządzące dynamiką lotu. Jakość przygotowania podchorążych do lotów jest trudna do przewidzenia przed przeprowadzeniem prób, sami podchorążowie nie potrafią ocenić czy ilość i jakość otrzymanych informacji jest wystarczająca, natomiast opinie instruktorów lotniczych są mocno zróżnicowane.

Początkowo program selekcyjny składał się z czterech lotów wykonywanych w ciągu dwóch kolejnych dni. Pierwszego dnia – 2 loty i drugiego dnia – 2 loty. Od listopada 1993 dla całej grupy pochodzącej z naboru 1993 roku zastosowano program składający się z pięciu lotów. W czasie wykonywania lotów selekcyjnych instruktor nie ingerował w przebieg lotu. Postanowiono raczej modyfikować cykl przygotowawczy niż korygować wykonanie lotu. Ma to na celu stworzenie automatycznego systemu oceny, która musi bazować na jednolitych warunkach przygotowania i wykonania lotów⁸.

Jednakże bazując na doświadczeniu 304 lotów, wykonanych przez 77 podchorążych z naboru 1992r., ze względu na szok informacyjny jakiego doznawali po zajęciu miejsca w kabinie, która jakby nie było jest pełną kabiną samolotu I-22,

⁸ T. Kuziora, A. Strigl, J. Kossowski, *Wykonanie zadań na kompleksowym symulatorze lotu jako element systemu selekcyjnego kandydatów do lotnictwa wojskowego*, „Przegląd WLOP”, Warszawa 1992, nr 9, s. 28

wprowadzono tzw. lot zapoznawczy. Symulowano lot z następującymi parametrami: kurs 0, wysokość 2000 m, prędkość 540 km/h. Podchorąży ma stały kontakt z instruktorem i wykonuje jego polecenia, natomiast instruktor tak kieruje przebiegiem ćwiczenia, aby zrealizować zaplanowane elementy i jednocześnie maksymalnie zapoznać ucznia z reakcjami samolotu w dynamice lotu. Ostatnią część lotu zapoznawczego stanowi lot samodzielny, w którym uczeń wykonuje dowolne, wymyślone przez siebie ćwiczenie. Motywem do wprowadzenia tego lotu była obserwacja podchorążych, którzy posiadali już jakieś doświadczenie lotnicze i chcieli „wypróbować” symulator, natomiast nielatający robili elementarne błędy wynikające z nieopanowania podstawowych odruchów. Obie przyczyny były powodem pojawienia się w czasie pierwszego lotu niezaplanowanych elementów zadań. Zaciemniało to obraz wykonanego lotu, nie wnosząc – jak się wydaje – żadnych istotnych informacji o psychomotoryce ucznia.

Zaplanowane pozostałe loty mają znacznie narastającą skalę trudności, a lot ostatni będący powtórzeniem programowym lotu drugiego, odbywał się z włączoną platformą ruchomą. Rezultaty porównawcze lotów z platformą i bez niej stanowią materiał do oddzielnych rozważań.

Skala trudności lotów była mocno kontrowersyjna, najczęściej określana przez lotników jako bardzo trudna. Twórcy programu mieli utworzyć taki zestaw, który pozwoliłby na nauczenie się i wykonanie ćwiczeń przez przeciętnego adepta, a jednocześnie umożliwiłby ich wyraźne zróżnicowanie. Dylemat czy program jest łatwy, czy trudny rozstrzygnięty został w trakcie badań. Wbrew pozorom podchorążowie potrafili się nauczyć i wykonać zadania, które im postawiono, a proces analitycznego opracowania rezultatów wykazał ich zróżnicowanie na tyle duże, że gdybyśmy mieli potwierdzenie empiryczne ze szkolenia lotniczego o zasadności przyjętego kryterium, można byłoby uczestników ćwiczenia podzielić na trzy podstawowe grupy. Pierwsza – bardzo zdolni z dużymi predyspozycjami, druga – zdolni, przydatni do szkolenia i trzecia – słabi z małym prawdopodobieństwem ukończenia szkolenia. Należy zauważyć, że podział ten obejmuje grupy charakteryzowane wskaźnikami statystycznymi i należy je interpretować tylko w kategoriach statystycznych. Także wielkość tych grup i kryteria dyskry-

minacji stają się przedmiotem wieloletnich weryfikacji. Podkreślić jednak należy, że opracowana prognoza nie jest pomyślana jako ostateczne kryterium naboru, ale jeden ze wskaźników umożliwiających zmniejszenie wykruszalności w trakcie szkolenia, a także jako możliwość zastosowania w okresie kandydackim, przed wstąpieniem do WSOSP⁹.

Aktualnie cały program składa się z czterech ocenianych lotów, pierwsze trzy mają narastającą skalę trudności, czwarty jest powtórzeniem drugiego z uruchomioną platformą ruchu. Kolejne loty składają się z elementów poznanych w poprzednim locie oraz zupełnie nowych podnoszących stopniowo skalę trudności. Najtrudniejszy jest lot „C” – trzeci z kolei, zawiera on tak trudne elementy, jak np. wiraże na zniżaniu i na wznoszeniu. Prawidłowe wykonanie lotu wymaga skoordynowania takich parametrów, jak: prędkość pozioma i pionowa, kąt przechylenia i pochylenia, kurs, czas trwania poszczególnych elementów, obroty silnika oraz prawidłowe wykonanie tzw. komend jednorazowych, tzn. chowania i wypuszczania klap, podwozia. Ten ostatni element, jakkolwiek wykonywany na ogół prawidłowo, będzie wymagał szczegółowej analizy. Gdyż limit czasowy na jego wykonanie jest bardzo niewielki i czynność ta w tej sytuacji związana jest raczej z czynnościami nawykowymi, których trudno się spodziewać w populacji podchorążych, niż zdolnościami psychomotorycznymi. Należy zauważyć, że w żadnym z lotów nie wprowadzono elementu lądowania i prowadzenia korespondencji radiowej. Brak lądowania wynika z pewnych cech symulatora, na którym manewr ten jest bardzo trudny do wykonania i wymaga przygotowania, natomiast prowadzenie korespondencji być może zostanie wprowadzone jako sprawdzian rezerw posiadanych przez kandydata z tym, że będzie to korespondencja z automatycznie działającym syntezerem głosu.

Jako podstawę do oceny wykonania lotów zastosowano oceny szkolne. Lot podzielono na drobne elementy składowe, oceniane osobno, suma ocen częściowych daje ocenę końcową, wyrażoną w punktach. Bardzo trudnym problemem, którym aktualnie zajmuje się zespół pracowników w WIML, jest nadanie właściwych wag poszczególnym ocenom częściowym, tak aby system oceny od-

⁹ Por., tamże, s. 29

zwierciedlił pożądane cechy kandydata¹⁰. Stosowaną aktualnie tabelę ocen przedstawiają pracownicy WIML na wydruku komputerowym pochodzącym z arkusza kalkulacyjnego dla komputera IBM/PC, który jest używany do uproszczenia kalkulacji ocen – (załącznik 10)¹¹. W pierwszej kolumnie wyszczególnione zostały tu elementy podlegające ocenie w kolejnych wartościach odchyień i stosowana do nich ocena, ułożone w kolejności pojawiania się w zadaniach wykonywanych przez kandydatów. W przedstawionej tam tabelce, po jej prawej stronie wyliczane są automatycznie, po zakończeniu danego lotu, następujące wskaźniki:

- AI/A – określa jaką część punktów możliwych w locie A uzyskał ćwiczący;
- $AI/A+B+C+D$ – oznacza jaką część punktów możliwych w czterech lotach stanowią punkty zdobyte w locie A;
- $AI+BI+CI+DI/A+B+C+D$ – określa jaką część możliwych punktów w czterech lotach zdobył ćwiczący.

Na podstawie tak wyliczonych wskaźników utworzona została lista kolejności podchorążych opracowana także dla wariantu odrzucającego lot A. Zdaniem autorów programu symulacyjnego JAPETUS odrzucenie pierwszego lotu z dalszych analiz spowoduje utworzenie wyraźniejszego zróżnicowania, ale czy jednak utworzony tak obraz wyników będzie bardziej pasował do uzyskanych rezultatów szkolenia pokażą loty rzeczywiste¹².

Następną, sporządzoną z uzyskanych rezultatów badań, jest lista wg różnicy wykonywania lotów D i B. Program lotów jest identyczny z tym, że lot D odbywa się z włączoną platformą ruchową i poprzedzony jest wykonaniem bardzo trudnego lotu C, co teoretycznie powinno wpłynąć na zwiększenie doświadczenia ćwiczącego. W sześciu przypadkach zanotowano regres w jakości wykonania, podlegają one szczegółowej analizie. Zostaną powtórnie odtworzone ze zbiorów rejestracyjnych, ponownie ocenione oraz zbadane czynniki psychofizjologiczne, rejestrowane również w trakcie lotów selekcyjnych. Dodatkowo zostały

¹⁰ Tamże, s. 29

¹¹ Ranking na symulatorze „Japetus” w latach 1994 - 1997

¹² T. Kuziora, A. Strigl, J. Kossowski, Wykonanie zadań na kompleksowym symulatorze lotu jako element systemu selekcyjnego kandydatów do lotnictwa wojskowego, „Przegląd WLOP”, Warszawa 1994, nr 9, s. 32

wykonane wykresy ilustrujące przyrost jakości wykonania poszczególnych lotów dla wszystkich badanych. Być może czynnik szybkości przyswajania sobie – umiejętności, który one uwidaczniają będzie również bardzo istotny w ustalaniu kryteriów prognozy.

Techniczny sposób oceny lotów jest dość żmudny. Do komputerowego arkusza kalkulacyjnego oceniający instruktor wprowadza oceny na podstawie obserwacji tablicy przyrządów symulatora. Wymaga to wielkiej cierpliwości, ale na dzień dzisiejszy nie jest możliwe robienie tego w inny sposób. W założeniach systemu określono, że w przyszłości ocena będzie dokonywana automatycznie. Pozwala on przede wszystkim na ukształtowanie programu lotu, zarówno pod względem zadania lotniczego, jak i podatności na automatyczną rejestrację, co wiąże się między innymi z identyfikacją fazy lotu i ustaleniami algorytmu jej oceniania. Niestety, obecnie istnieje subiektywizm w ocenie, z drugiej jednak strony parametry lotu są rejestrowane i mamy możliwość zweryfikowania ocen za pomocą kolejnej mutacji systemu deszyfracji parametrów lotu „*Thetys VII*”¹³.

Podsumowując autorzy programu selekcyjnego JAPETUS stwierdzają, że badania wykonywane są z zachowaniem maksymalnej czystości metodycznej przez co rozumie się identyczne warunki przygotowania, przeprowadzenia i oceny lotów dla każdego podchorążego. System oceny na obecnym etapie nie uwzględnia, nabytego przed badaniami, doświadczenia lotniczego. Z czasem zostaną opracowane metody standaryzacji oceny, chociaż dzisiaj można już zauważyć, że realizowany program badawczy jest tak skonstruowany, że nie ma wyraźnych korelacji pomiędzy wynikami a niewielkim doświadczeniem szybowcowym, jakie posiada około 50% podchorążych i grupą nielatającą. Zjawisko braku korelacji zwiększa się w przypadku odrzucenia wyników pierwszego lotu.

Zadania (ćwiczenia) na symulatorze zostały zaprojektowane przez doświadczonych pilotów – instruktorów (ppłk pil. mgr inż. A. Strigl, płk dypl. pil. F. Pajnowski)¹⁴.

¹³ Tamże, s. 33

¹⁴ J. Maciejczyk, J. Głowacz, F. Pajnowski, *Subiektywna automatyczna ocena wyników lotów na symulatorze*, „Przegląd WLOP”, Warszawa 1998, nr 11, s. 35

Aktualnie jest w pełni opracowanych pięć ćwiczeń. Pierwsze ma charakter zapoznawczy a następne cztery (A, B, C, D) są oceniane. Ćwiczenia charakteryzują się narastającą skalą trudności. Ostatnie ćwiczenie D – będące powtórzeniem ćwiczenia C – realizowane jest z włączoną platformą ruchu.

Ćwiczenie A zawiera 27 ocenianych elementów: B – 22, C – 24 i D – 24. Maksymalne wartości punktów dla poszczególnych ćwiczeń: A – 1915, B – 1635 punktów, C – 1795 punktów, D – 1795 punktów. Trudniejsze elementy lotu punktowane są wyżej, łatwiejsze zaś niżej, stąd różnice w maksymalnej liczbie punktów dla poszczególnych ćwiczeń. Oceny są ważone, co znaczy, że ocena bardzo dobra w jednym manewrze ma inną wartość punktową niż ocena bardzo dobra w innym manewrze. Na przykład, podczas zmian kursu z przechyleniem większym niż 15 stopni, zwiększany jest dopuszczalny błąd w utrzymaniu prędkości o 10 km/h. W czasie wykonywania poszczególnych elementów, badani z jednakową dokładnością utrzymują warunki lotu (kurs, wysokość, prędkość, przechylenie itd.). Ujawniają się przy tym znaczne różnice w odwzorowaniu profilu lotu¹⁵.

Instruktor lotniczy, prowadzący lot, obserwuje wskazania przyrządów pokładowych, utrzymuje łączność z badanym i ocenia jakość wykonania lotu (ćwiczenia) na podstawie maksymalnego odchylenia od zadanego wzorca, z którym badany zapoznaje się podczas przygotowania do lotu. Instruktor ocenia poziom (jakość) wykonania każdego elementu lotu, następnie oceny te zamienia na skalę punktową – według ustalonych kryteriów – i wpisuje do zbioru komputerowego, tworzonego specjalnie dla każdego badanego. Badani wykonują ćwiczenia w zadanych odcinkach czasowych, mierzonych pełnymi minutami i składają meldunki przez radio, przed rozpoczęciem i po zakończeniu każdej fazy ćwiczenia-lotu. Ma to ułatwić instruktorowi ocenę poszczególnych faz lotu.

Zasadniczy wpływ na ocenę lotu ma wielkość odchylenia wartości poszczególnych warunków (błędów) od zadanego wzorca, który jest dokładnie opisany w programie i wyrysowany w graficznym planie lotu. Instruktor ocenia poziom (jakość) wykonania każdego elementu lotu. Ocenę każdego parametru (warunku)

¹⁵ Tamże, s. 36

lotu (prędkość, wysokość, kurs, czas) w każdej fazie lotu zamienia na punkty wg ustalonych kryteriów i wpisuje do komputera. Ocena instruktora zawsze zawiera komponent poznawczy, związany z założeniem alternatywnych działań i afektywny stosunek (emocjonalny) do podmiotu działania. Dodać też należy, że ocenianie wiąże się z podejmowaniem decyzji – i jest aktywnością poznawczą.

Jednoczesne prowadzenie lotu i dokonywanie ocen jest bardzo obciążające dla instruktora. Krótki czas na podjęcie decyzji dotyczącej oceny, może wnosić pewną dozę subiektywizmu. Przy badaniach selekcyjnych, oceny ćwiczeń na symulatorze powinny być w miarę obiektywne, niezależne od wysiłku i doświadczenia instruktora. Ze względu na potrzebę zróżnicowania kandydatów, należy dokładnie określić i ocenić poziom wykonania lotów. Stąd potrzeba standaryzacji ocen¹⁶. Dlatego też zespół pracowników WIML opracował w 1995 roku komputerowy program oceny lotów – zwany automatyczną oceną komputerową. Na podstawie przeprowadzonej następnie analizy porównawczej stwierdzono wysoką korelację (82,8%) zgodność ocen wyników lotów na symulatorze tzn. subiektywną (instruktor) i komputerową (automatyczną), co dowodzi, że obydwie metody są porównywalne. Różnica w ocenach, wynosząca około 17%, spowodowana jest nieco innym kryterium oceny danego elementu lotu na symulatorze oraz różnicami w analizie pomiaru¹⁷. W związku z tym, zdaniem zespołu pracowników WIML, należy udoskonalić obie metody ocen wyników na symulatorze, gdyż dla celów selekcyjnych muszą być stosowane jednakowe zasady i kryteria ocen.

Według powszechnie przyjętych definicji w psychologii lotniczej proces pilotowania samolotu polega na dynamicznej koordynacji wzrokowo ruchowej kończyn w ramach jednoczesnej kontroli dwu kanałów lotu: poprzecznego i podłużnego zgodnie z zaplanowaną trasą. Podobnie jak w przypadku większości złożonych czynności motorycznych wykonywanych przez człowieka istnieją różnice indywidualne zarówno w przebiegu czasowym opanowywania tych czynności jak również możliwości poszczególnych jednostek co do pułapu opa-

¹⁶ Tamże, s. 36

¹⁷ Tamże, s. 38

nowania tych czynności. Mówiąc popularnie można tu wyróżnić trzy grupy ludzi:

- takich, którzy czynności pilotażowe opanowują szybko i na wysokim poziomie;
- opanowują powoli i dochodzą po dłuższym czasie do wysokiego poziomu wyszkolenia;
- takich, którzy ucząc się z różną szybkością nigdy nie osiągną wysokiego poziomu wykonania czynności pilotażowych.

Efektywność opanowywania czynności koniecznych przy pilotowaniu samolotu może być związana zarówno z poziomem sprawności procesów motorycznych człowieka, tempem przetwarzania sygnałów wzrokowych na komendy motoryczne, zakresem uwagi, a także innymi zmiennymi np. o charakterze emocjonalnym. Niezależnie jednak, od czynników warunkujących tempo opanowania i poziom czynności pilotażowych; symulator „*Japetus*” wykorzystany w procesie selekcji pozwala na perspektywiczne oszacowanie, do której z trzech wymienionych grup można będzie zaliczyć danego kandydata do latania. Pozwala to na oszacowanie kosztów i stopnia ryzyka w przypadku objęcia szkoleniem określonych osób, lub odwrotnie wydzielić taką grupę osób, które gwarantują na utrzymanie kosztów i bezpieczeństwa szkolenia w określonych granicach.

Prowadzone analizy pozwalają na względne uszeregowanie podchorążych z wyraźnym określeniem grupy najlepszej i najgorszej¹⁸. Osiągnięte rezultaty zestawiane są z rezultatami innych badań przeprowadzanych w ramach programu „*Selekcjoner*”. Planuje się system rejestracji na symulatorze połączyć z siecią komputerową istniejącą na GWKLL, podstawowe prace przygotowawcze zostały już wykonane. Celem tego działania jest stworzenie po raz pierwszy systemu rejestracyjnego dla pilotów rozpoczynającego się w momencie pozytywnego przejścia badań lekarskich w WKLL Dęblin jako kandydat aż do zakończenia kariery lotniczej. Podstawowym okresem podlegającym ścisłej analizie będzie czas od stawienia się kandydata w WIML do badań na symulatorze aż do mo-

¹⁸ J. Kossowski, W. Skibniewski, A. Strigl, J. Maciejczyk, *Ocena programów lotów selekcyjnych na symulatorze lotu „Japetus”*, „Przegląd WLOP”, Warszawa 1992, nr 12, s. 50

mentu uzyskania przez niego 2 klasy pilota w pułku lub jednostce lotniczej po ukończeniu szkoły. Realizowany temat dotyczący selekcji kandydatów dla lotnictwa wojskowego ma charakter kompleksowy i obejmuje oprócz badań psychomotoryki na symulatorze także rozszerzony cykl badań układu krążenia, tolerancji przyspieszeń, rozszerzonych badań psychologicznych i innych. Celem jego jest opracowanie dla kandydata prognozy określającej prawdopodobieństwo zostania przez niego pilotem wojskowym z ewentualnym wskazaniem typu samolotu na którym powinien być szkolony. Prognoza taka w przyszłości powinna być ważnym czynnikiem dodatkowym kwalifikującym do szkoły w Dęblinie. Skonstruowany zaś system pomiarów i ich rejestracji mógłby w przyszłości stać się po pewnych modyfikacjach dodatkowym wyposażeniem innych symulatorów dostarczanych dla wojska.

W perspektywie planuje się modyfikację symulatora „*Japetus*” polegającą na wymianie systemu komputerowego i zastosowaniu awioniki najnowszej generacji wyposażonej między innymi we wskaźniki typu HUD i monitory funkcyjne zamiast klasycznych wskaźników wskazówkowych. Zrealizowanie tych planów pozwoli nie zakłócając dotychczasowego trybu badań na rozpoczęcie prac badawczych nad ergonomią, obciążeniem pracą i możliwościami adaptacyjnymi starszych pilotów do nowych jakościowo problemów związanych z pilotowaniem najnowocześnie wyposażonych samolotów bojowych. Fakt, że obecnie nasze Siły Powietrzne w zasadzie nie są etatowo wyposażone w taki sprzęt nie powinien stanowić przeszkody w rozpoczęciu prac, gdyż jego wprowadzenie jest tylko kwestią czasu.

2. Analiza praktycznego szkolenia podstawowego i dalszych etapów

Studia w Wyższej Szkole Oficerskiej Sił Powietrznych mają swoją specyfikę. Zdobycie zawodu pilota wojskowego wymaga niezbędnego kształcenia teoretycznego i znacznej części szkolenia praktycznego. Dlatego też studia w WSOSP prowadzone są w systemie przemiennym – po semestrach teoretycznych, realizowane są semestry praktycznego szkolenia. Planowanie i realizacja takiego

systemu kształcenia wymaga szeregu przedsięwzięć organizacyjnych kierownictwa Uczelni i dużej elastyczności prowadzących to kształcenie szefów katedr, dowództw jednostek szkolnych, wykładowców i instruktorów. W znacznej mierze kształcenie to uzależnione jest od stosowanych do praktycznego szkolenia samolotów i śmigłowców. Od ich technicznego wyposażenia zależy ilość wiedzy, którą należy przekazać studiującemu podchorążemu, a od rodzaju statku powietrznego (łatwy lub trudny w pilotowaniu) czas na opanowanie jego techniki pilotowania. W szkoleniu praktycznym istotne znaczenie mają warunki pogodowe pozwalające lub utrudniające efektywnie wykorzystać czas przeznaczony na jego realizację. Aby z powodzeniem ukończyć Uczelnię lotniczą studiujący podchorąży musi sprostać wielu wymaganiom z zakresu zdobywanej wiedzy i umiejętności praktycznych.

Pierwsze niepowodzenia dla części podchorążych związane bywają zwykle z trudnościami w zaliczeniu pierwszego semestru teoretycznego¹⁹, następne to na ogół brak predyspozycji do zawodu pilota podczas praktycznego szkolenia. Przedmioty które stwarzają przeszkody w zaliczeniu pierwszego semestru to najczęściej matematyka i fizyka. W praktycznym szkoleniu najczęściej spisywanych podchorążych bywa w początkowym jego etapie zwykle w związku z trudnościami w dopuszczeniu do wykonania pierwszego lotu samodzielnego na samolocie szkolenia podstawowego. Dla podchorążych, którzy mają kłopoty z opanowaniem techniki pilotowania na jakimś etapie szkolenia stosowana jest zasada zwiększania ilości lotów kontrolnych danego ćwiczenia. Ponadto, loty te oprócz instruktora danego podchorążego wykonują piloci o większym doświadczeniu lotniczym, przełożeni instruktora – dowódca klucza, dowódca eskadry, piloci z dowództwa eskadry lub dowództwa pułku z dowódcą pułku włącznie. Dość często zdarza się, że po jakiejś porcji dodatkowych lotów kontrolnych podchorąży opanowuje dane ćwiczenie i dalej realizuje szkolenie praktyczne. Czasami jest to związane z zastosowaniem przez innego szkolącego pilota (z wcześniej wymienionych) trafnej metody szkoleniowej dla danego podchorążego. Od instruktora

¹⁹ R. Leszczyński, J. Ślusarski, *Wpływ wiedzy teoretycznej zdobytej w Wydziale Lotnictwa na opanowanie techniki pilotowania przez podchorążych WSOSP, Praca badawcza, Dęblin 1997*

jego pedagogicznych i fachowych umiejętności w znacznej mierze zależy jak szybko i na jakim poziomie jego uczeń opanuje technikę pilotowania samolotu (śmigłowca). Wydaje się, że szczególnie w stosunku do słabszych podchorążych, umiejętności pedagogiczne instruktora są ważniejsze od fachowych. Znalezienie przez instruktora sposobu przekazania podchorążemu jak wykonać „proste etapu lotu” jest ważniejsze niż jego mistrzostwo w pilotowaniu samolotu.

W stosunku do podchorążych których nie można nauczyć poprawnego wykonania któregoś z lotów - zawartego w programie szkolenia lotniczego danego statku powietrznego, podejmowana jest decyzja o skreśleniu go z dalszego szkolenia. Zdarza się, że loty kontrolne szkolony podchorąży wykonuje poprawnie, a nie daje sobie rady w lotach samodzielnych. Związane to jest zwykle ze słabą odpornością psychiczną (wcześniej opisaną) i również zagraża dalszemu bezpiecznemu wykonywaniu lotów.

Szkolenie praktyczne w powietrzu jest skomplikowaną formą edukacji i sprawdza się do licznych wyborów, decyzji, ważenia ocen (opinii) itp. Szkolący instruktor musi mieć świadomość, że wystawiając ocenę pozytywną za lot szkolonemu podchorążemu jeżeliby się pomylił może to mieć bardzo przykre konsekwencje. Dlatego też system oceniania praktycznego szkolenia lotniczego podchorążych jest bardzo ważny. Stosowany w jednostkach WSOSP do 1994 roku szkolny system oceniania od 2 do 5 wydaje się być mało wnikliwy nie dający różnicowania między szkolonymi podchorążymi w grupie. Tym bardziej, że jeżeli zdecydowano dalej szkolić podchorążego to praktycznie otrzymywał on jedną z dwóch ocen 4 (rzadziej) lub 5 (najczęściej).

W 1994 roku w jednostkach szkolnych WSOSP wprowadzony został przez Zastępcę Komendanta WSOSP ds. szkolenia nowy punktowy system oceniania szkolenia lotniczego podchorążych. Ocenie podlegają co najmniej trzy charakterystyczne rodzaje lotów z programu szkolenia lotniczego w danym turnusie (semestrze) szkoleniowym. Oceny za te loty zawierają się w kilkudziesięciu lub kilkuset punktach w zależności od tego jak duże pule punktów za poszczególne elementy pilotażu przyjęto w danej jednostce (pozostawiono dowolność jednostkom).

Na I-szym roku studiów w 1994 roku przyjęto trzy najważniejsze z wybranych okresów szkolenia w powietrzu rodzaje lotów:

1. W początkowym okresie szkolenia – loty na prosty pilotaż wg ćw. 7 PSzL-74 (dla samolotów TS-11 „Iskra”)²⁰ i ćw. 10 PSzL-94 (dla samolotów PZL-130 „Orlik”)²¹;
2. W drugiej połowie szkolenia – loty na prosty pilotaż z elementami średniego pilotażu wg ćw. 21 PSzL-74 (dla samolotów TS-11 „Iskra”) i ćw. 12 PSzL-94 (dla samolotów PZL-130 „Orlik”);
3. W końcowym okresie szkolenia – loty na średni pilotaż wg ćw. 24 PSzL-74 (dla samolotów TS-11 „Iskra”) i ćw. 12/14 PSzL-94 (dla samolotów PZL-130 „Orlik”).

W ilości uzyskanych punktów za poszczególne loty oprócz oceny za wymienione elementy lotu zawarta jest również ocena za: spostrzegawczość, orientację przestrzenną i w terenie, szybkość uczenia, przestrzeganie zasad bezpieczeństwa latania, koordynację ruchową i zachowanie w sytuacjach szczególnych. Oceny wystawili szkolący instruktorzy z uwzględnieniem uwag i ocen dowódców kluczy i pilotów z dowództwa eskadry i pułku wykonujących loty z poszczególnymi szkolonymi. Wprowadzony rozszerzony system oceniania podchorążych w trakcie wykonywania przez nich przewidzianych w programie szkolenia lotniczego ćwiczeń po zsumowaniu wyników daje możliwość utworzenia rankingu w danej grupie szkoleniowej (eskadrze). Wykonujący loty z podchorążymi piloci z dowództw kluczy, eskadr i z dowództwa pułku mają za zadanie weryfikować ilość przyznawanych punktów podchorążym odpowiednio: między grupami szkoleniowymi – piloci z dowództwa kluczy lotniczych; pomiędzy podchorążymi z różnych kluczy lotniczych – piloci z dowództwa eskadry; pomiędzy podchorążymi z różnych eskadr – piloci z dowództwa pułku.

Na podstawie opinii dowództw lotniczych pułków szkolnych stwierdzić należy, że:

²⁰ Samolot TS-11 „Iskra”, Program Szkolenia Lotniczego, DWLOP, Poznań 1994

²¹ Tymczasowy program Szkolenia Lotniczego na samolocie PZL-130TC „Orlik”, DWLOP, Poznań 1997

1. Punktowy, rozszerzony system oceniania poszczególnych elementów pilotażu wykonywanych przez podchorążych daje większe zróżnicowanie wyników niż stosowany dotychczas (oceny szkolne).
2. Istnieje możliwość precyzyjniejszego porangowania otrzymanych w nowy sposób wyników.
3. Aktualny system zmusza instruktorów do prowadzenia bardziej systematycznej i szczegółowej oceny każdego szkolonego ucznia.
4. Dzięki temu systemowi oceniania powstaje lepszy materiał do dalszego analizowania tych ocen przez Zespoły Bezpieczeństwa Latania na różnych etapach szkolenia podchorążych.
5. Wystąpiły wyraźniejsze korelacje pomiędzy tak obliczonymi wynikami ze szkolenia praktycznego jakie uzyskują podchorążowie a ich ocenami uzyskanymi w ramach kształcenia teoretycznego szczególnie z przedmiotów specjalistycznych.
6. Wystąpiły wyraźniejsze korelacje pomiędzy tak obliczonymi wynikami ze szkolenia praktycznego jakie uzyskują podchorążowie a ich ocenami uzyskanymi w ramach przygotowania naziemnego oraz posiadanym wcześniej nalotem na szybowcach, na samolotach oraz „*nalotem symulatorowym*”.

W kolejnych latach - od 1994 roku rozszerzono punktowy system oceniania na podchorążych wszystkich roczników WSOSP szkolonych praktycznie w jednostkach szkolnych (załączniki 9 – 12)²². Do oceny przyjęto następujące ćwiczenia:

- 1) z programu szkolenia dla samolotu PZL-130 „Orlik” – tylko dla I roku studiów – ćw. 8, 10, 12, 17, 21;
- 2) z programu szkolenia dla samolotu TS-11 „Iskra”:
 - dla I roku studiów – ćw. 7, 21, 24;
 - dla II roku studiów – ćw. 4, 11, 24, 84;
 - dla III roku studiów – ćw. 24, 49E, 57, 61, 84, 105.

Wymienione ćwiczenia charakteryzują się:

- 1) z programu szkolenia dla samolotu PZL-130 „Orlik”:

²² Zestawienia ocen podchorążych szkolonych praktycznie w latach 1995-1998

- **ćwiczenie 8** – lot egzaminacyjny po kręgu. Wykonuje się: start, wznoszenie, lot po kręgu ze schowanym podwoziem, obliczenie do lądowania oraz lądowanie;
- **ćwiczenie 10** – lot szkoleniowy do strefy w celu opanowania prostego pilotażu. W strefie wykonuje się: zakręty pełne z przechyleniem 30-60°, nurkowania z zakrętem o 90° pod kątem 30°, zwroty bojowe, górki pod kątem 30°, spirala z przechyleniem 45° do wysokości 500 m oraz szybowanie;
- **ćwiczenie 12** – lot szkoleniowy do strefy w celu opanowania średniego pilotażu. W strefie wykonuje się: zakręty pełne z przechyleniem 30-60°, nurkowania pod kątem 40°, górki pod kątem 40°, zwroty bojowe, przewroty, pętle, immelmany, beczki;
- **ćwiczenie 17** – lot szkoleniowy do strefy na małej wysokości w celu wykonania prostego pilotażu. W strefie wykonuje się: zakręty pełne z przechyleniem 30-45°, zwroty bojowe, nurkowania pod kątem 30°, górki pod kątem 30°;
- **ćwiczenie 21** – lot szkoleniowy w składzie pary w celu opanowania szyków luźnych. W strefie wykonuje się: zakręty o 90° i 180° z przechyleniem 30-60°, nurkowania pod kątem 30°, górki pod kątem 20°, zakręty z naborem wysokości, zmiany miejsca w ugrupowaniu.

2) z programu szkolenia dla samolotów TS-11 „Iskra”:

- **ćwiczenie 4** – lot egzaminacyjny po kręgu. Wykonuje się: start, wznoszenie, lot po kręgu ze schowanym podwoziem, obliczenie do lądowania oraz lądowanie;
- **ćwiczenie 7** – lot szkoleniowy do strefy w celu wykonania figur prostego pilotażu. W strefie wykonuje się: zakręty pełne z przechyleniem 30-60°, nurkowania z zakrętem o 90° pod kątem 30°, zwroty bojowe, górki pod kątem 30°, lot po torze spiralnym z przechyleniem 45° do wysokości 1000 m oraz szybowanie;
- **ćwiczenie 11** – lot szkoleniowy do strefy w celu wykonania figur prostego pilotażu na małej wysokości. W strefie wykonuje się: zakręty pełne z prze-

- chyleniem 30 i 45°, zakręty o 180° z naborem wysokości, nurkowania z zakrętem o 90° pod kątem do 30°, górki pod kątem do 30°;
- **ćwiczenie 21** – lot szkoleniowy do strefy w celu wykonania figur prostego pilotażu oraz przewrotów. W strefie wykonuje się: zakręty pełne z przechyleniem 45°, zakręty pełne z przechyleniem 60°, nurkowania pod kątem 40°, górki pod kątem 50°, zwroty bojowe, przewroty, becзки, lot po torze spiralnym z przechyleniem 45° do wysokości 1000 m;
 - **ćwiczenie 24** – lot szkoleniowy do strefy w celu wykonania figur średniego pilotażu. W strefie wykonuje się: zakręty pełne z przechyleniem 30-45°, zakręty pełne z przechyleniem 60°, nurkowania pod kątem 30°, górki pod kątem 50°, zwroty bojowe, przewroty, pętle, immelmany, becзки;
 - **ćwiczenie 45E** – lot egzaminacyjny w celu wykonania manewrów i strzelania do celów naziemnych z małej wysokości. Wykonuje się: start, lot na poligon, atakowanie celów naziemnych ze strzelaniem z działek, powrót na lotnisko, lądowanie z wysokości 200 m;
 - **ćwiczenie 57** – lot szkoleniowy do strefy w celu wykonania wyższego pilotażu. W strefie wykonuje się: podwójne zwroty bojowe, obroty wokół podłużnej osi samolotu o 90° i 180° na wznoszeniu i na zniżaniu, górki pod kątem 50-60° z wyjściem w zakręt pełny z przechyleniem 80-70°, półtorej becзки na torze wznoszącym pod kątem 50-60° z przejściem w przewrót, wielokrotne becзки na torze wznoszącym pod kątem 45-50° z przejściem w przewrót, lot plecowy w czasie do 5 sekund, spirala z przechyleniem 45°;
 - **ćwiczenie 61** – lot szkoleniowy do strefy w celu wykonania kierowanej walki powietrznej. Wykonuje się: start w składzie pary, lot do strefy w ugrupowaniu zwartym, kierowaną walką powietrzną pomiędzy pojedynczymi samolotami w płaszczyźnie poziomej i pionowej, powrót na lotnisko startu w ugrupowaniu zwartym, lądowanie w składzie pary lub pojedynczo;
 - **ćwiczenie 84** – lot szkoleniowy według systemu USL(RSL) nad chmurami (w chmurach) w celu wykonania zajścia i obliczenia do lądowania z prostej oraz metodą „dwóch zakrętów o 180°”. Wykonuje się: start, wznoszenie do ustalonej wysokości, jedno zajście i obliczenie do lądowania z prostej nad

chmurami (w chmurach), jedno zajście i obliczenie do lądowania metodą „dwóch zakrętów o 180°”, lądowanie;

- **ćwiczenie 105** – lot szkoleniowy w nocy do strefy w celu wykonania figur prostego pilotażu. W strefie wykonuje się: zakręty pełne z przechyleniem 30° i 45°, nurkowania z zakrętem o 90° pod kątem do 30° z utratą wysokości 500 m, górki pod kątem do 30°, lot po torze spiralnym z przechyleniem 30° do wysokości 1000 m.

Przyjęty i wprowadzony szczegółowy system oceniania praktycznego szkolenia lotniczego podchorążych WSOSP staje się najbardziej zasadny przy ocenianiu podchorążych I rocznika, chociaż stosowanie go dla podchorążych wyższych roczników ma również swoje uzasadnienie. Oceniając postępy w szkoleniu lotniczym podchorążych I rocznika ocenia się również ich szansę na pozytywne ukończenie Uczelni, a ponadto weryfikuje się stosowany system doboru w tym również wiarygodność wprowadzonego w ostatnich latach systemu „Selekcjoner”. Znalezienie właściwych form i metod zbadania predyspozycji do zawodu pilota wojskowego jest bardzo ważnym zadaniem kierownictwa WSOSP.

Na ogół udaje się organizatorom i wykonawcom szkolenia lotniczego ustalić prognozy w stosunku do podchorążych I rocznika, decydując o ich dalszym szkoleniu, skreśleniu lub przeniesieniu na inny typ statku powietrznego. Idealnym byłoby przyjęcie do Uczelni tylko tych spośród kandydatów którzy Uczelnię ukończą zgodnie z kierunkiem studiów na który zostali przyjęci. Niestety bywają również przypadki, że oprócz skreśleń podchorążych na I roczniku zachodzi konieczność skreśleń na wyższych rocznikach WSOSP bo dalsze szkolenie zagrażałoby bezpieczeństwu latania danego podchorążego. Stąd też potrzeba prowadzenia szczegółowych ocen szkolenia lotniczego na II-gim i III-cim roku studiów. Ponadto posiadając dokładne oceny i rankingi szkolonych podchorążych na wszystkich rocznikach można podczas kończenia Uczelni ingerować w przydział absolwentów co do ich przyszłej służby. Istnieje wówczas szansa skierowania odpowiednio do rodzaju lotnictwa, przyszłego typu statku powietrznego do szkolenia, czy charakteru wykonywanych zadań przez jednostkę lotniczą, odpowiedniego absolwenta.

Stosując punktowy system ocen praktycznego szkolenia podchorążych wszystkich roczników studiów w WSOSP uzyskuje się możliwość śledzenia postępów szkolonych podchorążych oraz korelację z badaniami na symulatorze „Japetus”. Z prowadzonych badań wynika, że:

1. Wyniki praktycznego szkolenia podchorążych i ustalone rankingi szkolonych w poszczególnych grupach są zbieżne z wynikami i rankingiem podczas badań na symulatorze „Japetus”.
2. Z korelacji pomiędzy wynikami ze szkolenia praktycznego jakie uzyskują podchorążowie a ich ocenami uzyskanymi w ramach kształcenia teoretycznego szczególnie z przedmiotów specjalistycznych wypływają następujące wnioski:
 - a) najwyższe oceny ze szkolenia praktycznego uzyskują podchorążowie którzy za szkolenie teoretyczne uzyskali w czasie sesji oceny średnie i dobre (dotyczy głównie I rocznika);
 - b) podchorążowie którzy za szkolenie teoretyczne w czasie sesji uzyskali oceny najwyższe za szkolenie praktyczne na ogół uzyskali oceny średnie (dotyczy I rocznika);
 - c) podchorążowie którzy za szkolenie teoretyczne w czasie sesji uzyskali oceny najniższe za szkolenie praktyczne na ogół uzyskali oceny niskie lub zostali spisani;
 - d) podchorążowie z najwyższymi ocenami za szkolenie teoretyczne w kolejnych latach studiów (na II-gim, a szczególnie na III-cim roczniku) wysuwają się na czołowe pozycje w szkoleniu praktycznym.
3. Dla szkolenia praktycznego bardziej potwierdzają się oceny za przygotowanie naziemne z jednostek niż z kształcenia teoretycznego w Wydziale Lotnictwa.
4. Duże różnice w ocenach pomiędzy poszczególnymi podchorążymi za praktyczne szkolenie w kolejnych latach studiów znacznie zmniejszają się i na ostatnim roku studiów są minimalne, co oznacza, że wyrównują się poziomy wyszkolenia praktycznego.

3. Analiza i ocena stosowanych metod, procedur i organizacyjnych rozwiązań szkoleniowych

Wykonywanie złożonych prac zawodowych wymaga posiadania specjalnych uzdolnień. W przypadku niektórych zawodów wykonywanych w wojsku, posiadane uzdolnienia nie muszą występować u wszystkich żołnierzy na najwyższym poziomie. Można je stopniowo rozwijać w trakcie ich wykonywania; można także wykonać zawód w miarę dobrze, dysponując przeciętnymi uzdolnieniami z jakiegoś zakresu; wreszcie można braki w uzdolnieniach jednego rodzaju kompensować innymi właściwościami psychicznymi. Można też przyjąć, że sytuacje jakie są generowane w związku z wykonywaniem takich zawodów są sytuacjami słabymi. Posłużenie się tutaj Mischelowskim określeniem oznacza, że sytuacje zawodowe pozostawiają znaczną swobodę działania ludziom, którzy są w nie zaangażowani. Działania te mogą być dowolnie organizowane a tym samym ich podmioty decydują o tym, w jaki sposób i w jakim stopniu ujawnione zostaną w działaniu właściwości osób wykonujących dany zawód.

Są jednak i takie zawody, które wymagają od ludzi którzy je wykonują dysponowania bardzo wysokim poziomem uzdolnień ściśle określonego rodzaju. W ramach wykonywania takich zawodów, tworzone są sytuacje, które za W. Mischelem²³ można nazwać silnymi. Wymuszają one podejmowania określonych działań, odpowiadających dokładnie warunkom zewnętrznym. W tym przypadku podmiot działania nie posiada swobody organizowania własnego działania. Nie oznacza to oczywiście, że nie jest on organizatorem. Dokonując wyboru działania musi on dostosować je do wymagań konkretnej sytuacji, działanie jest więc tu jednoznacznie określone przez warunki sytuacyjne i zadania które należy wykonać. Brak określonych dyspozycji osobowości do wykonania takiego działania jest równoznaczne ze złym wywiązaniem się z obowiązków zawodowych.

Charakteryzując w ten sposób różne zawody wojskowe nie można twierdzić, że jedne z nich łączą się z generowaniem wyłącznie sytuacji silnych a inne gene-

²³ W. Mischel, *Personality and assessment*, New York 1968

rują sytuacje słabe. Są to tylko dwa skrajne przypadki między którymi istnieje możliwość uprawiania zawodów wymagających posługiwania się w mniejszym stopniu lub większym stopniu uzdolnieniami.

Wykonywanie zawodu pilota wojskowego łączy się z całą pewnością z działalnością wykonywaną w sytuacjach silnych. Sytuacje te można analizować w dwóch płaszczyznach funkcjonowania zawodowego. Pierwsza z nich odnosi się do pilotowania samolotu bojowego i wykonywania przy jego pomocy określonych zadań wojskowych. Druga z nich łączy się z całością życia organizowanego w sposób specyficzny poprzez fakt, że człowiek jest pilotem wojskowym. Co oznacza przyjmowana teza, że pilotowanie samolotu i wykonywanie przy jego pomocy określonych zadań wojskowych wymaga od ludzi zdecydowanego działania w sytuacjach silnych?

Temu zagadnieniu poświęcono wiele analiz naukowych. Zwrócono w nich uwagę na kilka istotnych faktów. Przykładowo J. E. Dror, S. M. Kosstyn, W. L. Waag²⁴ podkreślają, że zadania pilotów wojskowych nie są specjalnie zróżnicowane. Można je podzielić na trzy kategorie, odnosząc do szkolenia lotniczego pilotów.

Pierwszą z nich tworzą zdania kontrolne. Chodzi o to, żeby pilot dysponował umiejętnością oceny własnej sprawności zawodowej oraz oceny sprzętu przy pomocy którego wykonuje zadania. Poza tym w ramach realizacji tych zadań oczekuje się, że piloci będą potrafili dbać o utrzymanie własnego stanu zdrowia somatycznego i psychicznego na poziomie, który zapewni im dobre funkcjonowanie zawodowe. To samo można powiedzieć o sprzęcie. Piloci powinni umieć w razie takiej konieczności, troszczyć się o sprzęt techniczny, utrzymywać go na odpowiednim poziomie sprawności. Zadania te w znacznym zakresie nie łączą się bezpośrednio z pilotowaniem samolotów i wykonywaniem zadań bojowych. Są to raczej antycydensy (np. samopoczucie, nastrój), które pośrednio tylko determinują poziom wykonania zadań lotniczych. Na-

²⁴ J. E. Dror, S. M. Kosstyn, W. L. Waag, *Wisual – spatial abiliētis of pilots. J. Of Applied Psychology* 1993

leży jednak pamiętać, że zadania kontrolne w pewnym zakresie realizowane są także w trakcie lotu. Piloci ciągle oceniają sprawność samolotu, a także powinni oceniać własny stan somatyczny i psychiczny.

Wreszcie wypada podkreślić, że zadania kontrolne wykonują piloci pod nadzorem. Ciągłe uczestniczą w obozach kondycyjnych, obowiązkowo biorą udział w zajęciach sportowych, powiększają wiedzę techniczną związaną z obsługą i działaniem samolotów różnego rodzaju itp. Wydaje się jednak, że świadomość znaczenia zadań kontrolnych odnoszących się do sprzętu technicznego jest u pilotów znacznie wyższa od świadomości znaczenia zadań kontrolnych związanych z oceną własnego stanu somatycznego i psychicznego.

Drugą kategorię zadań tworzą zadania pilotażowe. W tym przypadku chodzi o maksymalnie sprawne posługiwanie się sprzętem jakim jest samolot. Ponieważ dominującym sprzętem lotniczym są obecnie samoloty odrzutowe, to do nich ograniczyłem analizę. W trakcie lotu piloci znajdują się w sytuacjach szczególnego rodzaju, w których muszą bardzo dokładnie uwzględniać parametry techniczne pilotowanej przez siebie maszyny. Niektóre z nich są pewnymi stałymi (np. minimalna szybkość potrzebna do wystartowania), inne są zmienne (np. obciążenie samolotu). Poza tym pilot musi podejmować odpowiednie decyzje związane z pilotowaniem samolotu w oparciu o bardzo dużą liczbę informacji odnoszących się nie tylko do stanu technicznego maszyny ale także jej zlokalizowania w przestrzeni. Posługując się tymi informacjami powinien wyjątkowo szybko wykonać odpowiednie działania. Wymagają tego zmiany sytuacji które następują zwykle dość gwałtownie, co występuje podczas startu, wykonywania określonych ewolucji, zmiany warunków pogodowych, czasami synchronizacji własnego lotu z lotem partnerów i podczas lądowania. Wreszcie należy podkreślić, że pilotowanie samolotu odrzutowego naraża pilota na przebywanie w szczególnych warunkach sytuacyjnych, utrudniających normalną działalność. Należy tu wymienić przede wszystkim narażenia na przeciążenia wywołane dużą szybkością lotu i wykonywanymi ewolucjami. Poza tym istotne znaczenie ma hałas, wibracje, brak przestrzeni w kabinie a niekiedy także zmiany temperatury.

Podsumowując krótko ten wywód można powiedzieć, że zdania wynikające z pilotowania samolotu odrzutowego wymuszają na pilocie wykonywanie działań bardzo precyzyjnych, zwykle dość złożonych i szybkich. Przy tym są one często realizowane w warunkach nietypowych i trudnych dla człowieka.

Należy też podkreślić, że poświęcono i wciąż poświęca się wiele uwagi analizie uzdolnień poznawczych potrzebnych dla sprawnego wykonywania zadań pilotażowych. Chodzi przede wszystkim o to by wyeliminować możliwie jak najwcześniej tych wszystkich kandydatów na pilotów wojskowych, którzy nie będą w stanie sprawnie działać w tego typu silnych sytuacjach ze względu na nieodpowiednie predyspozycje psychiczne²⁵. **Proces selekcji kandydatów na pilotów wojskowych nadal nie jest jeszcze na tyle doskonały, żeby zapewnić taki dobór osób do tego zawodu, który gwarantowałby skuteczne wywiązywanie się z zadań pilotażowych odnoszących się do samolotów odrzutowych.** Świadczy o tym chociażby wciąż zbyt duży procent osób dyskwalifikowanych do uprawiania tego zawodu szczególnie na pierwszym i nieco mniej na drugim roku studiów w WSOSP²⁶.

Za istniejącą sytuację nie można obwiniać jedynie osób odpowiedzialnych za proces szkolenia lotniczego. W trakcie tak samo zorganizowanego dla wszystkich podchorążych-pilotów procesu kształcenia i szkolenia lotniczego wiele osób opanowuje świetnie potrzebne im umiejętności lotnicze. Inne osoby, przechodząc taki sam cykl szkoleniowy, nie są w stanie poprawnie realizować podstawowych zadań pilotażowych. **Wniosek jaki z tego wynika jest następujący: należy nadal poszukiwać takich uzdolnień, które determinują sprawne wykonywanie działań związanych z pilotowaniem samolotów odrzutowych²⁷.**

Trzecią grupę określić można zadaniami taktycznymi. Chodzi w nich o doprowadzenie do osiągnięcia celu bojowego. Mogą one być różnorodne.

²⁵ Nie będę w tym miejscu omawiał wszystkich koncepcji, które powstały w związku z tym problemem ponieważ w niniejszej pracy interesuje mnie głównie symulatorowe wsparcie procesu doboru zawodowego kandydatów na pilotów samolotów odrzutowych i ich szkolenie

²⁶ Por.: Z. Stefaniak, *Analiza wiarygodności systemu selekcji kandydatów do Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych, Rozprawa doktorska AON, Warszawa 1996, s. 125 i dalej*

²⁷ Tę grupę zadań wyróżniają też: J. E. Dror, S. M. Kosstyn, W. L. Waag

Najczęściej polegają na zniszczeniu przeciwnika (określonych celów naziemnych lub powietrznych). Mogą jednak łączyć się tylko pośrednio z walką np. rozpoznanie pozycji przeciwnika w celu właściwego opracowania planu walki. Realizowanie tych właśnie zadań ma podstawowe znaczenie dla działalności pilotów wojskowych. W końcu dobre przygotowanie do wypełniania zadań kontrolnych i zadań pilotażowych służy efektywnemu osiągnięciu celów bojowych. *Mówiąc inaczej, pierwsze dwa rodzaje zadań należy traktować jako instrument przy pomocy którego zwiększamy szansę na dobre wywiązanie się pilotów z realizacji zadań trzeciego rodzaju. Zależność między tymi zdaniem jest dość prosta : im lepiej będą piloci przygotowani do wykonywania zadań kontrolnych i pilotażowych, tym sprawniej będą wywiązywali się z zadań taktycznych.*

Do tej pory poświęcono znacznie mniej uwagi analizie właściwości psychicznych odpowiedzialnych za skuteczną realizację zadań taktycznych. Z punktu widzenia przyjętego tu rozróżnienia sytuacji w których działają piloci można przyjąć, że *zadania taktyczne przyczyniają się do powstawania w jeszcze większym stopniu sytuacji silnych.* Takie stwierdzenie można uzasadnić w następujący sposób. Określone zadanie taktyczne stawia przed pilotem wojskowym dodatkowe wymagania. Polegają one na przeprowadzeniu lotu w sposób zgodny z określoną misją (podaną instrukcją czy postawionymi pilotowi rozkazami). Zwykle instrukcje i rozkazy są podawane i stawiane już w czasie lotu i pilot zmuszony jest wykonać je natychmiast w sposób bardzo precyzyjny. Tempo jego pracy określane jest już nie tylko przez warunki zewnętrzne i parametry samolotu, ale także przez nieprzerwany ciąg poleceń z ziemi, które określają kolejne zadania związane nie tylko z kierowaniem samolotu ale także z osiągnięciem celu bojowego. W czasie takiego lotu pojawiają się sytuacje w których pilot będzie musiał być nie tylko sprawnym wykonawcą instrukcji ale również samodzielnie podejmować określone decyzje oraz je wykonać w bardzo szybkim tempie. Będzie to miało miejsce przede wszystkim w sytuacji bezpośredniego kontaktu z samolotami przeciwnika. W takich warunkach pilot musi synchronizować swoje działania z działa-

niami pilotów kierującymi wrogimi maszynami. Od trafności własnych decyzji oraz ich precyzji i szybkości wykonania będzie zależał sukces bojowy. Sytuacje tego typu stawiają przed pilotami szczególnie wysokie wymagania jeśli chodzi o sprawność „określonych torów psychicznych”. Dotyczą one z jednej strony tych samych właściwości, które są niezbędne do skutecznego wypełniania zadań pilotażowych, ale z drugiej strony są tu niezbędne uzdolnienia zupełnie nowe, związane z dokonywaniem optymalnych decyzji o ruchu własnego samolotu, przewidywaniem ruchu samolotów przeciwnika, integrowaniu i selekcji w bardzo szybkim tempie napływających informacji, precyzyjnym użyciu własnej broni itd.

W oparciu o przeprowadzony wywód oraz analizę ćwiczeń z programów szkolenia można przyjąć, że funkcjonowanie zawodowe pilotów wojskowych w płaszczyźnie określonej tu jako praktyczne pilotowanie samolotu i wykonywanie zadań bojowych polega na działaniu w sytuacjach silnych, wymagających dysponowania przez pilotów wysoką sprawnością oraz umiejętnością dokonywania ściśle określonych procesów poznawczych. Potwierdza to również potrzebę stałej pracy nad problemem oceny skuteczności doboru kandydatów na pilotów samolotów odrzutowych z wykorzystaniem specjalnie opracowanego i poddanego kilkuletniej weryfikacji systemu ćwiczeń selekcyjnych na symulatorze „Japetus”.

3. 1. Opis zastosowanych pojęć i mierników statystycznych oraz technik obliczania korelacji i poziomu istotności

Statystyka matematyczna zajmuje się metodami wnioskowania o całej zbiorowości statystycznej na podstawie zbadania pewnej jej części zwanej *próbką* lub *próbą*. Wprawdzie dzięki losowości próby metody te opierają się na innej dyscyplinie matematycznej zwanej rachunkiem prawdopodobieństwa, ale zakres ich wybiega znacznie poza ten rachunek i dlatego traktuje się statystykę matema-

tyczna jako oddzielną dyscyplinę matematyczną²⁸. Tak więc, np. podstawowe pojęcie rachunku prawdopodobieństwa - rozkład zmiennej losowej - służy jako teoretyczny model rozkładu wartości badanej cechy statystycznej w zbiorowości, czyli *populacji generalnej*, z której losujemy próbę.

Wnioskowanie statystyczne będące przedmiotem statystyki matematycznej może występować w zależności od potrzeb praktycznych w dwojakim rodzaju:

- a) jako *estymacja*, czyli szacowanie parametrów rozkładu badanej cechy w populacji generalnej;
- b) jako *weryfikacja (testowanie) hipotez statystycznych* dotyczących rozkładu badanej cechy w zbiorowości generalnej²⁹.

Narzędzia i metody, jakich używa się w tych wariantach wnioskowania statystycznego, są odmienne, aczkolwiek występują w nich również wspólne pojęcia i elementy, np. fundamentalne pojęcie statystyki - *wariancja*. Zarówno w estymacji, jak i przy weryfikacji hipotez statystycznych zakłada się, iż populacja generalna, z której pobieramy próbę losową, jest nieskończona. Przypadek skończonej liczby elementów populacji generalnej rozpatruje się zwykle w oddzielnej części statystyki matematycznej, zwanej *metodą reprezentacyjną*.

Stosowanie w praktyce metod statystyki matematycznej nie może ograniczać się do mechanicznego stosowania gotowych „recept” i „wzorów”, a musi być poprzedzone rzetelną analizą i sprawdzianem konkretnej metody. Tylko przy znajomości wszystkich wymogów teorii, można z powodzeniem stosować ją w praktyce, unikając błędu, który jeden ze współczesnych twórców teorii statystyki nazwał żartobliwie „błędem trzeciego rodzaju” polegającym na wyciąganiu fałszywych wniosków z prawdziwych danych statystycznych.

Dla celów badawczych i większej przejrzystości dalszych rozważań przyjęto i zastosowano podstawowe określenia do opisów i analiz statystycznych w dysertacji. Są to:

Populacja generalna - zbiorowość statystyczna, tzn. zbiór dowolnych elementów, nieidentycznych z punktu widzenia badanej cechy (np. zbiór wszystkich pi-

²⁸ J. P. Gwiltford, *Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice*, Warszawa 1964, s. 64

²⁹ H. M. Blalock, *Statystyka dla socjologów*, Warszawa 1987

lotów wojskowych, zbiór wszystkich studentów-podchorążych WSOSP, zbiór wszystkich kandydatów objętych procedurą rekrutacji do WSOSP).

Próba, próbka - część, tj. podzbiór populacji, podlegający bezpośrednio badaniu ze względu na ustaloną cechę, w celu wyciągnięcia wniosków o kształtowaniu się wartości tej cechy w populacji (np. grupa kandydatów, którzy zostali zakwalifikowani do WSOSP na kierunek pilot samolotu odrzutowego).

Liczebność próby - liczba jednostek, elementów populacji generalnej wybranych do próby (np. kandydatów do WSOSP lub studentów-podchorążych określonego kierunku studiów). Liczebność próby oznacza się zwykle przez n . Gdy $n < 30$, mówi się często o **małej próbie**.

Próba losowa - próba, której dobór z całej populacji dokonany był w drodze losowania (np. za pomocą tablicy liczb losowych, lub też wykorzystując listy wyników punktowych osiągniętych w trakcie wykonywania ćwiczeń na symulatorze „Japetus” przez kandydatów, którzy zostali zakwalifikowani na kierunek pilot samolotu odrzutowego do WSOSP), tzn. w taki sposób, że jedynie przypadek decyduje o tym, który element populacji generalnej wchodzi do próby, a który nie³⁰.

Próba reprezentacyjna - próba, której struktura pod względem badanej cechy nie różni się istotnie od struktury populacji generalnej. Próba reprezentacyjna jest jak gdyby „miniaturą” populacji generalnej, daje więc podstawę do wysuwania prawidłowych o niej wniosków. Uzyskiwaniu prób reprezentacyjnych sprzyja dobór właściwego schematu losowania próby.

Schemat losowania próby - praktyczny sposób losowania elementów populacji generalnej do próby, uwzględniający możliwości techniczne, koszt i efektywność uzyskanych wyników. **Metoda reprezentacyjna** zajmuje się szczegółowo różnymi schematami losowania próby.

Losowanie niezależne - schemat losowania próby ze zwracaniem każdego wylosowanego elementu w trakcie losowania, tak że jeden element może zostać wylosowany do próby więcej niż jeden raz.

³⁰ Por.: F. Szczołka, *Podręczne tablice statystyczne*, Warszawa 1980

Losowanie zależne -schemat losowania próby bez zwracania każdego wylosowanego elementu populacji generalnej, tak że jeden element populacji może zostać wylosowany do próby tylko jeden raz.

Losowanie nieograniczone - losowanie elementów do próby od razu z całej populacji, w odróżnieniu np. od losowania warstwowego

Losowanie warstwowe - losowanie próby oddzielnie z każdej części, tzw. *warstwy* populacji generalnej, na które została ona podzielona przed losowaniem - dotyczyło poszczególnych roczników kandydatów i podchorążych w WSOSP.

Wyniki próby - zaobserwowane wartości badanej cechy u tych elementów populacji generalnej, które zostały wybrane do próby. Wyniki próby losowej o liczebności n stanowią wartości n - wymiarowej zmiennej losowej (n - wymiarowego wektora losowego). Wyniki dużej próby grupuje się zwykle w klasy, tworząc tzw. *szereg rozdzielczy*.

Przestrzeń próby - zbiór wszystkich możliwych wyników próby o liczebności n .

Rozkład populacji - rozkład wartości badanej cechy statystycznej w całej zbiorowości.

Parametry populacji - parametry rozkładu badanej cechy w populacji. Charakteryzują one ten rozkład. Do najczęściej używanych parametrów należą tzw. *momenty*. Parametry dzielimy zwykle na następujące grupy:

- a) *miary skupienia* (np. średnia arytmetyczna, mediana),
- b) *miary rozproszenia, rozrzutu* (np. wariancja, odchylenie standardowe),
- c) *miary asymetrii* (np. *skośność*),
- d) *miary korelacji* (przy badaniu populacji ze względu na wiele cech, np. współczynnik korelacji r - Pearsona)³¹.

Statystyka próby - zmienna losowa będąca dowolną funkcją wyników próby losowej, np. średnia arytmetyczna wyników próby \bar{x} , statystyka pozycyjna rzędu 0,5, czyli mediana.

³¹ Por.: J. Maciejczyk, J. Głowacz, F. Pajnowski, *Subiektywna automatyczna ocena wyników lotów na symulatorze*, „Przegląd WLOP”, Warszawa 1996, nr 11, s. 37

Rozkład statystyki - teoretyczny rozkład prawdopodobieństwa zmiennej losowej będącej statystyką. Rozkład ten zależy zwykle od rozkładu populacji i schematu losowania n - elementowej próby.

Rozkład normalny - najważniejszy w statystyce rozkład zmiennej losowej ciągłej X o funkcji gęstości prawdopodobieństwa określonej wzorem

$$f(x) = e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}} \quad \text{dla} \quad -\infty < x < +\infty \quad (\sigma > 0)$$

Często rozkład normalny oznacza się symbolem $N(m, \sigma)$, gdzie m jest wartością oczekiwaną (średnią), a σ odchyleniem standardowym w tym rozkładzie, tj.

$$m = E(X), \quad \sigma^2 = D^2(X).$$

Rozkład normalny standaryzowany - rozkład normalny $N(0, 1)$, tzn. o funkcji gęstości określonej wzorem

$$\varphi(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}u^2}$$

Wykresem tej funkcji gęstości jest tzw. **krzywa Gaussa**. Zmienna losowa U mająca rozkład $N(0, 1)$ nosi nazwę **standaryzowanej** lub **unormowanej zmiennej normalnej**.

Standaryzacja rozkładu normalnego - zamiana rozkładu normalnego $N(m, \sigma)$, na rozkład normalny standaryzowany $N(0, 1)$. Odbywa się ona poprzez odjęcie średniej m i podzielenie przez odchylenie standardowe σ , tzn. jeżeli X ma rozkład $N(m, \sigma)$, to $U = (X-m)/\sigma$ ma rozkład $N(0, 1)$.

Hipoteza statystyczna - jakiekolwiek przypuszczenie dotyczące rozkładu populacji generalnej³².

Hipoteza parametryczna - hipoteza statystyczna precyzująca wartość parametru w rozkładzie populacji generalnej znanego typu.

Hipoteza nieparametryczna - hipoteza statystyczna precyzująca typ rozkładu populacji generalnej.

Hipoteza zerowa - podstawowa hipoteza statystyczna sprawdzana danym testem. Oznacza się ją zwykle symbolem H_0 .

³² Por.: M. Łobocki, *Metody badań pedagogicznych*, Warszawa 1980

Hipoteza alternatywna - hipoteza statystyczna konkurencyjna w stosunku do hipotezy zerowej w tym sensie, że jeżeli odrzuca się hipotezę zerową, to przyjmuje się hipotezę alternatywną. Oznacza się ją H_1 .

Błąd pierwszego rodzaju - możliwy do popełnienia przy weryfikacji hipotezy statystycznej błąd polegający na odrzuceniu testowanej hipotezy prawdziwej.

Błąd drugiego rodzaju - możliwy do popełnienia przy sprawdzaniu hipotezy statystycznej błąd polegający na przyjęciu testowanej hipotezy fałszywej.

Poziom istotności - prawdopodobieństwo popełnienia błędu pierwszego rodzaju w postępowaniu testującym hipotezę. Poziom istotności oznacza się zwykle symbolem α i obiera się go z góry, zwykle jako małe prawdopodobieństwo. **Do najczęściej przyjmowanych poziomów istotności należą prawdopodobieństwa 0,1; 0,05; 0,01; 0,001.** Odrzucenie sprawdzanej hipotezy na poziomie istotności np. $p = 0.05$ oznacza, że ryzyko popełnienia błędu pierwszego rodzaju przy tej decyzji wynosi tylko 5% (inaczej mówiąc, co najwyżej 5 razy na 100 takich decyzji popełniać będziemy błąd).

Test statystyczny - reguła postępowania, która na podstawie wyników próby ma doprowadzić do decyzji przyjęcia lub odrzucenia postawionej hipotezy statystycznej. Za pomocą testu weryfikujemy zatem hipotezę statystyczną.

Moc testu - prawdopodobieństwo podjęcia decyzji prawidłowej przy weryfikacji hipotezy statystycznej danym testem, a polegającej na odrzuceniu testowanej hipotezy fałszywej.

Test istotności - najczęściej używany w praktyce statystycznej typ testu, pozwalający na odrzucenie hipotezy z małym ryzykiem popełnienia błędu (mierzonym poziomem istotności p)³³. Ze względu na to, że w teście istotności uwzględnia się jedynie błąd pierwszego rodzaju, a nie rozpatruje się szansy popełnienia błędu drugiego rodzaju, to w wyniku tego testu możliwa jest decyzja odrzucenia hipotezy zerowej lub nie ma podstaw do jej odrzucenia (co nie oznacza jej przyjęcia).

Parametryczny test istotności - test istotności weryfikujący hipotezę zerową precyzującą wartość parametru w ustalonym typie rozkładu populacji generalnej.

³³ J. Koziński, *Reguły algometryczne*, (w:) *Psychologia ogólna*, T. Tomaszewski, Warszawa 1992

Nieparametryczny test istotności - test istotności dla hipotezy zerowej precyzującej ogólny typ, postać rozkładu populacji generalnej.

Współczynnik korelacji - podstawowa miara siły zależności między badanymi cechami w populacji (np. współczynnik korelacji r – Pearsona).

Przedział ufności dla średniej - średnia wartość badanej cechy mierzalnej jest najczęściej szacowanym parametrem populacji generalnej. Jakkolwiek praktycy z reguły pragną wykorzystywać wynik jedynie estymacji punktowej średniej, to jednak bezpieczniejsza jest metoda **estymacji przedziałowej**, czyli dokonanie szacunku parametru w postaci takiego przedziału (zwanego **przedziałem ufności**), który z dużym prawdopodobieństwem obejmuje wartość parametru.

Przedziały ufności dla poszczególnych parametrów populacji wyznacza się z rozkładu odpowiednich statystyk, będących estymatorami tych parametrów. Najlepszym, uzyskanym metodą największej wiarygodności, estymatorem średniej wartości m populacji generalnej jest **średnia arytmetyczna** \bar{x} z próby „jest sumą indywidualnych wartości wszystkich jednostek zbiorowości statystycznej podzieloną przez jej liczebność”³⁴. Podaje wartość średnią (średnią arytmetyczną) argumentów w próbie. Argumenty powinny stanowić liczby, nazwy, tablice lub adresy komórek zawierających liczby,. Jeśli argument w postaci tablicy lub adresu zawiera tekst, wartości logiczne lub puste komórki, wartości te są zignorowane, jednakże komórki z wartością zerową są uwzględniane. Przykład: Jeśli zakres A1:A5 zawiera liczby: 10, 7, 9, 27 i 2 to średnia (A1:A5) jest równa 11. Ma ona wszystkie pożądane własności estymatorów: zgodność, nieobciążoność, efektywność, dostateczność. Jej rozkład wykorzystuje się do budowy przedziału ufności dla średniej populacji. W zależności od przyjętych założeń, otrzymuje się konkretne wzory na przedziały ufności, w oparciu o rozkład normalny lub rozkład *t Studenta*.

Estymacja i test istotności dla współczynnika korelacji - Przy badaniu populacji generalnej równocześnie ze względu na dwie lub więcej cech mierzalnych posługujemy się pojęciami **regresji** i **korelacji**. Oba te pojęcia dotyczą zależności mię-

³⁴ Cz. Nowaczyk, *Podstawy metod statystycznych dla pedagogów*, Warszawa – Poznań 1985, s. 62

dzy zmiennymi, przy czym korelacja zajmuje się siłą tej zależności, a regresja - jej kształtem. Po ustaleniu, że między badanymi cechami istnieje niezbyt słaba korelacja, przystępuje się do znalezienia funkcji regresji, która pozwala na przewidywanie wartości jednej cechy przy założeniu, że druga cecha przyjęła określoną wartość.

Estymatorem zgodnym współczynnika korelacji ρ między dwiema badanymi cechami X i Y w populacji jest *współczynnik korelacji z próby (r – Pearsona)*, który oznaczamy zwykle symbolem *r* i obliczamy z *n* par (x_i, y_i) wyników próby³⁵.

Współczynnik *r* – PEARSONA – jest to bezwymiarowy wskaźnik, którego wartość mieści się w zakresie od -1,0 do 1,0 włącznie, i odzwierciedla stopień liniowej zależności pomiędzy dwoma zbiorami danych. Wartość *r* wylicza się na podstawie następującego wzoru:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Przykład: dla podanych obok dwóch zbiorów danych – (9, 7, 5, 3, 1) i (10, 6, 1, 5, 3) wartość *r* – Pearsona jest równa 0,699379.

Biorąc korelację szeroko i nie wchodząc w szczegóły jej zastosowania, możemy za J.P. Guilfordem³⁶ określić stopień zależności między badanymi zmiennymi następująco:

WSPÓŁCZYNNIK	KORELACJA	ZALEŻNOŚĆ
poniżej 0,2	słaba	prawie nieznacząca
0,20 - 0,40	niska	wyraźna, lecz mała
0,40 - 0,70	umiarkowana	istotna
0,70 - 0,90	wysoka	znaczna
0,90 - 1,00	bardzo wysoka	bardzo pewna

³⁵ Z. Barańska, *Podstawy metod statystycznych dla psychologów – ćwiczenia*, Gdańsk 1995

³⁶ J. P. Guilford, *Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice*, Warszawa 1964, s. 112

Rozkład estymatora r parametru ρ jest na ogół dla dowolnych rozkładów populacji bardzo skomplikowany. Przy założeniu, że populacja generalna ma dwuwymiarowy rozkład normalny z parametrem $\rho = 0$, rozkład współczynnika korelacji z próby r jest prostszy i sprowadza się do rozkładu *t Studenta*.

Gdy próba jest bardzo mała, można też skorzystać z granicznego rozkładu normalnego. Pozwala to na zbudowanie przedziału ufności oraz na sprawdzenie hipotezy dla wartości współczynnika korelacji ρ w populacji.

Mediana – jest liczbą w środku zbioru liczb tzn., że połowa liczb ma wartości większe niż mediana i połowa ma wartości mniejsze. Jeśli liczba danych liczbowych w zbiorze jest parzysta, to mediana jest średnią dwóch liczb środkowych. Przykłady: wartość mediany dla podanego obok zbioru danych (1, 2, 3, 4, 5) jest równa 3; a dla zbioru danych (1, 2, 3, 4, 5, 6) wartość mediany jest równa 3,5 i można ją obliczyć jako średnią z liczb 3 i 4.

3. 2. Opis zastosowanego do obliczeń statystycznych pakietu

STATISTICA/w³⁷ dla środowiska Windows

Przyjęty i opisywany program stanowi zintegrowana całość składająca się z trzech systemów:

- systemu zarządzania bazą danych statystycznych,
- systemu statystycznych procedur analitycznych,
- systemu procedur do graficznej prezentacji danych i wyników analiz.

O jakości programu statystycznego decydują zwykle dwie cechy:

a) łatwość obsługi programu.

Do cechy tej zalicza się szybkość osiągania wybranych procedur i podprogramów, odporność programu na popełniane przez użytkownika błędy, możliwość przystosowania środowiska pracy do indywidualnych potrzeb użytkownika

³⁷ Pakiet *STATISTICA/w* amerykańskiej firmy StatSoft Inc., jest programem do analiz statystycznych przeznaczonym dla środowiska Windows 3.1. (opis działania pakietu sporządzono na podstawie ENTER 5/93 Wydawnictwo LUPUS). Pakiet *STATISTICA/w PreRelease* zawiera 5 dyskietek HD 3.5" oraz podręcznik *Quick Reference*

b) funkcjonalność

Na cechę te składają się takie charakterystyki jak liczba dostępnych metod analitycznych, operacji zarządzania baza danych i procedur graficznej prezentacji danych, szybkość wykonywania operacji, wielkość dopuszczalnych plików danych i projektów analitycznych.

Biorąc pod uwagę istniejące oprogramowanie często odnosi się wrażenie, że cechy te są trudne do pogodzenia. Zazwyczaj łatwy w obsłudze, „przyjazny” w stosunku do użytkownika program po pewnym czasie przestaje być atrakcyjny ze względu na ubogie możliwości i odwrotnie. Pakiet STATISTICA/w jest wyjątkiem od tej reguły.

Do analizy danych opracowano w tym programie dziesiątki różnych rodzajów analiz. Nie sposób je tu wszystkie szczegółowo opisywać. Obejmują one takie zagadnienia jak:

• **statystyka opisowa (średnie: arytmetyczna, geometryczna i harmoniczna, mediany, odchylenia standardowe, kurtoza, interakcyjne usuwanie danych obarczonych dużym błędem, wygładzanie, itp.).** Dodajmy za Cz. Nowaczykiem³⁸, że odchylenia standardowe „jest pierwiastkiem kwadratowym ze średniej arytmetycznej kwadratów odchylen poszczególnych wartości zbiorowości statystycznej od ich średniej arytmetycznej”. Jest ono miarą stopnia rozproszenia, najbardziej rzetelną, ponieważ zmienia się ona najmniej między próbkami pobranymi losowo z tej samej populacji. Podobnie jak i odchylenie przeciętne, również odchylenie standardowe jest rodzajem przeciętnej odchylen wszystkich obserwacji od średniej.

Przykład: założmy, że mamy 10 narzędzi wykonanych na tej samej maszynie w jednym cyklu produkcji, wziętych jako przypadkowa próbka. Dla narzędzi tych zmierzono wytrzymałość na pękanie. Wartości próbki (1345; 1301; 1368, 1322, 1310, 1370, 1318; 1350, 1303, 1299) są zapisane odpowiednio w komórkach A2:E3. Funkcja odchylenie standardowe ocenia odchylenie wytrzymałości wszystkich tych narzędzi na pękanie od średniej i jest równe 27,46.

³⁸ Cz. Nowaczyk, *Podstawy metod statystycznych ...*, cyt. wyd., s. 81

- **korelacje** (Pearsona, Kendalla, Spearmanna, korelacje cząstkowe, autokorelacje),
- **testy T**,
- **tablice częstościowe** (w tym testu Pearsona, maksymalnego podobieństwa, Yatesa, McNemara, Fishera),
- **metody regresji** (regresja liniowa i nieliniowa, tablice regresyjne, macierze korelacji cząstkowej),
- **analiza wariancji i kowariancji**,
- **analiza dyskryminacyjna**,
- **statystyki nieparametryczne** (test Walda-Wolfowitza, U Manna-Whitney'a, Kolmogorowa -Smirnowa, Q Cochrańa, itd.),
- **dopasowanie rozkładu** (rozkłady: normalny, Weibulla, prostokątny, Poissona, Gompertza, Bernoulliego, liniowy, wykładniczy i wiele innych),
- **analiza czynnikowa**,
- **skalowanie wielowymiarowe**,
- **analiza klasterowa**,
- **estymacja nieliniowa** (metody Quasi-Newton, Simplex, Hooke-Jeeves, Rosenbrock),
- **korelacja kanoniczna**,
- **analiza biomedyczna** (w tym: test Gehana, test F Coxa, test Coxa-Mantela),
- **analiza szeregów czasowych** (w tym procedura ARIMA i analiza Fouriera),
- **kontrola jakości** (w tym mapy: Pareto, R, S, NP, MA, EWMA, itp.),
- **analiza procesów**,
- **projektowanie eksperymentu**³⁹.

Pakiet STATISTICA/w dla środowiska Windows obejmuje szeroki zestaw nowoczesnych procedur statystycznych i operacji na danych. Są to nie tylko procedury ogólnego zastosowania, ale także specjalistyczne techniki analityczne (np. do badań społecznych, biomedycznych, technicznych). Program dysponuje

³⁹ Por.: J. Trelak, O. Truszczyński, A. Tarnowski, *Komputerowe wspomaganie badań psychologicznych na przykładzie struktury Laboratorium Eksperymentalnej Psychologii Lotniczej w Zakładzie Psychofizjologii, WIML (w:) „Przegląd Psychologiczny”, Warszawa 1994, nr 4, s. 513 - 524*

znakomitą grafiką, intuicyjnym interfejsem użytkownika, obszerną dokumentacją oraz narzędziami do tworzenia specjalistycznych aplikacji. **Procedury pakietu zebrane są w następujących grupach: podstawowe statystyki, regresja wielokrotna, statystyki nieparametryczne, ANOVA./MANOVA, estymacja nieliniowa, szeregi czasowe, analiza skupień, analiza czynnikowa, analiza kanoniczna, skalowanie wielowymiarowe, drzewa klasyfikacyjne, analiza korespondencji, SEPATH - modelowanie równań strukturalnych, analiza rzetelności i pozycji, analiza funkcji dyskryminacyjnej, analiza log-liniowa, analiza przeżycia, komponenty wariacyjne i model mieszany ANOVA.**

Z wielu możliwości statystycznych **arkusza Excel** przedstawię tu tylko przykładowo te, które stosowano najczęściej w trakcie analizy statystycznej prezentowanych wyników tzn. **współczynnik r – Pearsona, mediana, odchylenie standardowe i średnia arytmetyczna.**

3. 3. Analiza ilościowa i jakościowa zebranych wyników badań oraz ich dyskusja

Celem prezentowanych w pracy badań jest weryfikacja hipotezy zakładającej związek pomiędzy predyspozycjami do lotnictwa wojskowego określonymi na podstawie wyników (ilość punktów) uzyskanych przez kandydatów do WSOSP w trakcie wykonywanych przez nich ćwiczeń na symulatorze JAPETUS a rezultatami (ilość punktów) osiąganymi podczas realizacji ćwiczeń w ramach szkolenia praktycznego w powietrzu.

Dla każdej zmiennej obliczono podstawowe statystyki opisowe, które przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Statystyki opisowe dla predyspozycji do lotnictwa wojskowego określonych na podstawie wyników (ilości punktów) uzyskanych przez kandydatów do WSOSP w trakcie wykonywanych przez nich ćwiczeń na symulatorze JAPETUS w latach 1994 (N=25), 1995 (N= 20), 1996 (N= 25), 1997 (N=30).

Wskaźniki Statystyki	Ćw.A	Ćw.B	Ćw.C	Ćw.D	Ćw. R-m
średnia w roku 1994	938	2714	-	-	5245
średnia w roku 1995	993,8	673,5	880,8	904,8	3453
średnia w roku 1996	942,2	719	942,4	999,2	3603
średnia w roku 1997	979,3	706,2	961,2	950,7	3650
odchyl. Standard. 1994	197,3	1515	-	-	825,2
odchyl. Standard. 1995	209,9	174,7	158,3	213,5	613,6
odchyl. Standard. 1996	338,2	216,7	179,3	185,4	843,6
odchyl. Standard. 1997	268,9	181,8	179,0	165,8	759,1
Mediana 1994	978	3190	-	-	5310
Mediana 1995	1000	682,5	905	957,5	3548
Mediana 1996	885	745	930	1035	3585
Mediana 1997	940	712,5	975	970	3713
Skośność 1994	-0,43	-0,96	-	-	-0,46
Skośność 1995	0,22	0,33	-0,06	-2,89	0,19
Skośność 1996	0,06	0,15	-0,31	0,22	-0,23
Skośność 1997	0,44	-0,16	0,10	-0,41	0,24
Minimum 1994	625	0	-	-	3620
Minimum 1995	680	375	650	425	2485
Minimum 1996	345	260	615	620	1905
Minimum 1997	540	370	600	565	2395
Maksimum 1994	1176	4815	-	-	6575
Maksimum 1995	1410	1025	1135	1225	4795
Maksimum 1996	1545	1210	1295	1380	5430
Maksimum 1997	1530	1040	1370	1315	5205

Na podstawie analizy danych zamieszczonych w powyższej tabeli wynika, że rozkłady wartości wyników punktowych osiągniętych przez kandydatów do lotnictwa wojskowego z ćwiczeń A, B oraz z ćwiczeń ogółem na „JAPETUSIE” w 1994 roku są przesunięte w prawo (**wartość skośności mniejsza od zera**). Można więc przypuszczać, że ćwiczenia te dla tej grupy kandydatów były stosunkowo łatwe. Podobnie można ocenić wykonanie ćwiczeń C, D w 1995 roku oraz ćwiczenia C i ćwiczeń ogółem w 1996 roku, a także ćwiczeń B i D w roku 1997.

Rozkłady zaś wartości wyników punktowych osiągniętych przez kandydatów do lotnictwa wojskowego z ćwiczeń A, B, ćwiczeń ogółem w 1995 roku oraz ćwiczeń A, B i D w roku 1996, a także A, C i ogółem w roku 1997 są przesunięte w lewo (**wartość skośności jest większa od zera**). Można więc przypuszczać, że ćwiczenia te przysporzyły tym samym kandydatom do lotnictwa wojskowego większych trudności jak opisane powyżej ćwiczenia.

Można również wnioskować, że trudniejsze były ćwiczenia początkowe na symulatorze, natomiast kolejne (w miarę uczenia się) były już łatwiejsze dla szkolonych kandydatów. Z porównań wynika też, że bardziej zdolni byli kandydaci w roku 1994 i 1998 niż kandydaci w roku 1995 i 1997.

Tabela 2. Statystyki opisowe dla efektywności w procesie szkolenia praktycznego w powietrzu określonej na podstawie wyników (ilości punktów) uzyskanych przez podchorążych WSOSP w trakcie wykonywanych przez nich ćwiczeń w trakcie szkolenia lotniczego w latach 1995 (N=25), 1996 (N= 20), 1997 (N= 25), 1998 (N=30).

Wskaźniki Statystyki	PZL-130 ORLIK	PZL-130 ORLIK	PZL-130 ORLIK	TS-11 ISKRA	TS-11 ISKRA	TS-11 ISKRA	Ćw. R-m
średnia w roku 1995	308	415,4	293,5	291,7	253,2	324,4	-
średnia w roku 1996	288	415,6	277,8	-	-	-	981,9
średnia w roku 1997	192,8	461,4	380,1	-	-	-	1059
średnia w roku 1998	275,2	418	337,2	-	-	-	1025
odchyl. Standard. 1995	114,6	54,5	63,7	40,0	51,4	37,2	-
odchyl. Standard. 1996	36,9	27,0	22,9	-	-	-	55,2
odchyl. Standard. 1997	14,0	32,4	35,3	-	-	-	64,6
odchyl. Standard. 1998	20,78	40,44	36,14	-	-	-	98,47
Mediana 1995	273	424	288	296	250	333	-
Mediana 1996	300	414	277,5	-	-	-	996
Mediana 1997	200	462	378	-	-	-	1056
Mediana 1998	270	413,5	328	-	-	-	1011
Skośność 1995	0,36	-1,25	-0,19	-2,36	0,08	-1,5	-
Skośność 1996	-2,89	0,33	0,12	-	-	-	-
Skośność 1997	-1,73	0,04	0,39	-	-	-	-
Skośność 1998	-0,57	-0,065	0,58	-	-	-	-0,035
Minimum 1995	170	284	200	177	175	230	-
Minimum 1996	180	353	238	-	-	-	835
Minimum 1997	160	391	322	-	-	-	930
Minimum 1998	228	345	281	-	-	-	834
Maksimum 1995	480	480	366	330	335	360	-
Maksimum 1996	300	480	322	-	-	-	1087
Maksimum 1997	200	530	450	-	-	-	1136
Maksimum 1998	300	480	400	-	-	-	1180

Analiza wyników punktowych zamieszczonych w tabeli 2 wskazuje, że rozkłady ich wartości osiągniętych przez objętych badaniami podchorążych **w ramach ćwiczeń na samolocie PZL-130 ORLIK :**

- nr 10 w 1996/1997/1998 roku,
- nr 12 w 1995/1996 roku, oraz

w ramach ćwiczeń na samolocie TS-11 „Iskra”:

- nr 7 w 1995 roku,
- nr 24 w 1995 roku, a także

w ramach ćwiczeń ogółem tzn. : tak na samolocie PZL-130 ORLIK, jak i samolocie TS-11 „Iskra” w roku 1998 są przesunięte w prawo (wartość skośności mniejsza od zera). Można więc przypuszczać, że te ćwiczenia dla tej grupy podchorążych były stosunkowo łatwe.

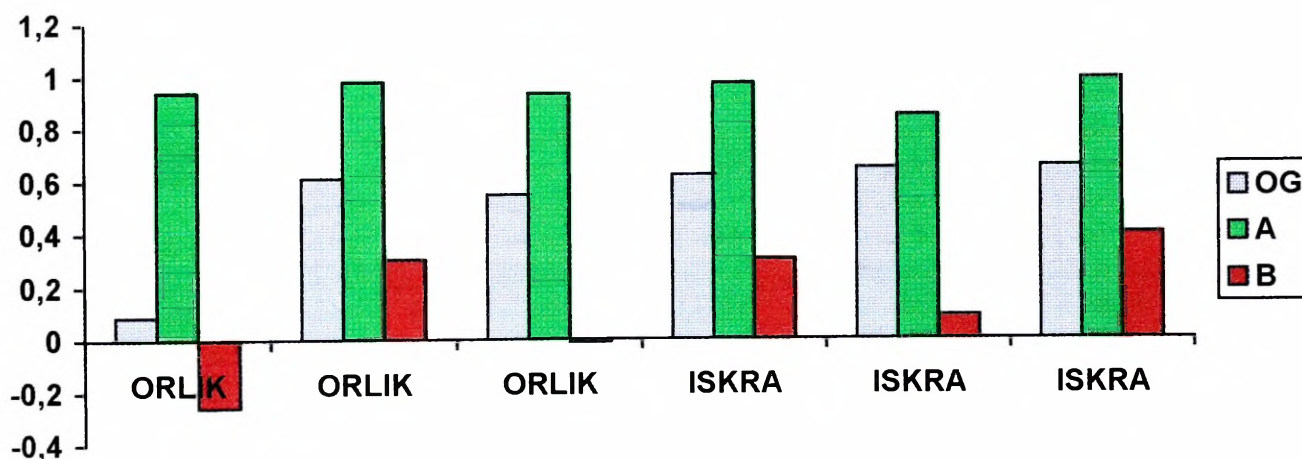
Rozkłady zaś wartości wyników punktowych osiągniętych przez podchorążych z pozostałych ćwiczeń przedstawionych w tabeli nr 2 są przesunięte w lewo (**wartość skośności jest większa**). Można więc przypuszczać, że ćwiczenia te przysporzyły tym samym podchorążym większych trudności jak opisane powyżej ćwiczenia. W szkoleniu praktycznym wyraźnie potwierdziły się grupy z naboru 1994r. jako lepsze od grup pozostałych naborów. Wyniki wskazują również, że w miarę wchodzenia w trudniejsze loty (kolejne ćwiczenia) zwiększają się trudności w opanowaniu ich przez szkolonych podchorążych.

Obliczone zostały także **korelacje r - Pearsona** pomiędzy poszczególnymi zmiennymi charakteryzującymi predyspozycje do lotnictwa wojskowego oraz efektywność w procesie szkolenia praktycznego w powietrzu .

Tabela 3. Wartości współczynników korelacji r - Pearsona pomiędzy wynikami uzyskanymi na JAPETUSIE przez kandydatów do WSOSP w 1994 roku i osiągniętymi przez nich rezultatami w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach PZL-130 ORLIK (ćw. nr 10,12,17) lub TS-11 ISKRA (ćw. nr 7,21,24) (N = 25) na I roku studiów.

	ORLIK PZL-130	ORLIK PZL-130	ORLIK PZL-130	ISKRA TS-11	ISKRA TS-11	ISKRA TS-11
Ćwiczenia ogółem	0,086	0,613	0,547	0,623	0,648	0,656
<i>poziom istotności*</i>	<i>n.i.</i>	<i>0,05</i>	<i>0,1</i>	<i>0,05</i>	<i>0,02</i>	<i>0,05</i>
Ćwiczenie A	0,942	0,983	0,938	0,976	0,853	0,992
<i>poziom istotności</i>	<i>0,001</i>	<i>0,001</i>	<i>0,001</i>	<i>0,001</i>	<i>0,001</i>	<i>0,001</i>
Ćwiczenie B	-0,26	0,305	-0,01	0,304	0,087	0,399
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>

* - istotność współczynnika korelacji r -Pearsona określono metodą bezpośrednią, porównując jego wartość z wartością istotną podaną w tabeli (por. Barańska, 1995, tab.27).



Rys. 1. Korelacje r -Pearsona pomiędzy wynikami uzyskanymi na Japetusie przez kandydatów do WSOSP w 1994 roku i osiągniętymi przez nich rezultatami w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach PZL-130 ORLIK (ćw. nr 10,12,12/1) lub TS-11 ISKRA (ćw. nr 7,21,24) (N = 25) na I roku studiów.

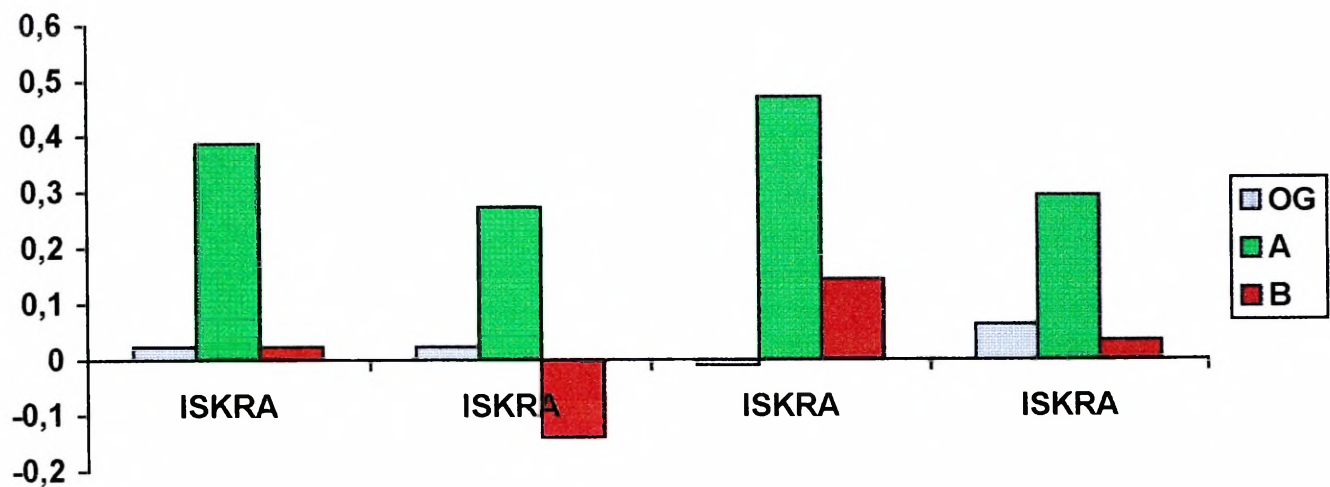
Na podstawie tabeli 3, rysunku nr 1 oraz danych surowych przedstawionych w załączniku nr 13/1 można stwierdzić, że pomiędzy wynikami jakie osiągnęli podchorążowie (będąc kandydatami do WSOSP) z ćwiczeń wykonanych na

symulatorze JAPETUS **tnz. ćwiczeń ogółem** (oprócz korelacji z ćw. nr 10 na samolocie PZL-130 ORLIK) i **ćwiczenia A** a wynikami jakie osiągnęli oni w ramach ćwiczeń lotniczych w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu **na I roku studiów występuje dodatnia i statystycznie istotna (= 0,001; 0,02; 0,01; 0,05 i 0,1) korelacja r-Pearsona**. Pozostałe korelacje przedstawione w tabeli nr 3 i na rysunku 1 okazały się statystycznie nieistotne. Jednoznacznie wskazuje to na pozytywne potwierdzenie się tych kandydatów w praktycznym szkoleniu lotniczym, którzy byli na wysokich pozycjach rankingu z „Japetusa”. Dotyczy to głównie początkowych ćwiczeń w praktycznym szkoleniu lotniczym, a więc etapu najważniejszego bo związanego z pierwszymi lotami samodzielnymi na danym typie samolotu (na tym etapie bywa największy „odsiew” w praktyce lotniczej).

Tabela 4. Wartości współczynników korelacji r - Pearsona pomiędzy wynikami uzyskanymi na JAPETUSIE przez kandydatów do WSOSP w 1994 roku i osiągniętymi przez nich rezultatami w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach TS-11 ISKRA (ćw. ogółem oraz ćw. nr 7,21,24) (N = 25) na II roku studiów.

	ISKRA TS-11	ISKRA TS-11	ISKRA TS-11	ISKRA TS-11
Ćwiczenia ogółem	0,024	0,023	-0,01	0,064
<i>poziomistotności*</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>
Ćwiczenie A	0,387	0,275	0,474	0,297
<i>poziom istotności</i>	<i>0,05</i>	<i>n.i.</i>	<i>0,02</i>	<i>n.i.</i>
Ćwiczenie B	0,023	-0,14	0,146	0,035
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>

* - istotność współczynnika korelacji r-Pearsona określono metodą bezpośrednią, porównując jego wartość z wartością istotną podaną w tabeli (por. Barańska, 1995, tab.27).



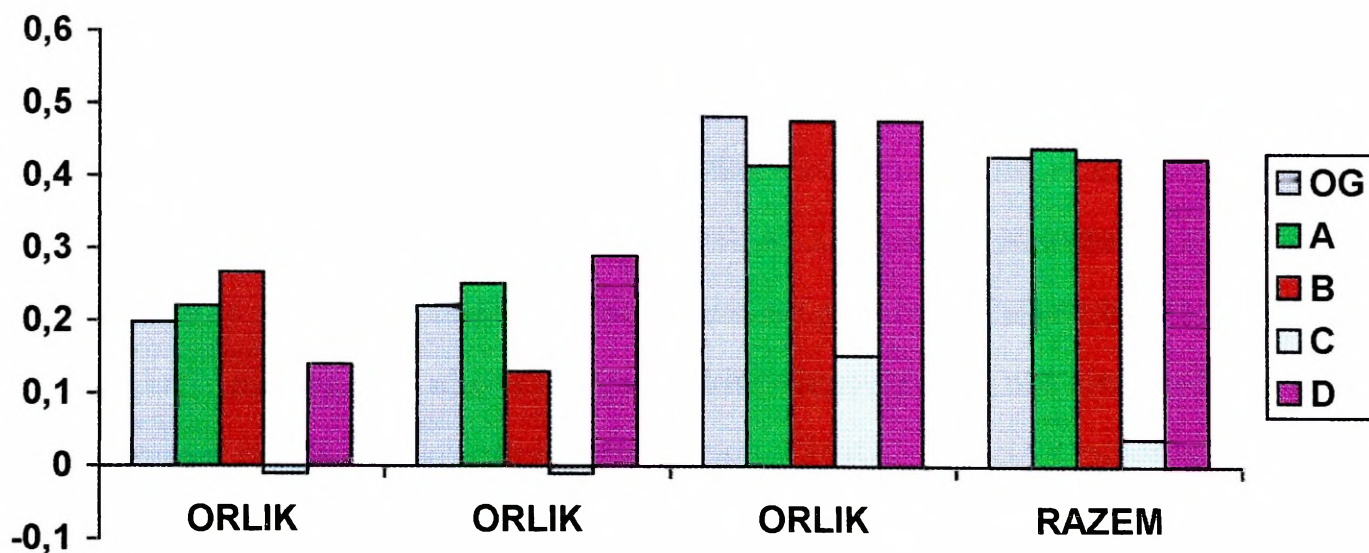
Rys. 2. Korelacje r-Pearsona pomiędzy wynikami uzyskanymi na Japetusie przez kandydatów do WSOSP w 1994 roku i osiągniętymi przez nich rezultatami w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach TS-11 ISKRA (ćw. ogółem oraz ćw. nr 7,21,24) (N = 25) na II roku studiów.

Na podstawie tabeli 4 i rysunku nr 2 oraz danych surowych przedstawionych w załączniku nr 13/2 można stwierdzić, że pomiędzy wynikami jakie osiągnęli podchorążowie (będąc kandydatami do WSOSP) z ćwiczeń wykonanych na symulatorze JAPETUS tzn. **ćwiczeń ogółem i ćwiczenia A i B** a wynikami jakie osiągnęli oni w ramach ćwiczeń lotniczych w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu (**oprócz korelacji z ćw. nr 7 na samolocie TS-11 „ISKRA” – gdzie korelacja okazała się istotna na poziomie – $p=0,05$**) na I roku studiów występuje **dodatnia ale statystycznie nieistotna korelacja r-Pearsona**. Podobnie jak na samolocie PZL-130 „Orlik” pozytywnie potwierdzają się w początkowym okresie szkolenia praktycznego – podchorążowie z wysokich pozycji rankingu na symulatorze „Japetus”.

Tabela 5. Wartości współczynników korelacji r - Pearsona pomiędzy wynikami uzyskanymi na JAPETUSIE przez kandydatów do WSOSP w 1995 roku i osiągniętymi przez nich rezultatami w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach PZL-130 ORLIK (ćw. nr 8,10,29) na I roku studiów (N = 20)

	ORLIK PZL-130	ORLIK PZL-130	ORLIK PZL-130	RAZEM ĆW.
Ćwiczenia ogółem	0,198	0,22	0,482	0,427
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>0,05</i>	<i>0,1</i>
Ćwiczenie A	0,222	0,251	0,414	0,439
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>
Ćwiczenie B	0,266	0,13	0,476	0,423
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>0,05</i>	<i>0,1</i>
Ćwiczenie C	-0,01	-0,01	0,152	0,038
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>
Ćwiczenie D	0,14	0,289	0,476	0,423
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>0,05</i>	<i>0,1</i>

* - istotność współczynnika korelacji r -Pearsona określono metodą bezpośrednią, porównując jego wartość z wartością istotną podaną w tabeli (por. Barańska 1995, tab. 27).



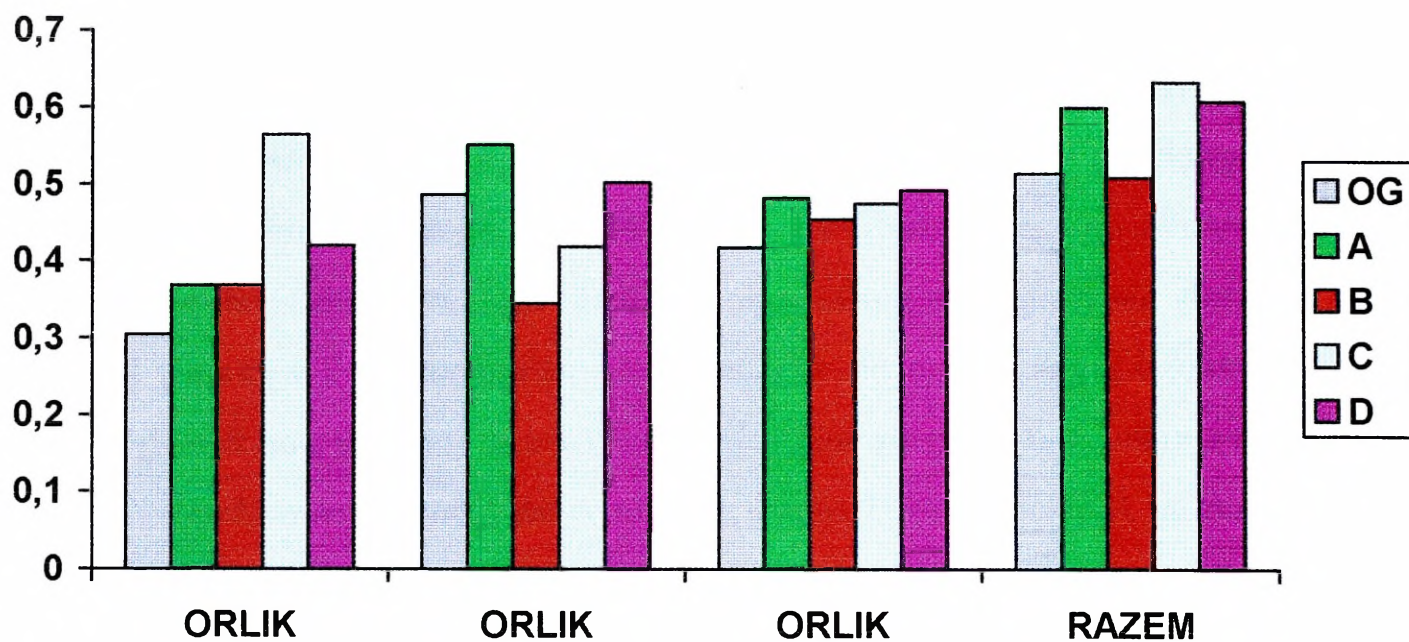
Rys.3. Korelacje r -Pearsona pomiędzy wynikami uzyskanymi na Japetusie przez kandydatów do WSOSP w 1995 roku i osiągniętymi przez nich rezultatami w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach PZL-130 ORLIK (ćw. nr 8,10,29) na I roku studiów (N = 20).

Na podstawie tabeli 5 i rysunku nr 3 oraz danych surowych przedstawionych w załączniku nr 14 można stwierdzić, że pomiędzy wynikami jakie osiągnęli podchorążowie (będąc kandydatami do WSOSP) z ćwiczeń wykonanych na symulatorze JAPETUS tzn. **ćwiczeń ogółem i ćwiczenia A, B, D** a wynikami jakie osiągnęli oni w ramach ćwiczeń lotniczych w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu na I roku studiów (tzn. **ćw. 29 i ćw. ogółem**) korelacje r-Pearsona okazały się istotne na poziomach – $p=0,05; 0,1$). W pozostałych przypadkach zależności przedstawionych w tabeli nr 5 i na rysunku nr 3 wystąpiły korelacje r-Pearsona statystycznie nieistotne. (*****Uwaga – Grupę podchorążych przyjętych do WSOSP w 1995 roku szkolono w następnym roku akademickim na śmigłowcach. Dlatego nie uwzględniono jej wyników ze szkolenia praktycznego w powietrzu na II roku studiów**).

Tabela 6. Wartości współczynników korelacji r - Pearsona pomiędzy wynikami uzyskanymi na JAPETUSIE przez kandydatów do WSOSP w 1996 roku i osiągniętymi przez nich rezultatami w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach PZL-130 ORLIK (ćw. nr 8, 10a, 21a) (N = 25).

	ORLIK PZL-130	ORLIK PZL-130	ORLIK PZL-130	RAZEM ĆW.
Ćwiczenia ogółem	0,304	0,486	0,416	0,512
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>0,02</i>	<i>0,05</i>	<i>0,01</i>
Ćwiczenie A	0,368	0,55	0,48	0,595
<i>poziom istotności</i>	<i>0,1</i>	<i>0,005</i>	<i>0,02</i>	<i>0,002</i>
Ćwiczenie B	0,368	0,344	0,453	0,506
<i>poziom istotności</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>	<i>0,05</i>	<i>0,01</i>
Ćwiczenie C	0,564	0,418	0,473	0,629
<i>poziom istotności</i>	<i>0,005</i>	<i>0,05</i>	<i>0,02</i>	<i>0,001</i>
Ćwiczenie D	0,419	0,501	0,49	0,604
<i>poziom istotności</i>	<i>0,05</i>	<i>0,02</i>	<i>0,02</i>	<i>0,002</i>

- - istotność współczynnika korelacji r-Pearsona określono metodą bezpośrednią, porównując jego wartość z wartością istotną podaną w tabeli (por. Barańska, 1995, tab.27).



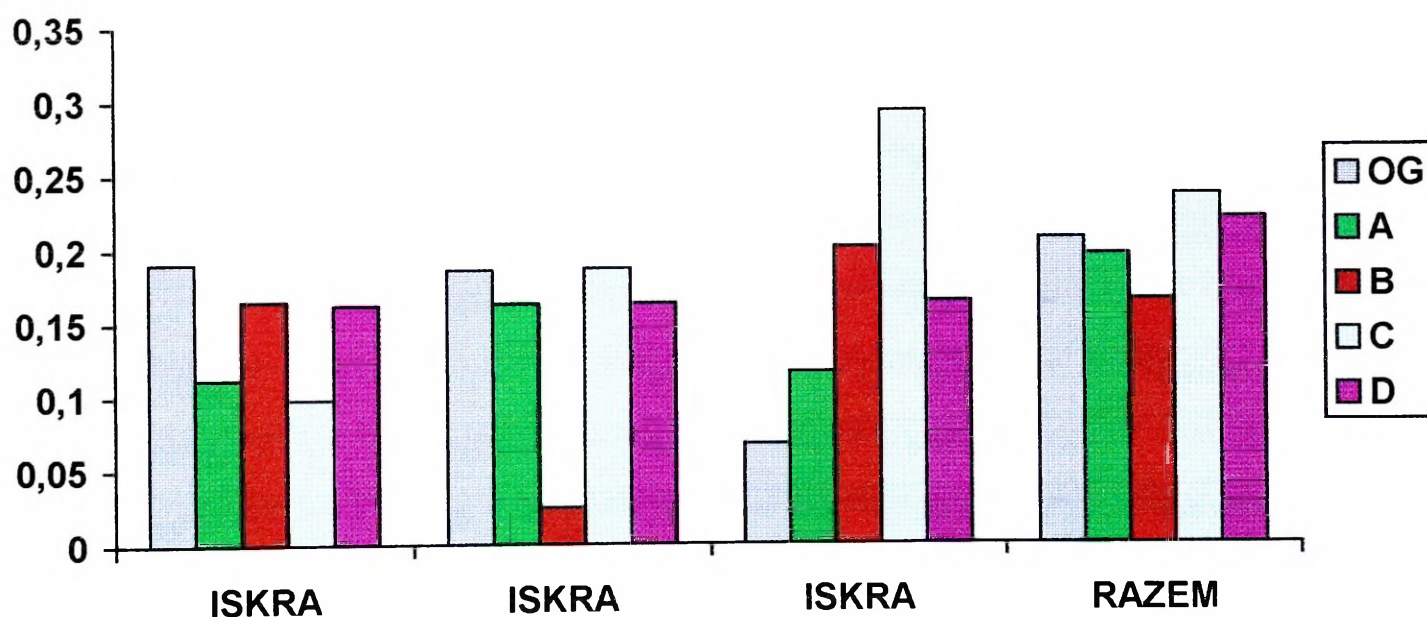
Rys. 4. Korelacje r-Pearsona pomiędzy wynikami uzyskanymi na Japetusie przez kandydatów do WSOSP w 1996 roku i osiągniętymi przez nich rezultatami w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach PZL-130 ORLIK (ćw. nr 8, 10a, 21a) na I roku studiów (N = 25).

Na podstawie tabeli 6, rysunku nr 4 oraz danych surowych przedstawionych w załączniku nr 15/1 można stwierdzić, że pomiędzy wynikami jakie osiągnęli podchorążowie (będąc kandydatami do WSOSP) z ćwiczeń wykonanych na symulatorze JAPETUS **tnz. ćwiczeń ogółem, ćwiczenia A** (oprócz korelacji z ćw. nr 8 na samolocie PZL-130 ORLIK, która okazała się statystycznie nieistotne) oraz B, D a wynikami jakie osiągnęli oni w ramach ćwiczeń lotniczych w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu **występują dodatnie i statystycznie istotne** (= 0,001; 0,002; 0,005; 0,01; 0,02; 0,05 i 0,1) **korelacje r-Pearsona**. Potwierdzają się pozytywnie kandydaci z wysokich pozycji rankingu na symulatorze „Japetus” w trudniejszych etapach szkolenia praktycznego.

Tabela 7. Wartości współczynników korelacji r - Pearsona pomiędzy wynikami uzyskanymi na JAPETUSIE przez kandydatów do WSOSP w 1996 roku i osiągniętymi przez nich rezultatami w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach TS-11 ISKRA (ćw. nr 4, 24, 84) na II roku studiów (N+23)

	ISKRA TS-11	ISKRA TS-11	ISKRA TS-11	RAZEM ĆW.
Ćwiczenia ogółem	0,191	0,186	0,067	0,207
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>
Ćwiczenie A	0,112	0,163	0,116	0,196
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>
Ćwiczenie B	0,165	0,025	0,201	0,165
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>
Ćwiczenie C	0,098	0,187	0,293	0,236
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>
Ćwiczenie D	0,162	0,163	0,164	0,22
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>

- - istotność współczynnika korelacji r -Pearsona określono metodą bezpośrednią, porównując jego wartość z wartością istotną podaną w tabeli (por. Barańska, 1995, tab.27).



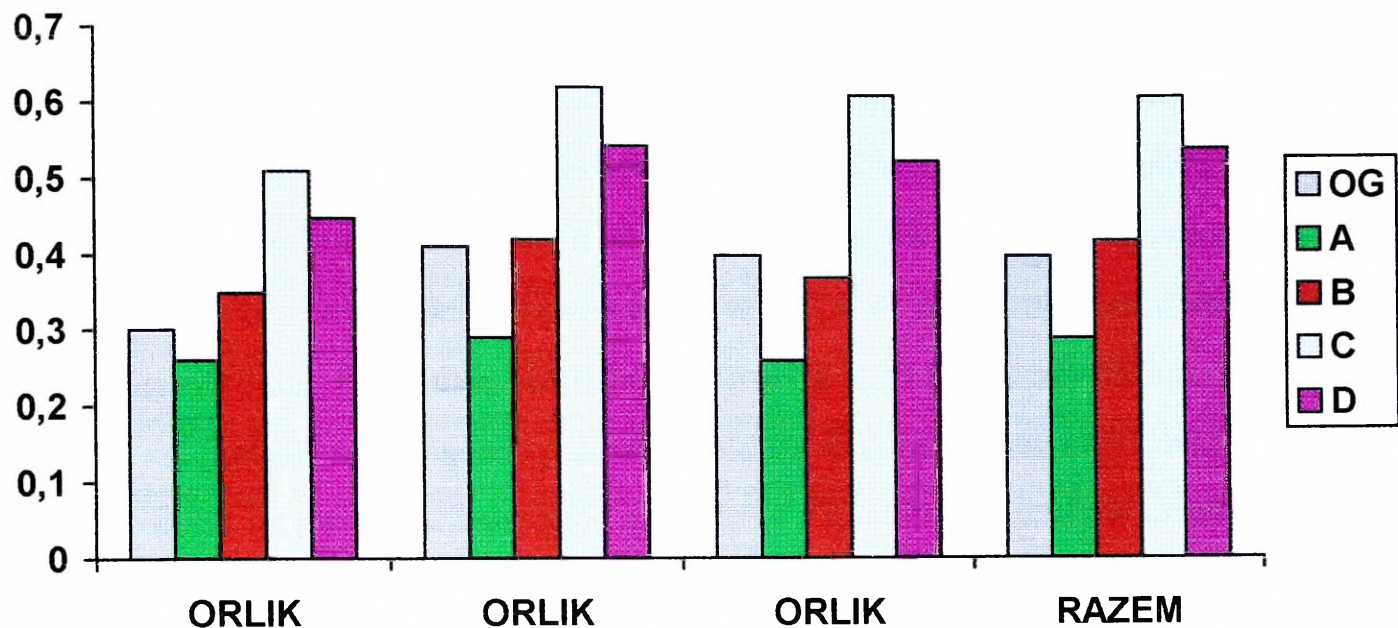
Rys. 5. Korelacje r - Pearsona pomiędzy wynikami uzyskanymi na JAPETUSIE przez kandydatów do WSOSP w 1996 roku i osiągniętymi przez nich rezultatami w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach TS-11 „Iskra” (ćw. 4, 24, 84) na II roku studiów (N=23).

Na podstawie tabeli 7, rysunku nr 5 oraz danych surowych przedstawionych w załączniku nr 15/2 można stwierdzić, że pomiędzy wynikami jakie osiągnęli podchorążowie (będąc kandydatami do WSOSP) z ćwiczeń wykonanych na symulatorze JAPETUS **tnz. ćwiczeń ogółem, ćwiczenia A B, C, D** a wynikami jakie osiągnęli oni w ramach ćwiczeń lotniczych w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu **tnz. ćwiczeń nr 4, 24, 84 i ćwiczeń ogółem na samolocie TS-11 ISKRA**, występują **dotądnie ale statystycznie nieistotne korelacje r-Pearsona**.

Tabela 8. Wartości współczynników korelacji r - Pearsona pomiędzy wynikami uzyskanymi na JAPETUSIE przez kandydatów do WSOSP w 1997 roku i osiągniętymi przez nich rezultatami w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach **PZL-130 ORLIK (ćw. nr 8, 17, 114) na I roku studiów (N = 30)**.

	ORLIK PZL-130	ORLIK PZL-130	ORLIK PZL-130	RAZEM ĆW.
Ćwiczenia ogółem	0,3	0,41	0,4	0,4
<i>Poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>
Ćwiczenie A	0,26	0,29	0,26	0,29
<i>poziom istotności</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>
Ćwiczenie B	0,35	0,42	0,37	0,42
<i>poziom istotności</i>	<i>0,1</i>	<i>0,02</i>	<i>0,05</i>	<i>0,02</i>
Ćwiczenie C	0,509	0,62	0,61	0,61
<i>poziom istotności</i>	<i>0,01</i>	<i>0,005</i>	<i>0,005</i>	<i>0,005</i>
Ćwiczenie D	0,448	0,543	0,525	0,542
<i>poziom istotności</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>

* - istotność współczynnika korelacji r -Pearsona określono metodą bezpośrednią, porównując jego wartość z wartością istotną podaną w tabeli (por. Barańska, 1995, tab.27).



Rys. 6. Korelacje r - Pearsona pomiędzy wynikami uzyskanymi na JAPETUSIE przez kandydatów do WSOSP w 1997 roku i osiągniętymi przez nich rezultatami w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach PZL-130 ORLIK (ćw. nr 8, 17, 114) (N = 30) na I roku studiów.

Na podstawie tabeli 8, rysunku nr 6 oraz danych surowych przedstawionych w załączniku nr 16 można stwierdzić, że pomiędzy wynikami jakie osiągnęli podchorążowie (będąc kandydatami do WSOSP) z ćwiczeń wykonanych na symulatorze JAPETUS tzn. **ćwiczeń ogółem, ćwiczenia B, C, D** a wynikami jakie osiągnęli oni w ramach ćwiczeń lotniczych w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu tzn. **ćwiczeń nr 8, 17, 114 i ćwiczeń ogółem na samolocie PZL-130 „ORLIK”**, występują dodatnie i statystycznie istotne korelacje r-Pearsona. Z kolei korelacje r-Pearsona pomiędzy wynikami jakie osiągnęli podchorążowie z **ćwiczenia A** na symulatorze „JAPETUS” a wynikami jakie osiągnęli oni w ramach ćwiczeń lotniczych w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu tzn. **ćwiczeń nr 8, 17, 114 i ćwiczeń ogółem na samolocie PZL-130 ORLIK** okazały się dodatnie ale we wszystkich przypadkach statystycznie nieistotne. A więc, z wyjątkiem „jednego (pierwszego ćwiczenia) na „Japetusie” pozostałe pozytywnie potwierdzają się w praktycznym szkoleniu lotniczym. Stanowi to o zasadności uwzględnienia badań prowadzonych na symulatorze „Japetus” dla potrzeb praktycznego szkolenia lotniczego podchorążych WSOSP.

4. Uogólnienie wyników badań

Celem przeprowadzonych i zaprezentowanych badań, było poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: **Czy istnieje związek pomiędzy predyspozycjami do lotnictwa wojskowego określonymi na podstawie wyników (ilość punktów) uzyskanych przez kandydatów do WSOSP w trakcie wykonywanych przez nich ćwiczeń na symulatorze JAPETUS a rezultatami (ilość punktów) osiąganymi podczas realizacji ćwiczeń w ramach szkolenia praktycznego w powietrzu ?**

Zdecydowana większość korelacji r - Pearsona pomiędzy określonymi powyżej zmiennymi zasadniczo potwierdziła zakładany w hipotezie związek. Wydaje się, że w kontekście otrzymanych wyników można wskazać na następujące wnioski.

Po pierwsze, wyniki uzyskiwane przez kandydatów do lotnictwa wojskowego w ramach ćwiczeń wykonywanych na JAPETUSIE najczęściej korelują dodatnio i przy tym na poziomie istotnym statystycznie z ich wynikami osiąganymi w ramach szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach TS-11 ISKRA lub PZL-130 ORLIK na pierwszym roku studiów.

Po drugie, te same wyniki na JAPETUSIE rzadziej korelują na poziomie istotnym statystycznie z wynikami osiąganymi w ramach szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach TS-11 ISKRA na drugim roku studiów.

Oba te wnioski pozwalają przypuszczać, że badane na „Japetusie” predyspozycje lotnicze kandydatów na pilotów wojskowych mają znaczenie głównie w pierwszym etapie szkolenia praktycznego w powietrzu. Wydaje się, że jest to związane z silnym stresem jaki wywołuje zupełnie nowa sytuacja, w której jedynie pewne specyficzne zdolności pozwalają się wstępnie „odnaleźć”.

Na tym etapie szkolenia szczególne znaczenie ma poziom motywacji szkolonych podchorążych. Przyjmując, że każdy z nich prezentuje stosunkowo wysoki jej poziom, można sądzić, że na początek jest ona często elementem utrudniającym sprawne funkcjonowanie w powietrzu. Potwierdzają to w pewnym stopniu niskie korelacje pomiędzy wynikami na „Japetusie” a wynikami osiąganymi w trakcie szkolenia praktycznego w powietrzu przez badanych podchorążych na

drugim roku studiów. W tym miejscu można jeszcze dodać, że analiza jakościowa tych korelacji wskazała, iż na tym etapie szkolenia lotniczego szczególną rolę zaczynają odgrywać różnice pomiędzy podchorążymi w osiąganych przez nich wynikach w procesie kształcenia teoretycznego w WSOSP⁴⁰.

Podchorążowie mający wyraźnie lepsze wyniki w nauce (a przy tym najczęściej nie należący do czołówki jeżeli chodzi o ranking wyników z „Japetusa”) zaczynają prezentować lepsze od pozostałych (często także od tych, którzy byli najwyżej w rankingu wyników na „Japetusie”) tempo nabywania wprawy lotniczej w sprawnym opanowywaniu kolejnych ćwiczeń lotniczych. Można więc powiedzieć, że już na tym etapie szkolenia lotniczego o tempie nabywania wprawy lotniczej zaczynają współdecydować wyraźniej także inne, oprócz ocenionych na podstawie badań na symulatorze „Japetus” predyspozycji, czynniki tzn. dojrzałość intelektualna oraz poziom i elementy składowe motywacji (potwierdzają to także niskie i nieistotne statystycznie wynik wstępnej analizy zależności pomiędzy wynikami na symulatorze „Japetus” a wynikami charakteryzującymi sprawność samodzielnego wykonywania ćwiczeń lotniczych w powietrzu przez podchorążych trzeciego roku studiów w WSOSP).

Po trzecie, jest jeszcze część korelacji pomiędzy badanymi przeze mnie zmiennymi, które okazały się nieistotne statystycznie (szczególnie wyraźnie dotyczy to tych, które zostały policzone dla zmiennych w latach 1994 - ćwiczenie B, a w 1995 - ćwiczenie C, gdzie wszystkie korelacje r-Pearsona z ćwiczeniami wykonywanymi w ramach szkolenia praktycznego w powietrzu okazały się nieistotne statystycznie).

Taki wynik korelacji pomiędzy tymi zmiennym jest raczej związany z nie wypracowanym w pełni i wciąż będącym jeszcze wtedy na etapie weryfikacji systemem selekcji na symulatorze „Japetus”.

Po czwarte, wraz z doskonaleniem programu badań selekcyjnych na „JAPETUSIE” wzrosła liczba dodatnich i istotnych statystycznie korelacji r-Pearsona pomiędzy wynikami uzyskiwanymi przez kandydatów do lotnictwa wojskowego

⁴⁰ Na tę zależność zwróciliśmy uwagę w 1998 roku (R. Leszczyński i J. Ślusarski), *Porównywalność badań podchorążych na symulatorze „Japetus” z wynikami praktycznego szkolenia lotniczego*, Praca badawcza, Dęblin 1988, s. 32-36

w ramach ćwiczeń wykonywanych na JAPETUSIE , a ich wynikami osiąganymi w ramach szkolenia praktycznego w powietrzu na samolotach TS-11 „ISKRA” lub PZL-130 „ORLIK”. Jest to więc ważne potwierdzenie, że bieżąca weryfikacja charakteryzowanego programu selekcyjnego znajdowała coraz lepsze potwierdzenie jeżeli chodzi o kierunek i sposób jej prowadzenia

Po piąte, należy ujednolicić i doprecyzować kryteria i zasady obliczania punktacji przez instruktorów w lotniczych jednostkach szkolnych WSOSP za wykonanie przez podchorążych poszczególnych, przewidzianych w programie szkolenia lotniczego ćwiczeń.

Po szóste, niezbędne jest opracowanie i udostępnienie nie tylko instruktorom ale i szkolonym podchorążym jasnych kryteriów i zasad, które powinny być spełnione aby można było otrzymać określoną pulę punktów za dane ćwiczenie lotnicze.

Po siódme, należy przygotować instruktorów do pracy z podchorążymi-pilotami, którzy wykazując zbyt silną motywację w pierwszym etapie szkolenia praktycznego osiągają wolniejsze tempo nabywania wprawy lotniczej ale często prezentują dużą dojrzałość intelektualną i bogatą motywację.

Po ósme, należy systematycznie prowadzić badania podjętej problematyki, a z ich wynikami zapoznawać tak zainteresowanych pracowników WIML, jak i lotniczą kadrę kierowniczą oraz instruktorską w WSOSP.

ROZDZIAŁ IV

WNIOSKI I PROPOZYCJE DOSKONALENIA DOBORU I PRAKTYCZNEGO SZKOLENIA PILOTÓW WOJSKOWYCH

Szkolnictwo wojskowe jest rodzajem edukacji zawodowej przygotowującej absolwentów szkół średnich na przyszłych dowódców będących w stanie sprostać zadaniom oczekującym ich na współczesnym polu walki. W ostatnich latach, w związku z wyposażeniem naszego wojska w skomplikowany sprzęt bojowy, zaistniała konieczność szkolenia dowódców-inżynierów różnych specjalności wojskowych, a między innymi dowódców – inżynierów pilotów. Lotnictwo wojskowe wykorzystując najnowsze osiągnięcia techniki wymaga szczególnie dobrze przygotowanej kadry. Pilotowi potrzebna jest rozległa wiedza ogólna i techniczna oraz szczególnie dobra znajomość zasad eksploatacji skomplikowanych urządzeń technicznych. Takich właśnie pilotów wojskowych, doskonale przygotowanych, zdolnych do posługiwania się najnowocześniejszym sprzętem i do wykonania każdego zadania bojowego w warunkach współczesnego, nasyconego skomplikowanymi środkami technicznymi, pola walki – ma przygotowywać Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych. Dlatego od kandydatów do Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych słusznie wymaga się głównie wiedzy z przedmiotów ścisłych takich jak matematyka i fizyka dających podstawy do opanowania potrzebnej pilotowi wiedzy technicznej. Natomiast wymóg znajomości języka obcego a szczególnie języka angielskiego dla przyszłego oficera Sił Zbrojnych RP będących w strukturach Sojuszu Północnoatlantyckiego jest nader oczywisty. Współdziałanie z partnerami Sojuszu szczególnie w powietrzu wymaga jednoznacznego rozumienia i wydawania komend oraz prowadzenia pozostałej korespondencji lotniczej.

Podobne wymogi i kryteria w zakresie wiedzy teoretycznej stawiane są kandydatom do innych Wyższych Szkół Oficerskich. Wyższa Szkoła Oficerska w Toruniu sprawdzian z wiedzy teoretycznej prowadzi również w formie testów z matematyki, z fizyki i języka obcego, Wyższa Szkoła Oficerska w Poznaniu przyjmuje testy z matematyki, fizyki lub historii (do wyboru) i z języka obcego, natomiast Wyższa Szkoła Oficerska we Wrocławiu przyjmuje od kandydatów dwuczęściowy pisemny test diagnostyczno-informacyjny; część 1 – matematyka, historia, język obcy; część 2 – fizyka (chemia na kierunek chemiczny), język polski i podstawy wiedzy o społeczeństwie.

W uczelniach tych nie ma potrzeby i nie prowadzi się z kandydatami tak szczegółowych, jak w Wyższej Szkole Oficerskiej Sił Powietrznych, badań związanych z predyspozycjami zawodowymi. Od kandydata do zawodu pilota wojskowego wymaga się wielu cech przydatnych do funkcjonowania we współczesnym i ciągle unowocześnianym lotnictwie.

W miarę rozwoju technicznego lotnictwa oraz wzrostu zakresu i możliwości jego zastosowania wzrastają również wymagania w stosunku do pilota. Zatem dokładne określenie wymagań, jakim powinien odpowiadać pilot, ma pierwszorzędne znaczenie. Możliwie dokładne określenie niezbędnych pilotowi właściwości psychofizjologicznych jest nie tylko konieczne do celów doboru, lecz także do celów szkolenia i wychowania.

Uwzględniając szczególny charakter działalności lotniczej, wielu naukowców¹ proponowało listy sprzyjających i nie sprzyjających indywidualnych właściwości kandydatów do lotnictwa. Badania potwierdziły również, że do sprzyjających cech osobowości kandydata do lotnictwa należą: właściwości temperamentu, w których przejawia się siła, ruchliwość i zrównoważenie procesów nerwowych, zainteresowanie działalnością lotniczą, dążenie do doskonalenia swoich umiejętności; zdecydowanie, śmiałość, możliwość ulepszania wyników działania przynajmniej na krótki okres; zrównoważenie emocjonalne, a zwłaszcza równowaga emocjonalno-motoryczna i emocjonalno-sensoryczna, inicjatywa, pojętność, samokrytycyzm; duża podzielność, szybkość, przerzutność uwagi i jej trwałość;

¹ Głównie: gen. prof.: gen. J. Kowalski, Z. Żarski i gen. R. Olszewski, płk prof.: J. Machura, W. Michalak
płk prof. E. Zabłocki, płk prof.: P. J. Kinko i J. Terelak i inni

prędkość i dokładność złożonych reakcji psychomotorycznych, a głównie koordynacji sensorycznej, dobra koordynacja ruchów, łatwość nabywania i przekształcania nawyków ruchowych².

Opisane wcześniej fizyczne czynniki środowiska lotu takie jak: przyspieszenie, niedotlenienie i wibracje mają zasadniczy wpływ na działanie pilota. Najczęściej zmieniane przez pilota parametry lotu prędkość i wysokość prowadzą do zmian fizycznych czynników środowiska lotu wraz z wynikającymi z tego działaniami na organizm pilota. Każdy organizm ludzki posiada określoną odporność na przeciążenia czy na niedotlenienie. Od pilota wymagana jest duża odporność na wszystkie czynniki oddziałujące na organizm w czasie lotu. Odporność tę można poprawić poprzez odpowiednie poprawianie sprawności fizycznej organizmu lub przez stosowanie odpowiednich urządzeń w samolocie np. ubiory przeciwprzeciążeniowe, instalacje tlenowe itp. W konstrukcjach lotniczych dąży się do tego, żeby osiągnąć jednocześnie dwa cele: przystosować samolot do możliwości psychofizjologicznych pilota oraz zwiększyć efektywność jego pracy poprzez optymalny podział funkcji między pilota i automatykę.

Coraz trudniejszy staje się proces pilotowania samolotów w czasie różnych rodzajów lotów i wykonywanie różnych zadań bojowych (np. nowe metody wykrywania i atakowania celów, loty na małych wysokościach).

Systematyczne wykonywanie lotów przez pilota pozwala na wyrobienie tzw. nawyków zawodowych. Są one przydatne szczególnie przy wykonywaniu lotów, w których występuje deficyt czasu na wykonanie poszczególnych czynności. Zawód pilota, jako jeden z nielicznych, wymaga ustawicznego podtrzymywania nawyków. Dłuższa przerwa w wykonywaniu określonych rodzajów lotów zmusza pilota do wznawiania nawyków czyli wykonania określonej porcji lotów kontrolnych. Bywa, że nabyte nawyki utrudniają pilotowanie – jest to w przypadku przeszkalania się pilota na nowy typ samolotu, a jeszcze bardziej uwiadczenia się przy przeszkalaniu z samolotu na śmigłowiec lub odwrotnie. Każdy nowy typ statku powietrznego wymaga nie tylko wyrobienia nowych nawyków,

² K. Błoszczyński, *Psychologia lotnicza*, Warszawa 1976, s. 367

ale również wyeliminowania szeregu starych, które przeszkadzają w poprawnym pilotowaniu i powodują wiele błędów.

Oceniając kandydata do zawodu pilota wojskowego³ oprócz jego sprawności intelektualnej i psychofizycznej bardzo ważnym jest ustalenie psychicznych cech osobowości związanych ze zdolnościami lotniczymi. Określenie zdolności lotniczych wymaga zbadania osobowości przez szereg osób, możliwie najbardziej wszechstronnie, tj. kompleksowo; należy jednak jednocześnie zwracać szczególną uwagę na cechy o znaczeniu zawodowym, analiza powinna mieć charakter celowy. Analizując osobowość, należy jak najgłębiej badać historię jej rozwoju, anamnezę zawodową, tj. badać ją w sposób dynamiczny. Osobowość człowieka przejawia się w działaniu. Aby ocenić zdolności lotnicze, należy obserwować podchorążego lub pilota w procesie wykonywania różnego rodzaju czynności, m.in. drogą laboratoryjnego eksperymentu psychologicznego, będącego celowo ukształtowaną działalnością.

Nie wolno przeceniać ani też nie doceniać roli eksperymentu laboratoryjnego w procesie badania zdolności lotniczych⁴. Podobnie jak w klinice, należy tu umiejętnie łączyć dane otrzymane z doświadczenia z anamnezą (w tym wypadku anamnezą zawodową) sprawozdaniem słownym i obserwacją. Regularne, wielokrotne przejawianie się tej samej cechy psychicznej osobowości w rozmaitych rodzajach działalności pozwala przypuszczać, że przejawia się ona również w działalności lotniczej.

Lekarz lotniczy, instruktor lub dowódca, analizujący zdolności lotnicze podchorążego lub pilota, nie jest w stanie zbadać go gruntownie we wszystkich przejawach jego działalności (szkolnej, lotniczej, sportowej, społecznej) – dlatego też każdy z nich powinien opierać się na wiadomościach dostarczanych przez inne osoby: przez instruktora, lekarza, wykładowców przedmiotów teoretycznych, instruktora wychowania fizycznego, instruktora sportowego itd.

W gromadzeniu wiedzy o zdolnościach lotniczych danej osobowości mogą pomóc specjalne programy. Programy te – w całej swojej zawartości – mogą

³ *Oceny takie podejmowane były od wielu lat, lecz istnieje potrzeba ciągłego ich badania, uogólniania i opisywania*

⁴ *K. Płatonow, Psychologia pracy lotnika, Warszawa 1983, s. 216*

być stosowane jedynie do celów szkoleniowych; w praktyce natomiast należy stosować fragmenty, odpowiadające poszczególnym konkretnym przypadkom. Taki specyficzny układ rozmów i obserwacji, prowadzonych według specjalnych programów, oraz doświadczeń laboratoryjnych, którego podsumowaniem jest uogólnienie wszystkich otrzymanych danych w celu określenia zdolności lotniczych, otrzymał nazwę „*metody uogólniania niezależnych od siebie charakterystyk, otrzymywanych w procesie rozmaitych rodzajów działalności*”.

Mimo wszelkich walorów danych, świadczących o zdolnościach lotniczych zgromadzonych w toku badania lotnika lub podchorążego, wykonującego rozmaite czynności, to jednak najpełniejszy obraz otrzymamy obserwując go w czasie lotu. Znacznie tańszą, a dającą porównywalne jak w realnym locie wyniki metodą jest sprawdzian (obserwacja) w czasie lotów na nowoczesnym symulatorze lotniczym.

Teoretyczne rozważania o osobowości w połączeniu z wymaganymi cechami osobowości według właściwości intelektualnych i motywacyjno-charakterologicznych mogą stanowić wykładnię do opracowania modelu osobowo-zawodowego pilota wojskowego.

Celem opracowania takiego modelu byłby normatywno-prognostyczny system odniesienia za pomocą którego można określić:

- które spośród cech osobowo-zawodowych potencjalnego kandydata na pilota wymagają zmian oraz w jakim kierunku i zakresie powinien przebiegać dalszy ich rozwój w trakcie lotniczej edukacji zawodowej;
- których spośród cech osobowo-zawodowych brakuje kandydatowi na pilota lub też występują one w nie wystarczającym wymiarze do tego, aby w przyszłości będąc absolwentem WSOSP – pilotem samolotu wojskowego, działał skutecznie i niezawodnie na swoim pierwszym stanowisku służbowym w jednostce wojskowej.

Umiejętność działania jako zasadniczy cel (efekt) wszelkiej edukacji zawodowej uświadamia jasno organizatorom i realizatorom kształcenia lotniczego pilotów wojskowych, że dominuje tu prymat praktyki nad teorią. Celem edukacji lotniczej jest przede wszystkim umiejętność latania. Dlatego też pierwszym i najważniejszym krokiem przy konstruowaniu programów kształcenia lotniczego

w Wyższej Szkole Oficerskiej Sił Powietrznych jest określenie kluczowych zadań i czynności zawodowych, w ramach pełnionych przez absolwenta WSOSP (pilota samolotu wojskowego) ról na jego pierwszym stanowisku służbowym. Konstruując model należy uwzględnić (aktualne i prognozowane) potrzeby społeczne w zakresie poziomu rozwoju wojskowej techniki lotniczej, wymagań potencjalnego pola walki, a także oczekiwań NATO, MON i WLOP w tym zakresie.

Pierwszy etap konstruowania modelu osobowo-zawodowego – pilota samolotu wojskowego powinien być syntezą dwóch podetapów:

1. Analizy pierwszych stanowisk służbowych, które obejmują po ukończeniu WSOSP absolwenci – piloci samolotów wojskowych.
2. Ustalenia aktualnych i perspektywicznych:
 - potrzeb społecznych dotyczących absolwentów (np. społeczne oczekiwania dotyczące modelu człowieka w mundurze, żołnierza zawodowego);
 - poziomu rozwoju wojskowej techniki lotniczej;
 - wymagań potencjalnego pola walki;
 - oczekiwań NATO, MON i WLOP.

W efekcie zrealizowania powyższych przedsięwzięć powstałby zestaw standardów kwalifikacji zawodowych, które byłyby punktem wyjścia do drugiego etapu konstruowania modelu osobowo-zawodowego – pilota samolotu wojskowego.

Zasadniczym celem drugiego etapu byłoby wyrażenie ustalonych w trakcie pierwszego etapu grup zadań i czynności zawodowych wykonywanych na pierwszym stanowisku służbowym przez pilota samolotu wojskowego oraz innych wymagań w postaci jego cech osobowo-zawodowych. W ten sposób powstałby model osobowo-zawodowy – absolwenta WSOSP pilota samolotu wojskowego, w którym określano by niezbędne mu na pierwszym stanowisku służbowym: postawy, kompetencje, wiedzę i umiejętności.

Tak skonstruowany model osobowo-zawodowy – absolwenta WSOSP pilota samolotu wojskowego, byłby zasadniczą wykładnią organizowania i realizacji procesu lotniczego przygotowania zawodowego pilotów samolotów wojskowych. Byłby on przede wszystkim podstawą do określenia celów i doboru treści

kształcenia lotniczego, a także odpowiednio dostosowanych do nich: metod, zasad i środków dydaktycznych. W wyniku takiej procedury postępowania powstałby jako wynik końcowy ramowy i szczegółowy program lotniczego przygotowania zawodowego pilotów samolotów wojskowych.

Model osobowo-zawodowy – absolwenta WSOSP – pilota samolotu wojskowego znajdzie także szereg dodatkowych zastosowań w ramach organizowania i realizacji kształcenia i szkolenia lotniczego, m. in. jako:

- kryterium doboru kandydatów do WSOSP;
- kryterium selekcji w trakcie kształcenia i szkolenia lotniczego;
- wykładnia doboru i rozwoju zawodowego kadry dydaktycznej, instruktorskiej i dowódczej;
- wykładnia rozwoju bazy naukowo-dydaktycznej (np. podręczniki, skrypty, pomoce dydaktyczne, symulatory itp.);
- narzędzie diagnozy i prognozy modelu kształcenia lotniczego;
- narzędzie oceny efektywności procesu kształcenia lotniczego (teoretycznego i praktycznego);
- środek wsparcia edukacyjnego (stosowany przez: nauczycieli, instruktorów, dowódców w procesie nauczania i szkolenia oraz określania celów dydaktycznych w ramach danego przedmiotu czy też tematu);
- narzędzie metapoznawcze stanowiące wzmocnienie edukacyjne dla każdego podchorążego, kadeta w procesie uczenia się i treningu lotniczego (pomoce w poznawaniu samego siebie oraz samodoskonaleniu się)

Konstruując model osobowo-zawodowy – absolwenta WSOSP, pilota wojskowego można wykorzystać przeprowadzone badania w zakresie doboru kandydatów i ich selekcji w ramach praktycznego szkolenia lotniczego. Dobór i selekcja podchorążych WSOSP, będące przedmiotem badań niniejszej rozprawy doktorskiej, są jednym z najważniejszych czynników stanowiących ilu i jakich absolwentów przekaże WSOSP do jednostek lotniczych Sił Zbrojnych.

Właściwie zatem zorganizowany i przeprowadzony dobór może mieć istotny wpływ na podwyższenie efektywności działania człowieka w układzie sterowania „*pilot-samolot*”, uzyskanie lepszych wyników w szkoleniu lotniczym, a w

niektórych przypadkach – skrócenie okresu szkolenia, zmniejszenie „wykruszalności” dobranych już kandydatów itp.

Celem wszelkiego doboru jest pewna prognoza, orzeczenie dotyczące co najmniej dwu podstawowych charakterystyk człowieka: po pierwsze – powodzenia w procesie treningu, szkolenia, innymi słowy: jego zdolności do uczenia się, oraz po drugie – skuteczności jego działania w realnej sytuacji pracy z wszelkimi możliwymi komplikacjami i utrudnieniami nie wyłączając warunków ekstremalnych.

Należy zwrócić tu uwagę na podstawowe cechy osobowości człowieka, które warunkują postępy w procesie szkolenia oraz skuteczność praktycznego działania.

Jednym z głównych zadań doboru jest wykrycie uzdolnień kandydata do danego rodzaju działalności, czyli takiego zespołu cech psychofizjologicznych, który sprzyja opanowaniu danej specjalności. Przez uzdolnienia określa się bowiem zespół właściwości psychofizjologicznych człowieka, warunkujących pomyślne wykonywanie określonych czynności. Rozróżnia się zdolności specjalne i uzdolnienia ogólne. Przez zdolności specjalne określa się takie właściwości indywidualne, różniące jednego człowieka od drugiego, które sprzyjają łatwiejszemu i szybszemu przyswojeniu określonych nawyków, umiejętności i wiedzy, osiąganiu postępów w nauce i pracy. Natomiast przez uzdolnienia ogólne określa się ogólną zdolność do uczenia się i pracy. Przy czym zdolności człowieka stanowią zawsze jedność właściwości ogólnych i specjalnych.

U podstaw rozwoju zdolności i uzdolnień leżą pewne organiczne, wrodzone zadatki. Wprawdzie warunkują one, ale nie określają z góry uzdolnień podchorążego i możliwości jego rozwoju. Zdolności ujawniają się w trakcie szkolenia, kształtują w procesie uczenia się i prowadzonych ćwiczeń na określonym typie samolotu.

Wynika stąd, że nie można mówić o istnieniu zdolności przed rozpoczęciem określonego działania. Zdolności specjalne, które są niezbędne do określonego działania, same formułują się i doskonalą w działaniu.

Dla celów doboru, kandydatów do lotnictwa, niezmiernie istotne jest poznanie ich osobowości w szerokim znaczeniu, tzn. całokształtu indywidualnych cech

każdej jednostki⁵. Podstawowe jednak znaczenie mają takie właściwości, jak zainteresowania, motywacja, temperament i uzdolnienia. Z wymienionymi właściwościami osobowości łączy się sprawność procesów przetwarzania informacji (sposrzeganie, myślenie, pamięć); procesy aktywacyjne, czyli zjawiska zapewniające określony poziom czujności, koncentracji i podzielność uwagi, napięcia woli itp., które nadają kierunek i wyznaczają poziom przetwarzania informacji; oraz takie stany społeczno-psychologiczne, jak świadomy stosunek do wykonywanych czynności, cele oraz motywy działania.

Pozytywna prognoza zdolności do uczenia się nie oznacza jednocześnie pozytywnej prognozy zachowania w rzeczywistych warunkach służby, a zwłaszcza w warunkach ekstremalnych. Wynika to z tego, że rzeczywiste warunki lotu, realna sytuacja, z jaką styka się pilot, stawia mu wysokie wymagania nie tylko w zakresie zdobytych w procesie szkolenia kwalifikacji, ale i w zakresie wielu cech osobowości.

Ogólniej rzecz ujmując - cechy osobowości człowieka można umownie podzielić na dwa rodzaje⁶: 1) poddające się oddziaływaniom i zabiegom wychowawczym, 2) względnie trwałe, w mniejszym stopniu podatne na oddziaływanie wychowawcze.

Cechy pierwszego rodzaju nazywa się psychologicznymi cechami osobowości. Są to w głównej mierze właściwości moralno-charakterologiczne i cechy woli - zamiłowanie do pracy, poczucie odpowiedzialności, zdecydowanie, męstwo i in. Natomiast cechy drugiego rodzaju nazywają się psychofizjologicznymi cechami osobowości. Zalicza się do nich równowagę emocjonalną, opanowanie, zdolność do skupienia się, odporność psychiczną, zakres i podzielność uwagi itp. Cechy te są traktowane jako bliższe lub dalsze przejawy właściwości układu nerwowego danej osoby. Za podstawowe właściwości układu nerwowego uważa się siłę i ruchliwość procesów nerwowych.

Obie wymienione grupy cech osobowości, mimo znacznych różnic, odgrywają w praktycznym działaniu pilota dość dużą rolę, a w przypadkach ekstremalnych - decydującą. Warunkują one w znacznym stopniu skuteczność szkolenia, która

⁵ Por.: K. Galubińska, *Osobowość pilota a przystosowanie do zawodu*, Warszawa 1967

⁶ Por.: K. Platonow, *Psychologia pracy lotnika*, Warszawa 1983, s. 217

wyraża się odpornością, stabilnością oraz stałością wykonywania określonych funkcji. Wyniki analizy zachowania człowieka w sytuacjach ekstremalnych zarówno w czasie wojny⁷, jak i w normalnych warunkach wykazują, że moralne i społeczne cechy, jak również jego właściwości charakterologiczne są czynnikami w decydujący sposób wpływającymi na skuteczność działań w najbardziej złożonych sytuacjach.

Z przedstawionych badań i praktycznych podstaw doboru psychologicznego wynika, że w procesie doboru należy brać pod uwagę następujące grupy właściwości psychofizjologicznych: zdolności i uzdolnienia oraz treściowe i formalne cechy osobowości. Praktyczna realizacja tych postulatów nie jest wcale sprawą prostą. Najbardziej poddające się badaniom eksperymentalnym i ocenie ilościowej są tzw. formalne cechy osobowości. Powinny one być brane pod uwagę, przy naborze kandydatów do szkoły i dalszej służby, w której występują lub mogą wystąpić warunki ekstremalne. Doświadczenie wykazuje, że w warunkach takich jedne osoby funkcjonują, lepiej niż inne, właśnie dzięki istnieniu większej odpowiedniości między właściwościami ich układu nerwowego a warunkami pracy. Nie oznacza to wcale, że nie występują tu poważniejsze trudności. Jak dotychczas nie rozwiązano w pełni samego problemu właściwości systemu nerwowego człowieka i jego psychofizjologicznych przejawów, jak również metod badań tych właściwości.

Jeszcze większe trudności metodologiczne występują przy badaniu cech należących do grupy „psychologicznej” oraz uzdolnień kandydatów. Stosowana metoda testowa nie daje pod wymienionymi względami w pełni zadowalającej odpowiedzi. Główną rolę należy powierzyć tu metodzie odpowiednio zorganizowanej obserwacji i oceny kandydatów przez kompetentne osoby, na podstawie obserwacji ich postępów w szkoleniu i praktycznym działaniu.

Bardziej wnikliwe, wcześniej nie stosowane, prowadzenie obserwacji w praktycznym szkoleniu lotniczym podchorążych, w postaci wprowadzenia rankingu między nimi, stworzy możliwość dydaktycznego oddziaływania na nich w trakcie nauki i da ważny materiał do prowadzenia doboru kolejnych kandydatów do lotnictwa wojskowego.

⁷ Szerzej: J. Kunikowski, *Człowiek na współczesnym polu walki*, Warszawa 1982

Właściwie prowadzony dobór i selekcja może w znaczny sposób poprawić sprawność nauczania Uczelni co w szkoleniu lotniczym daje wymierne korzyści finansowe. Każdy spisany w trakcie studiów podchorąży sprawia, że nie do odzyskania są przeznaczone przez resort MON na jego szkolenie środki finansowe i braki w uzupełnieniu kadrowym (wcześniej planowanym) jednostek lotniczych. Znacznie niższa sprawność nauczania w latach przed 1994 rokiem (z naboru 1993 – 64% i odpowiednio z 1992 – 74%; 1991 – 69% i poprawiająca się po wprowadzeniu nowego systemu doboru (z naboru 1994 – 78%; 1995 – 92%, 1996 – 96%⁸; 1997 – 95%⁹) jest niewątpliwym osiągnięciem kierownictwa WSOSP (w tym autora pracy zajmującego się przez kolejne lata doskonaleniem systemu). Stosowane w trakcie studiów przedsięwzięcia organizacyjne wpływały na poprawianie sprawności nauczania Uczelni. Na przykład w 1994 roku po zakończeniu praktycznego szkolenia w jednostkach 6-ciu podchorążym I rocznika (nabór – 1993r.) będących na ostatnich pozycjach w rankingu z poszczególnych grup szkoleniowych w jednostkach zaproponowano przeniesienie dobrowolne do grup śmigłowcowych na II-gi rok szkolenia.

Ze względu na wprowadzanie wówczas nowego systemu selekcji nie można było uczynić tego obligatoryjnie. Trzech spośród tej szóstki zgodziło się przenieść na śmigłowce i z powodzeniem ukończyli Uczelnię, natomiast pozostali trzej którzy nie zdecydowali się przenieść na śmigłowce zostali spisani na II-gim roku studiów za brak postępów w szkoleniu na samolocie TS-11 „Iskra”. i już nie mogli przenieść się na śmigłowce. Prawdopodobnie i ci podchorążowie dali by sobie radę i ukończyliby Uczelnię.

Przedstawione w załączniku 8 rankingi na symulatorze „Japetus” w latach 1994-1997 i odpowiadające im rankingi ze szkolenia praktycznego w jednostkach w latach 1995-1998 (zał. 9 – 12) w zdecydowanej większości potwierdzają zgodność ocen co wskazuje na przydatność prowadzonych badań przez Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej. Prawidłowość tę potwierdzają korelacje „*r*” – Persona przedstawione w rozdziale III-cim niniejszego opracowania w ramach prowadzonych badań (zał. 13-16). Na przykład z naboru 1994 roku z przyjętych

⁸ aktualnie na IV roku studiów

⁹ aktualnie na III roku studiów

do WSOSP 49 kandydatów na szkolenie samolotowe, ze znajdujących się na liście rankingowej z „*Japetusa*” od pozycji 32 do 49 z powodzeniem Uczelnię zakończyło tylko 4-ch podchorążych (pozycje: 37, 38, 39, 40).

Z uogólnień zawartych w wymienionym wcześniej rozdziale, na szczególną uwagę zasługują następujące:

1. Przy doborze i podczas wstępnej selekcji na I-szym roku studiów nie za szybko rezygnować z podchorążych osiągających wysokie wyniki w kształceniu teoretycznym pomimo ich być może odległych pozycji z rankingów, gdyż oni sprawniej dostosowują się do szkolenia praktycznego na kolejnych latach studiów.
2. Udostępniać na bieżąco informacje z list rankingowych kandydatom i podchorążym ze stosownym komentarzem co do sposobu poprawienia się w rankingu.
3. Rozpoznać i stosować odpowiednie metody szkolenia w stosunku do podchorążych z bardzo dużą motywacją do zawodu (tzw. nadmotywacją), gdyż oni też dostosowują się do szkolenia praktycznego na kolejnych latach studiów.

W Wyższej Szkole Oficerskiej Sił Powietrznych od wielu lat prowadzi się działania mające na celu doskonalenie systemu doboru i szkolenia podchorążych. Problemy z tym związane są tematem corocznych posiedzeń Senatu Uczelni. Senat zajmuje się również corocznie oceną przygotowania absolwentów Uczelni do pracy na pierwszym stanowisku służbowym¹⁰. W ocenie tej uwzględnia się wymogi stawiane przez przełożonych oraz oczekiwania z jednostek lotniczych Wojsk Lotniczych, Marynarki Wojennej i Lotnictwa Wojsk Lądowych. Wymogi te i oczekiwania sprowadzają się do tego, że jest potrzeba aby do jednostek lotniczych byli kierowani piloci (absolwenci WSOSP) dobrze przygotowani merytorycznie z odpowiednią praktyką lotniczą. Z praktycznego wyszkolenia lotniczego oczekuje się żeby absolwent WSOSP posiadał trzecią klasę pilota wojskowego i nalot około 250 godzin (bywały lata w których absolwenci nie spełniali tych wa-

¹⁰ M. in. na posiedzeniu Senatu WSOSP w dn. 21.09.1998r. i 27.01.1999r. zdawałem sprawozdania z realizacji przedsięwzięć „Zadania dla WSOSP w zakresie kształcenia teoretycznego i doskonalącego”

runków). Dlatego też niezwykle ważne jest podejmowanie wielu konkretnych przedsięwzięć organizacyjnych i szkoleniowych – co czyni kierownictwo WSOSP, w celu jak najlepszego przygotowania swoich studentów do pracy w przyszłym zawodzie. Do najbardziej charakterystycznych należy zaliczyć:

1. Wprowadzenie w 1999 roku szkolenia selekcyjnego na samolocie PZL-130 „Orlik” dla podchorążych I rocznika.

Rozpoczynający studia podchorążowie w specjalności pilot samolotu lub pilot śmigłowca przygotowują się w I-szym semestrze do szkolenia praktycznego na samolocie „Orlik”. Dopiero po wykonaniu w II-gim semestrze określonego programem szkolenia niezbędnego nalotu (około 20-25 godzin), w zależności od wyników szkolenia dzieleni są na tych, którzy będą dalej szkoleni na samolotach i tych, których należy przenieść do grupy śmigłowcowej. Dotyczy to podchorążych posiadających odpowiednią grupę zdrowia („Z1a”) – podchorążowie z grupą zdrowia „Z1b” i „Z1c” wykonują nalot 20-25 godzin na samolocie PZL-130 „Orlik” lub „Zlin-42(142)”.

Prowadzenie takiej selekcji wymaga dużej odpowiedzialności od szkolących instruktorów w ocenie prognoz dalszego szkolenia (lub spisania) swoich uczniów. Istnieje możliwość indywidualnego zgłoszenia przez podchorążego dalszego szkolenia na śmigłowcach przy pozytywnej ocenie instruktora do szkolenia samolotowego. Podchorążowie zakwalifikowani do szkolenia samolotowego realizują dalszą część programu na samolocie „Orlik” do nalotu 70-80 godzin. Jeżeli na tym etapie pojawi się jeszcze wątpliwość przydatności do dalszego szkolenia samolotowego któregoś z podchorążych, przenosi się go również do grupy śmigłowcowej.

Taki system daje możliwość bardziej obiektywnego podziału podchorążych w zależności od ich predyspozycji i osiągniętych wyników szkolenia. Jest on zbliżony do systemów stosowanych w szkołach lotniczych państw zachodnich.

2. Dokonanie zmian w programach kształcenia teoretycznego.

Zmiany takie związane są z zagwarantowaniem niezbędnego czasu w ramach studiów na szkolenie praktyczne i stosowne do tego przygotowanie teoretyczne. Można to osiągnąć poprzez lepszą korelację przedmiotową, doskonalenie programów, a także inspirację samokształceniową podchorążych, by można było zrezygnować z wielu godzin kształcenia ogólnego na korzyść kształcenia specjalistycznego.

3. Wprowadzenie wspólnych sesji egzaminacyjnych prowadzonych przez wykładowców i instruktorów dla podchorążych po zakończeniu każdego semestru teoretycznego, a przed rozpoczęciem semestru praktycznego szkolenia lotniczego.

Celem wprowadzenia połączonych sesji egzaminacyjnych jest integracja procesu kształcenia teoretycznego w Wydziale Lotnictwa i lotniczych jednostkach szkolnych.

Praktyczne szkolenie lotnicze podchorążych stanowi integralny element procesu kształcenia w WSOSP, odbywany w warunkach środowiska ich przyszłej służby. W okresie tym podchorążowie realizują między innymi cykl zajęć w ramach naziemnego przygotowania do lotów, które są uzupełnieniem procesu kształcenia w Wydziale Lotnictwa. Egzaminy z przedmiotów specjalistycznych prowadzone przed rozpoczęciem praktycznego szkolenia w powietrzu powinny w pełni odzwierciedlać poziom opanowanej wiedzy zarówno w Wydziale Lotnictwa jak i w czasie naziemnego przygotowania, oraz wykazać umiejętność jej wykorzystania w praktycznym szkoleniu w powietrzu¹¹.

4. Zwiększenie kształcenia językowego.

Potrzeba znajomości języka angielskiego przez pilotów wojskowych jednoznacznie sugeruje zwiększenie ilości godzin kształcenia w tym języku. W WSOSP podjęto trafną decyzję w 1998 roku, że absolwenci będą kończyć

¹¹ Z rozkazu Komendanta WSOSP w sprawie połączonej sesji egzaminacyjnej przed przystąpieniem podchorążych do praktycznego szkolenia lotniczego, 1998

Uczelnię co najmniej ze znajomością języka angielskiego na poziomie drugim (2222).

5. Wprowadzenie praktyk lotniczych dla kandydatów na podchorążych w ramach szkolenia podstawowego (unitarnego).

Znaczna część kandydatów przyjmowana do WSOSP nie posiada żadnego doświadczenia lotniczego. Prowadzona do 1990 roku dobra praktyka szkolenia lotniczego (i selekcji) w aeroklubach dla kandydatów do WSOSP - w ramach obozów lotniczego przysposobienia obronnego - ze względu na brak stosownych porozumień między resortem MON a Aeroklubem Polskim została zaniechana. Natomiast zdobywanie doświadczenia lotniczego indywidualnie przez zainteresowanych kandydatów (z wyjątkiem absolwentów Liceum Lotniczego) jest kosztowne i niewiele osób go posiada.

Wychodząc naprzeciw zainteresowaniom kandydatów i mając świadomość przydatności chociażby niewielkiego doświadczenia lotniczego (skoki, nalot szybowcowy, nalot samolotowy) przyszłych studentów, zasadne, wręcz konieczne jest dalsze organizowanie w WSOSP skoków i lotów na samolotach. Kandydaci, którzy nie posiadają doświadczenia lotniczego i Ci którzy mają małe doświadczenie, realizują je już w aeroklubie „Orląt” w ramach szkolenia podstawowego.

Prowadzone badania potwierdziły całkowicie zasadność wprowadzenia w/w przedsięwzięć. Mając na względzie poprawę praktycznego szkolenia lotniczego, autor niniejszej rozprawy zaangażował się we wdrożenie tego postulatu i ma swój konkretny udział w proponowaniu, wdrażaniu lub realizacji tych rozwiązań.

Inne przedsięwzięcia które poprawiłyby sprawność nauczania Uczelni poprzez poprawienie doboru i praktycznego szkolenia lotniczego pilotów wojskowych, w świetle prowadzonych badań i studiów są przedsięwzięciami natury organizacyjnej i szkoleniowej. Można tu *w n i o s k o w a ć* następujące postulaty:

1. Wprowadzić do systemu ocen i selekcji podchorążych w WSOSP symulatory „Iskry” i „Orlika.”

Dla doboru i selekcji kandydatów na pilotów wojskowych największe znaczenie ma ich początkowy okres kariery. Największa wykuszalność kandydatów to okres ich kwalifikowania do Uczelni i głównie I rok studiów – w następnych latach studiów w porównaniu z tym okresem wykuszalność jest znikoma. Wydaje się, że dla poprawienia prowadzenia selekcji na I-szym roku studiów można w szerszym niż dotychczas zakresie wykorzystać znajdujące się w WSOSP symulatory „Orlika” i „Iskry”. Podobnie jak na symulatorze „Japetus” można wprowadzić ranking podchorążych z tego szkolenia – propozycja załącznik 17. Byłoby to przydatne instruktorom szkolącym podchorążych na „Orliku” w trudnej dla nich selekcji na samoloty odrzutowe i śmigłowce.

2. Zweryfikować treści nauczania podchorążych WSOSP z wybranych przedmiotów.

Prowadzone ostatnio w WSOSP zmiany programów kształcenia teoretycznego dotyczyły głównie przesunięć godzinowych między poszczególnymi przedmiotami. Bazując na teoretycznych rozważaniach zawartych w rozdziale II rozprawy (pkt. 1.1) celowym wydaje się zweryfikowanie treści wielu tematów poszczególnych przedmiotów. Uwzględnić należy fakt, że w ostatnich latach absolwenci szkół średnich są lepiej przygotowani, posiadają szerszą wiedzę teoretyczną i często praktyczną np. umiejętność posługiwania się komputerem. Sądzić należy również, że wprowadzona reforma szkolnictwa poprawi przygotowanie ogólne absolwentów szkół średnich, co powinno być brane pod uwagę w przyszłości.

3. Zmienić programy szkolenia lotniczego na poszczególne typy statków powietrznych.

Uzyskanie trzeciej klasy pilota wojskowego i wykonanie nalotu 250 godzin przez absolwenta WSOSP często staje się bardzo trudnym zadaniem w realizacji. Doraźnie podejmowane próby np. zwiększania ilości zadań, tym

samym czasie lotu w wybranych ćwiczeniach na danym typie samolotu niewiele poprawiają możliwości szkoleniowe w jednostkach lotniczych. Istnieje więc potrzeba kompleksowych zmian programów szkolenia lotniczego na poszczególne typy samolotów z uwzględnieniem korelacji między nimi. Okazja ku temu jest dobra, bo w ślad za prowadzonymi zmianami w przepisach szkolenia lotniczego i organizacji lotów dostosowującymi nasze lotnictwo do standardów NATO - można zmienić również programy szkolenia lotniczego uwzględniając doświadczenia z podobnych NATO-wskich. Sądzić należy, że po tych zmianach (podobnie jak w wielu uczelniach lotniczych państw zachodnich) można będzie uzyskiwać większy nalot w danym turnusie szkoleniowym, a tym samym być może skrócić czas na szkolenie praktyczne w Uczelni.

4. Poprawić organizację naboru kandydatów do WSOSP

Szereg przedsięwzięć organizacyjnych związanych z kwalifikowaniem do WSOSP stwarza zagrożenia pominięcia któregoś z nich lub niedokładnego wykonania (takie zdarzenia miały miejsce).

Terminową realizację harmonogramu kwalifikowania kandydatów powinien zajmować się wcześniej powołany przez Komendanta WSOSP w danym roku akademickim, zespół oficerów członków komisji egzaminacyjnej. Do zadań zespołu należałoby oprócz przestrzegania terminowej realizacji przedsięwzięć związanych z kwalifikowaniem, utrzymywanie kontaktu z komisjami lotniczo-lekarskimi, WKU, aeroklubami regionalnymi itp.

Zespół powinien też sprawdzać doraźnie niektóre dokumenty kandydatów np. zaświadczenia z aeroklubów o posiadanej praktyce lotniczej, gdyż bywały przypadki zaświadczeń z fikcyjnymi nalotami.

5. Zweryfikować kryteria doboru zdrowotnego

Rokrocznie najwięcej kandydatów ubiegających się o przyjęcie do WSOSP „odpada” podczas badań lotniczo-lekarskich (załącznik 4). Obowiązujące wymogi stanu zdrowia (sprawności) w poszczególnych specjalnościach lekarskich są za wysokie dla wielu kandydatów. Przytoczone w rozdziale II (pkt. 1.

2) porównania wymogów stanu zdrowia innych państw z naszymi dla kandydatów do lotnictwa wojskowego rodzą wątpliwości co do niektórych wymogów stosowanych dla naszych kandydatów. Najwięcej spisywanych kandydatów jest przez chirurga i laryngologa, a wśród spisywanych pilotów w dalszej służbie w tych specjalnościach jest spisywanych relatywnie (do innych specjalności) bardzo mało. Obowiązujące np. wymogi dotyczące kręgosłupa są niezmiennie od wielu lat i być może miały swoje uzasadnienie kiedy w lotnictwie polskim były samoloty typu „Lim” z uwzględnieniem katapultowym o bardzo dużych przeciążeniach podczas katapultowania. Mało zasadne wydaje się też trenowanie podchorążych z katapultowania na urządzeniu UTKZ z dużymi przeciążeniami (w innych państwach podobne urządzenia nie stwarzają tak dużych przeciążeń) stwarzając zagrożenia uszkodzenia kręgosłupa. Przykładów niewielkich ułomności (schorzeń) można by mnożyć i wątpić czy na pewno mają one wpływ na karierę pilota wojskowego. Wystarczyła by jedna poprawka dotycząca zmniejszenia wymogów w jednej z kluczowych specjalności lekarskich, żeby liczba kandydatów do WSOSP znacznie wzrosła. Problem ten wymaga rzetelnego rozważenia przez lekarzy lotniczych ale również z udziałem doświadczonych pilotów. Inny problem związany z badaniami lotniczo-lekarskimi to oceny wystawiane kandydatom przez psychologów. Bywa, że rozbieżność ocen psychologów z WKLL i GWKLL jest duża, a jest to jedna z ważnych ocen podczas kwalifikowania kandydatów.

6. Poprawić dokładność ocen podczas badań na symulatorze „Japetus”.

Przyjęty od 1997 roku jako obowiązujący podczas kwalifikacji system ocen z badań na symulatorze „Japetus” stanowi istotną część oceny ogólnej kandydata do WSOSP. Pomyłki lub niedokładność (zdarzały się) w ocenianiu wprowadzają w błąd komisję kwalifikacyjną i zmniejszają obiektywizm w kwalifikowaniu.

7. Poprawić dokładność ocen z praktycznego szkolenia lotniczego podchorążych w jednostkach lotniczych.

Wprowadzony w jednostkach lotniczych WSOSP rozszerzony punktowy system oceniania podchorążych będzie spełniał swoją rolę pod warunkiem solidnego i uczciwego stosowania go. O ile w grupach szkoleniowych instruktor nie powinien mieć trudności w ocenie swoich szkolonych 2-4 podchorążych, to w kluczu czy eskadrze może to być problem. Ocenianie (porównywanie) podchorążych z różnych grup (kluczy) mogą robić ci piloci z dowództw kluczy (eskadr, pułku) którzy wykonują loty z wieloma podchorążymi znają ich poziom wyszkolenia i stosują obiektywizm w ocenianiu. Istnieje też potrzeba bardziej precyzyjnych ustaleń co do ilości punktów możliwych do przyznania za poszczególne elementy lotu, za poszczególne ćwiczenia oraz ujednoczenia systemu oceniania między jednostkami.

8. Oceniać instruktorów za wyniki ich pracy instruktorskiej.

Powszechnie wiadomym jest, że są instruktorzy lepsi i gorsi. Bywa, że instruktor pomimo jego dobrych notowań jako pilota i oficera nie jest w stanie wyszkolić podchorążego, który ma przejściowe kłopoty w szkoleniu lub szkoli go słabo (źle). Bywa, że szkolony podchorąży jest spisywany na kolejnym roku szkolenia bo poprzedni instruktor zbagatelizował zaszczepienie właściwych nawyków lotniczych szkolonemu i nadrobienie tego jest już niemożliwe. Prowadzone oceny instruktorów w jednostkach na ogół mają charakter opinii okresowych (kadrowych) i nie prowadzą do konkretnych wniosków za działalność instruktorską. Mogą więc trafić się instruktorzy przypadkowo dobrani do tej trudnej i odpowiedzialnej pracy. Istnieje zatem potrzeba prowadzenia oceniania w jednostkach tylko instruktorów za wyniki ich pracy instruktorskiej. Mogłyby to być np. specjalne konferencje czy omówienia, po zakończeniu szkolenia podchorążych w danym roku z wnioskami co do sposobów i metod szkolenia. Rozważyć należałoby (szkoleniowo dla innych) przypadki niepowodzeń w szkoleniu np. zbyt późnego spisania podchorążego, eksponować przykłady osiągnięć szkoleniowych i wyciągnąć wnioski do dalszego szkolenia. W skrajnych przypadkach przy powtarzającym się braku umiejęt-

ności instruktorskich przenieść danego instruktora do pracy nie wymagającej szkolenia podchorążych (np. do innej jednostki).

9. Nadać wysoka rangę szkolenia symulatorowemu

Przedstawiona w rozdziale II (pkt. 3) ważność szkolenia symulatorowego i wynikające z niego bardzo duże korzyści ekonomiczne wskazują na potrzebę szerokiego zastosowania go w szkoleniu lotniczym. Problem WSOSP z tym związany polega na posiadaniu tylko dwóch nowoczesnych symulatorów lotu. Potrzeby są znacznie większe gdyż przydałoby się co najmniej po jednym w każdej jednostce lotniczej i nieco więcej w Wydziale Lotnictwa. Ta potrzeba eksponowana jest przełożonym w ramach działalności służbowej kierowniczej kadry WSOSP.

10. Rozszerzyć działania propaquiujące Uczelnie

Wielokrotnie podkreślano w niniejszym opracowaniu to, że sprawność nauczania Uczelni i jakość kształcenia w niej studentów zależy od doboru kandydatów. Aby dobrać możliwie najlepszych kandydatów musi ich być odpowiednio dużo. W celu tworzenia dużego zbioru kandydatów konieczna jest aktywna rola WSOSP w propagowaniu zawodu pilota wojskowego wśród młodzieży szkół średnich, zwłaszcza w klasach przed i maturalnych.

11. Prowadzić działania zwiększające motywację do zawodu pilota wojskowego.

Znaczna część podchorążych nie kończy WSOSP ze względu na utratę motywacji do zawodu pilota wojskowego. W związku z tym jest potrzeba prowadzenia działań zwiększających motywację kształconych podchorążych – wyrabiania zamiłowania do przyszłego zawodu, jego elitarności i satysfakcji z tego wypływających. Należy mieć również na uwadze zabieganie przy każdej nadarzającej się okazji o poprawianie sytuacji finansowej i socjalno-bytowej pilotów wojskowych.

12. Prowadzić działania związane z modernizacją eksploatowanych samolotów.

Prowadzone rozważania układu „*pilot – samolot*” jednoznacznie wskazują, że dla prawidłowego funkcjonowania tego układu można dostosowywać człowieka do maszyny lub odwrotnie. Możliwości dostosowywania człowieka do samolotu jego urządzeń technicznych są ograniczone dlatego też należy szukać wszelkich możliwych sposobów żeby dostosować samolot do pilota. Jest to na ogół problem na etapie konstruowania samolotu jego wyposażenia w tym zachowania zasad ergonomii wykorzystania istniejących urządzeń przez pilota ale również może być to sprawa do modernizacji istniejącej konstrukcji. Pozytywnym przykładem modernizacji samolotu jest modernizacja samolotu PZL-130 „*Orlik*”. Dzięki wielkiemu zaangażowaniu pilotów eksploatujących pierwsze wersje tego samolotu, uporowi organizatorów szkolenia lotniczego i przychylności zakładu produkcyjnego, sprzęt ten znacznie zmienił się na korzyść od swojej pierwotnej wersji. Takie działania na pewno są potrzebne przy dalszej modernizacji samolotu PZL-130 „*Orlik*” i pozostałych konstrukcji lotniczych w celu ułatwiania pracy i poprawiania bezpieczeństwa pilota wojskowego.

13. Brać udział w prognozowaniu przyszłych naborów do WSOSP.

Ilość i jakość szkolenia kandydatów na pilotów wojskowych w WSOSP głównie zależy od możliwości szkoleniowych jednostek lotniczych. Bywały lata, że nie bacząc na te możliwości kierowano do WSOSP zbyt dużą ilość podchorążych do szkolenia. Kończyło się to tym, że WSOSP opuszczali absolwenci nie w pełni byli wyszkoleni, zaś dalsze szkolenie ich w jednostkach trwało długo. Żeby racjonalnie wykorzystać potencjał szkoleniowy jednostek WSOSP z odpowiednim wyprzedzeniem (kilkuletnim) musi być prowadzona symulacja potrzeb i możliwości. Zadaniem kierownictwa WSOSP jest zabieganie u przełożonych (DWLOP, Sztab Gen.) o bieżące uwzględnianie opracowywanych perspektyw w zakresie możliwości szkoleniowych jednostek lotniczych.

14. Przyjąć postulowany punktowy system oceny kandydatów podczas kwalifikowania do WSOSP

Stosowane w różnych okresach funkcjonowania Wyższej Oficerskiej Szkoły Lotniczej a następnie Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych różne zasady prowadzenia egzaminów wstępnych do Uczelni spotykały się z krytycznymi ocenami kadry Uczelni jak i samych zainteresowanych – kandydatów. Od 1994 roku podjęto próby uporządkowania zasad doboru do WSOSP. Wykorzystano do tego prowadzone od 1993 roku badania na symulatorze „*Japetus*” w WIML oraz wprowadzone przez autora w jednostkach lotniczych WSOSP nowe zasady oceniania praktycznego szkolenia lotniczego podchorążych. W kolejnych latach weryfikowano przyjmowane punktowe systemy oceny kandydatów (załącznik 1) podczas egzaminów wstępnych do Uczelni, ustalając proporcje przyznawanych punktów za oceniane działy (elementy). Najbardziej kontrowersyjnymi były jednak relacje ilości przyznawanych punktów z egzaminów wstępnych w Uczelni, a posiadanym przez kandydata „*dorobkiem*” ze szkoły średniej dokumentowanym świadectwem. Wątpliwości były również co do ilości punktów przyznawanych kandydatom za doświadczenie lotnicze. Na przykład przyjęty w 1999 roku punktowy system oceny kandydatów różnił się od systemu z 1998 roku następującymi poprawkami:

- zmniejszono ilość przyznawanych punktów za średnią ze świadectwa dojrzałości („*wypośrodkowano*” między rokiem 1997 a 1998);
- zmniejszono ilość przyznawanych punktów za średnią z wybranych przedmiotów ze świadectwa dojrzałości (jak wyżej);
- zrezygnowano z przyznawania dodatkowych punktów za ponadpodstawową znajomość języka obcego;
- zwiększono ilość punktów przyznawanych za testy z matematyki, fizyki i języka obcego oraz ze sprawności fizycznej;
- zmniejszono ilość punktów do dyspozycji komisji egzaminacyjno-kwalifikacyjnej.

Wydaje się, że weryfikowany przez kolejne lata punktowy system oceny kandydatów z licznymi dyskusjami nad nim wykładowców, instruktorów, dowódców lotniczych i kadry naukowej Uczelni (członków Senatu) uzyskał postać powszechnie akceptowaną, maksymalnie zbliżoną do obiektywnej. Potwierdza to wymierny wskaźnik w postaci wzrastającej w ostatnich latach sprawności nauczania Uczelni. Potwierdzają to również wykładowcy i instruktorzy pracujący na co dzień z podchorążymi ostatnich naborów i oceniający pozytywnie ich wiedzę, umiejętności i sprawne zdobywanie przekazywanej wiedzy.

Prowadzone badania skłaniają do przyjęcia systemu oceny kandydatów zastosowanego w 1999 roku z niewielkimi korektami. Do korekty skłaniają rozważania zawarte w rozdziale II niniejszej rozprawy (pkt. 1. 2. 1; pkt. 2) związane z kryteriami doboru psychologicznego kandydatów i psychologicznymi uwarunkowaniami: specyfiki pracy pilota, zdolności lotniczych, motywacji i osobowości. Proponowana poprawka dotyczy zwiększenia ilości przyznawanych punktów za wyniki badań psychologicznych (załącznik 18).

Inne postulaty dotyczą rozważenia:

- 1) prowadzenia sprawdzianów z wykszolenia fizycznego z uwzględnieniem posiadanej wydolności kandydata;
- 2) zwolnienia laureatów olimpiad krajowych z testów egzaminacyjnych z matematyki i fizyki, przyznając maksymalną ilość punktów;
- 3) zwolnienia z testu języka obcego kandydatów posiadających udokumentowaną znajomość języka obcego na poziomie pierwszym i wyższym, przyznając maksymalną ilość punktów.

Niektóre z przedstawionych w niniejszym rozdziale wniosków i propozycji są już w trakcie realizacji, niektóre wymagają działań długofalowych, a za najważniejsze wymagające wprowadzenia **u w a ż a m** :

- 1) zweryfikowanie kryteriów doboru zdrowotnego do WSOSP;
- 2) wprowadzenie do systemu ocen i selekcji podchorążych wyniki uzyskiwane na symulatorach „Orlik” i „Iskra”;
- 3) zmianę programów szkolenia lotniczego na samolotach eksploatowanych w WSOSP.

Parafrazując za Stanisławem Staszycem znane stwierdzenie Jana Zamoyskiego w akcie nadania jego Akademii z XVI wieku w Zamościu – „*zawsze takie rzeczypospolite będą, jakie ich młodzieży chowanie*” – można by powiedzieć: „*zawsze takie lotnictwo polskie będzie jakie młodzieży w uczelni lotniczej kształcenie*”.

ZAKOŃCZENIE

Dobór kandydatów do zawodu pilota wojskowego jest jednym z kluczowych problemów Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych jako jedynej w kraju uczelni lotniczej kształcącej w tym zawodzie.

Mimo ogromnego rozwoju nauki i techniki nadal wykonywanie zawodu pilota w głównej mierze zależy od predyspozycji i umiejętności. Pilot poddawany jest wielkim obciążeniom, zarówno w sferze fizycznej jak i psychicznej. Środowisko pracy pilota jest jednym z najmniej przyjaznych środowisk zawodowych. W związku ze specyfiką miejsca pracy (troposfera) i właściwościami narzędzia pracy (statku powietrznego) pilot narażony jest na wiele czynników obciążających, których skutki można załagodzić lub wyeliminować jedynie w niewielkim procencie. Można do nich zaliczyć: przyspieszenia (hamowania) chwilowe i przedłużone w różnych osiach ciała, wibrację, hałas, wysoką bądź niską temperaturę otoczenia, promieniowanie jonizujące, możliwość oślepienia przez słońce, itp. Nie mniejsze oddziaływania występują w sferze psychiki pilota. W realnym locie, w warunkach stale zmieniającej się sytuacji lotniczej, pilot musi na bieżąco oceniać i podejmować ważne decyzje, często w sytuacji deficytu czasu, a nawet zagrożenia życia, koncentrując się do granic ludzkiej możliwości kosztem ogromnego wysiłku umysłowego. Podczas wykonywania zadań ćwiczebnych i bojowych jest on zdany na siebie, czuje się zagrożony i jest obciążony odpowiedzialnością za ich realizację.

Dlatego też bardzo ważne jest przygotowanie do funkcjonowania w zawodzie pilota wojskowego kandydatów spełniających niezbędne i wciąż rosnące wymogi. Zajmująca się tym WSOSP poszukuje ciągle najlepszych rozwiązań w zakresie przygotowania teoretycznego i praktycznego swoich studentów. Przedsięwzięcia z tym związane mają również na celu optymalizację kosztów kształcenia w Uczelni. We właściwie prowadzonym doborze do Uczelni kandydatów i prawidłowo prowadzonym ich praktycznym szkoleniu lotniczym już jako podchorążych można upatrywać znacznych oszczędności.

Wychodząc naprzeciw tym wyzwaniom podjąłem próbę doskonalenia systemu doboru i praktycznego szkolenia pilotów wojskowych formułując w niniejszej rozprawie możliwe do wdrożenia wnioski i propozycje. Świadomość uzyskania w wymiarze materialnym korzyści - wartości kosztów jednego samolotu szkolnego czy symulatora, kosztem chociażby jednego „*nie spisanego podchorążego*” nakażywała i prowokowała do podjęcia badań. Innym znacznie ważniejszym od materialnego był czynnik moralny głównie w sferze bezpieczeństwa lotów.

Przyjmując do badań zawarte w części metodologicznej rozprawy cel i hipotezę badawczą zostały przeprowadzone rozważania oparte na teoretycznych podstawach, zmierzające do ustalenia związku pomiędzy predyspozycjami do lotnictwa wojskowego kandydatów badanych na symulatorze „*Japetus*”, a rezultatami osiąganymi przez nich w trakcie praktycznego szkolenia lotniczego.

Śledząc przez kilka lat postępy podchorążych szkolonych praktycznie w jednostkach lotniczych WSOSP daje się zauważyć, że wyniki ich szkolenia są wprost proporcjonalne do posiadanych predyspozycji lotniczych. Określić te predyspozycje najłatwiej jest prowadząc szkolenie lotnicze. W przypadku oceny negatywnej jest to stracony czas i nakłady na to szkolenie nie wyłączając wcześniejszego okresu kształcenia teoretycznego przygotowującego do praktyki lotniczej (praktycznie pierwszy rok studiów). Okazuje się, że „*narzędziem*” wspomagającym z dużym prawdopodobieństwem określającym zdolności lotnicze może być odpowiednio wykorzystany symulator lotniczy. Korzystając z tego urządzenia już na etapie kwalifikowania do Uczelni lotniczej można posiadać przybliżone dane o jej kandydatkach i nie ryzykować przyjęcia „*niepewnych*” kandydatów.

Badania wykazały również, że posiadana wiedza ogólna a szczególnie specjalistyczna szkolonych praktycznie podchorążych odgrywa ważną rolę. Można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że podchorążowie osiągający słabe wyniki w kształceniu teoretycznym o niskich predyspozycjach lotniczych (sprawdzonych wcześniej na symulatorze) mają małe szanse na pozytywne szkolenie lotnicze i można by rezygnować z ich dalszej edukacji.

Uogólnienie wyników badań zawartych w pracy (rozd. III) oraz wnioski i propozycje doskonalenia doboru i praktycznego szkolenia pilotów wojskowych (rozd. IV) są szerszym odniesieniem do weryfikacji hipotezy z uwzględnieniem wyników

badania. Szczegółowa jej weryfikacja następowała w trakcie badań, zaś uzyskane wyniki badań wykazały, że stosowany system doboru kandydatów do WSOSP i ich selekcji w trakcie studiów jest właściwy. Przewidywać jednak należy jego doskonalenie w oparciu o zaprezentowane w rozprawie wnioski szczególnie z praktycznego szkolenia lotniczego.

Ponadto wyniki badań wykazały że:

- **po pierwsze**, prawidłowy dobór kandydatów i praktyczne szkolenie lotnicze pilotów wojskowych występują w bardzo ścisłym związku. Znaczy to, że stosowany w WSOSP system doboru i selekcji kandydatów w wystarczającym stopniu uwzględnia wyniki badań na symulatorze „*Japetus*”;
- **po drugie**, wyniki badań na symulatorze „*Japetus*” mają największe znaczenie dla selekcji w początkowym okresie praktycznego szkolenia lotniczego. Są więc szczególnie ważnym, istotnym wsparciem w pierwszych ocenach predyspozycji lotniczych podchorążych na etapie ich podstawowego szkolenia lotniczego;
- **po trzecie**, wyniki badań uzasadniają istnienie ścisłego związku między uzyskiwanymi ocenami w kształceniu teoretycznym a rezultatami praktycznego szkolenia lotniczego;
- **po czwarte**, przyjęte do oceny praktycznego szkolenia lotniczego podchorążych loty według określonych ćwiczeń - programów szkolenia lotniczego są właściwe. Perspektywicznie uwzględniać należy w ślad za zmianami dostosowawczymi do organizacji lotów obowiązujących w lotnictwie wojskowym NATO – dostosowanie sposobu i oceny szkolenia praktycznego;
- **po piąte**, w doborze i selekcji do zawodu pilota wojskowego ważną rolę odgrywają właściwości psychofizyczne i cechy osobowości kandydata. Należy więc doskonalić sposoby badań tych właściwości psychicznych w zakresie medycznym i poznawczym.

Ścisła współpraca Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych z Wojskowym Instytutem Medycyny Lotniczej przyniosła w ostatnich latach (co potwierdzają badania) wymierne korzyści we właściwym doborze kandydatów do zawodu pilota wojskowego. Sądzić należy, że tak jak we WSOSP jest wola kierownictwa Uczelni i podejmowane są działania w celu doskonalenia systemu doboru i praktycznego

szkolenia pilotów – również w WIML będzie doskonalony program badań na symulatorze „*Japetus*” oraz pozostałych badań medycznych ze szczególnym uwzględnieniem badań psychologicznych i predyspozycji do zawodu. Jednym z ważnych tematów wymagających współpracy, WSOSP i WIML, może być ustalenie hierarchii (modelu) cech osobowo-zawodowych pilota wojskowego, które będą kształtowane i rozwijane w Dęblinie

Wszystkie wyżej wymienione działania prowadzić będą jak sądzę do poprawienia sprawności nauczania w WSOSP, na czym oprócz kierownictwa Uczelni zależy przełożonym z Dowództwa Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej i Ministerstwa Obrony Narodowej oraz badanym podchorążym (i potencjalnym kandydatom) którzy są w centrum zainteresowania kadry i pracowników Uczelni oraz jej jednostek.

Posiadając świadomość znaczenia problemu badawczego dla dalszego doskonalenia doboru i praktycznego szkolenia lotniczego pilotów wojskowych celowe wydaje się dalsze ich kontynuowanie. Nie pretendując do wyczerpania problemu poznawczego przewidywać należy, że WSOSP mieć będzie kandydatów o lepszym przygotowaniu teoretycznym co wpłynie na wyniki szkolenia praktycznego.

BIBLIOGRAFIA¹

- Ałaś W., Haładus A., Laszuk M.: *Adaptacja do studiów*, Przegląd Wojsk Łądowych, Warszawa 1981, nr 4.
- Anderson J. R.: *Agnisition of conitive skill* (w:) „Psychological Revier” 1982.
- Antczak S.: (pod kier.) *Podstawy dowodzenia wojskami w systemie obrony powietrznej*, Warszawa 1993.
- Armstrong G.: *Awiacjonnaja medicina*, Moskwa 1954.
- Bańka W., Cabak H., Sobiecki J.: *Wstęp do metodologii badań społecznych w wojsku*, Warszawa 1986.
- Barańska Z.: *Podstawy metod statystycznych dla psychologów. Ćwiczenia*, Gdańsk 1995.
- Białowąs J.: *Niezbędne cechy osobowe pilota instruktora*, Wojskowy Przegląd Lotniczy, Poznań 1968, nr 2.
- Biela A.: *Stres w pracy zawodowej*, Lublin 1990.
- Biela A.: *Kwestionariusz lubelski analizy stanowisk pracy. Założenia teoretyczne, metodologia konstrukcji oraz metodyka badań kwestionariuszem*, Lublin 1992.
- Biela A.: *Psychologiczne podstawy wnioskowania przez analogię*, Warszawa 1981.
- Białock H. M.: *Statystyka dla socjologów*, Warszawa 1971.
- Błuszczynski R.: *Nowa metoda badań psychofizjologicznych pilotów w warunkach dynamicznych*, Medycyna Lotnicza, Warszawa 1971, nr 34.
- Błuszczynski R., Pokinko P., Trelak J.: *Psychologiczne aspekty doboru personelu latającego*, Biuletyn WOSL, Dęblin 1973, nr 3.
- Błuszczynski R.: *Wpływ poziomu aktywacji na sprawność funkcjonowania psychomotorycznego pilota*, Medycyna Lotnicza 1971, nr 33.
- Bogusz J.: *Dydaktyka wojskowa*, Warszawa 1983.

¹ Zestawienie bibliograficzne zawiera opracowania wykorzystane w niniejszej pracy oraz te pozycje, które dotyczą badanej problematyki

- Bogusz J.: *Z badań nad dydaktyką wojskowej szkoły wyższej*, Dydaktyka Szkoły Wojskowej 1971, nr 1.
- Bogusz J.: *Dydaktyczne czynniki warunkujące efektywność kształcenia*, Przegląd Wojsk Lądowych 1972, nr 2.
- Boering E. G.: (red.) *Psychologia*, Warszawa 1980.
- Buniak J.: *Adaptacja podchorążych w szkole oficerskiej*, Wojsko Ludowe, Warszawa 1971, nr 1.
- Cattell R. B.: *Pojęcie motywacji i zasady jej mierzenia* (w:) *Problemy osobowości i motywacji w psychologii amerykańskiej*, Warszawa 1964.
- Chlewiński Z.: *Kształtowanie się umiejętności poznawczych*. Identyfikacja pojęć, Warszawa 1991.
- Coombs C. H., Dawes R. M., Tversky A.: *Wprowadzenie do psychologii matematycznej*, Warszawa 1977.
- Denisow W., Łopian R.: *Pilot i samolot*, Warszawa 1964.
- Domaszuk J., Wojtkowiak M.: *Zachowanie się zdolności spostrzegania i czasu reakcji wzrokowo-ruchowej pilota podczas działania przyspieszeń +Gz* (w:) *Materiały I Krajowej Konferencji Naukowo-Technicznej pt.: Ergonomia w lotnictwie*, Warszawa 1975.
- Dror J. E., Kostyn S. M., Waag W. L.: *Wisualspatial abiliety of pilots. I of Applied Psychology* 1993.
- Evans R. N.: *Foundations of Vocational Education*. Columbus, Ohio, Charles E., Merrill Publishing Company 1978.
- Faverge J. M.: *Przystosowanie maszyny do człowieka*, Warszawa 1963.
- Feldman M. J.: *Making Education Relevant*. Ford Foundation, New York 1966.
- Gajewski H.: *Systemy symulacyjne dla potrzeb Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej*, AKLOT, Aktualności Lotnicze, Warszawa 1999.
- Galubińska K.: *Badania niezrównoważenia i ekstrawersji u pilotów i kandydatów*, Informacja Lotniczo-Lekarska WIML, Warszawa 1966, nr 3.
- Galubińska K.: *Badanie przydatności różnych metod psychomotorycznych do przewidywania wyników szkolenia lotniczego*, Medycyna Lotnicza, Warszawa 1970, nr 30.

- Galubińska K.: *Kryteria sprawności psychicznej i przydatności zawodowej pilota oraz metody jej ustalania*, Medycyna Lotnicza, Warszawa 1971, nr 13.
- Galubińska K.: *Możliwości przewidywania przydatności zawodowej pilota na podstawie badań psychologicznych*, Medycyna Lotnicza, Warszawa 1964, nr 14.
- Galubińska K.: *Osobowość pilota a przystosowanie do zawodu*, Warszawa 1967.
- Galubińska K.: *Sylwetka kandydata do lotnictwa w świetle niektórych danych z badań psychologicznych*, Medycyna Lotnicza, Warszawa 1971, nr 35.
- Grzegorzewski J., Skierski Z.: *Przyśpieszenia, przeciążenia, nieważkość*, Warszawa 1964.
- Guilford J. P.: *Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice*, Warszawa 1964.
- Haser L., Zacks R. T.: *Automatic procesing of fundamental information. The case of frequency of occurrence* (w:) *American Psychologist* 1984, nr 39.
- Hyra E., Ornat J.: *Optymalizacja szkolenia pilotów w WOSL poprzez podstawowe szkolenie selekcyjne i pilotażowe szkolenie selektywne w toku studiów*, Rozprawa doktorska, Warszawa 1994.
- Januszewski K.: *Porównywanie analitycznych i pragmatycznych metod redukcji dynamiki samolotu w ruchu bocznym*, Instytut Lotnictwa, Warszawa 1986.
- Jura J.: *Przygotowanie rozprawy doktorskiej*, Warszawa 1992.
- Jura J.: *Funkcjonalna interpretacja charakterystyki osobowo-zawodowej absolwenta*, Przegląd Naukowy – Metodyka WSOWP, Warszawa 1990/1991, nr 4/1.
- Jurczak M.: *Zasady higieny pracy pilotów śmigłowcowych w aspekcie oddziaływania wibracji na ustrój*, Medycyna Lotnicza, Warszawa 1970, nr 4.
- Jurczak M.: *Wpływ wibracji na ustrój*, Warszawa 1974.
- Kamiński A.: *Metoda, technika, procedura badawcza w pedagogice empirycznej*, Studia Pedagogiczne, Warszawa 1970.
- Klonowicz S.: *Warunki materialne środowiska pracy*. (w:) *Ergonomia. Zagadnienia przystosowania pracy do człowieka*, Warszawa 1968.
- Kossowski J., Skibniewski W., Strigl A., Maciejczyk J.: *Ocena programów lotów selekcyjnych na symulatorze lotu „Japetus”*, „Przegląd WLOP”, Poznań 1992, nr 12.

- Kowalski J.: *Pilot na współczesnym polu walki*, Wojskowy Przegląd Lotniczy, Poznań 1973, nr 2.
- Kowalski J.: *Ocena prognostyczności metod badań psychologicznych kandydatów i podchorążych WOSL w świetle wyników kształcenia*, Dęblin 1975.
- Kowalski J.: *Niektóre problemy rekrutacji i selekcji kandydatów do szkolenia lotniczego*, Przegląd WLOP, Poznań 1974, nr 1.
- Kotłowski K.: *Rzecz o wychowaniu patriotycznym*, Warszawa 1972.
- Kozielecki J.: *Reguły algometryczne* (w:) Psychologia ogólna, Tomaszewski T., Warszawa 1992.
- Krawczyk J.: *Kompleksowy system odwzorowania wrażeń ruchu w kabinie symulatora lotu*, Instytut Lotnictwa, Warszawa 1986.
- Kotarbiński T.: *Kurs logiki*, Warszawa 1960.
- Kotarbiński T.: *O pojęciu metody*. Wybór pism, Warszawa 1957.
- Kunikowski J.: *Człowiek i technika jako problem badawczy*, Zeszyty Naukowe AON, Warszawa 1995, nr 3(20).
- Kunikowski J.: *Dowódcze i wychowawcze przygotowanie w systemie obronnym RP*, Warszawa 1995.
- Kunikowski J.: *Teoretyczne i metodologiczne podstawy wychowania wojskowego*, Warszawa 1992.
- Kurjaniuk J.: *Problemy kształcenia zawodowego w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej*. Analiza teorii kształcenia zawodowego, Warszawa 1991.
- Kuziora T., Strigl A., Kossowski J.: *Wykonanie zadań na kompleksowym symulatorze lotu jako element systemu selekcyjnego kandydatów do lotnictwa wojskowego*, Przegląd WLOP, Warszawa 1992, nr 9.
- Lambert M.: *Tendencje w rozwoju symulatorów*, Wojskowy Przegląd Zagraniczny, Warszawa 1998, nr 2.
- Lech K.: *System nauczania*, Warszawa 1971.
- Leski J.: *Symulacja i symulatory*, Warszaw 1971.
- Lewicki A.: *Procesy poznawcze i orientacja w otoczeniu*, Warszawa 1960.
- Leszczyński R.: *Kierunki doskonalenia praktycznego szkolenia lotniczego w WSOSP w nowych uwarunkowaniach*, Biuletyn WSOSP, Dęblin 1997, nr 2.

- Leszczyński R.: *Zmiany w praktycznym szkoleniu lotniczym podchorążych*, Przegląd WLOP, Poznań 1995, nr 6.
- Leszczyński R.: *Problemy szkolenia lotniczego w WSOSP na podstawie doświadczeń roku 1996*, Biuletyn WSOSP, Dęblin 1996, nr 4.
- Leszczyński R.: *Ryzyko w podstawowym i zaawansowanym szkoleniu lotniczym podchorążych*, Biuletyn WSOSP, Dęblin 1999, nr 2.
- Leszczyński R., Kwieciński J.: *Ocena przygotowania praktycznego absolwentów WSOSP do pracy na pierwszym stanowisku służbowym*. Biuletyn WSOSP, Dęblin 1999, nr 3.
- Leszczyński R., Stefaniak Z.: *System selekcji i szkolenia lotniczego w Akademii Sił Powietrznych*, Biuletyn WSOSP, Dęblin 1999, nr 2.
- Leszczyński R., Ślusarski J.: *Porównywalność badań podchorążych na symulatorze „Japetus” z wynikami praktycznego szkolenia lotniczego*. Praca badawcza, Dęblin 1998.
- Leszczyński R., Ślusarski J.: *Wpływ wiedzy teoretycznej zdobytej w Wydziale Lotnictwa na opanowanie techniki pilotowania przez podchorążych WSOSP*, Praca badawcza, Dęblin 1992.
- Lux D. G.: *A Rationale and Structure for Industrial Arts Subject Matter, Industrial Arts Curriculum Project Series C-002, The Ohio State University, Columbus, Ohio 1966*.
- Łobocki M.: *Metody badań pedagogicznych*, Warszawa 1978.
- Łukaszewski W.: *Osobowość, struktura i funkcje regulacyjne*, Warszawa 1974.
- Maskew L. D., Tumlin T.: *Vocational Education in the Common School*, (w:) Vocational Education, Chicago 1965.
- Matczak A.: *Style poznawcze. Rola indywidualnych preferencji*, Warszawa 1982.
- Maciejczyk J.: *Badania nad relacją: poziom aspiracji – poziom osiągnięć u pilotów*, Medycyna Lotnicza, Warszawa 1971, nr 34.
- Maciejczyk J., Głowacz J., Pajnowski F.: *Subiektywna i automatyczna ocena wyników lotów na symulatorze*, Przegląd WLOP, Warszawa 1996, nr 11.
- Michalak W.: *Operacje Sił Powietrznych*, Warszawa 1998.
- Michalak W.: *Zasady sztuki operacyjnej lotnictwa*, Warszawa 1996.
- Michalak W.: *Współczesne aspekty walki o przewagę w powietrzu*, Warszawa 1996.

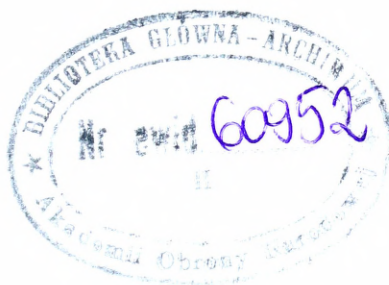
- Mischel W.: *Personality and assessment*, New York 1968.
- Miszuryn W.: *Izuczenie indywidualnych psychologiczeskich osobiennostiej lietczykow i wraczebno-letnaja ekspertyza*, *Wojenno-medycynskij žurnał*, Moskwa 1959, nr 10.
- Morawski J.: *Gospodarka informacją w układzie pilot – samolot*, Rzeszów – Warszawa 1992.
- Morawski J.: *Kryteria oceny modelu dynamiki lotu w treningowych symulatorach lotniczych*, *Prace Instytutu Lotnictwa*, Warszawa 1988, nr 112 – 115.
- Morawski J.: *Niektóre problemy symulacji lotu do treningu lotniczego*. *Technika Lotnicza i Astronautyka*, Warszawa 1983, nr 1.
- Nowacki T.: *Maszyny do nauczania*, Wrocław 1987.
- Nowak S.: *Metody badań socjologicznych*, Warszawa 1970.
- Obuchowski K.: *Adaptacja twórcza*, Warszawa 1985.
- Obuchowski K.: *Psychologia dążeń ludzkich*, Warszawa 1968.
- Okoń W.: *Słownik pedagogiczny*, Warszawa 1981.
- Olszewski R.: *Kształcenie pilotów dla potrzeb lotnictwa wojskowego XXI wieku. Jaki model?* *Przegląd WLOP*, Poznań 1993, nr 8.
- Olszewski R.: *Siły Powietrzne w odstraszeniu militarnym*, Warszawa 1998.
- Olszewski R.: *Wkład dęblińskiej „Szkoły Orłąt” w rozwój polskiego lotnictwa*. *Przegląd WLOP*, Poznań 1998, nr 8.
- Orkisz M.: *Zawód – pilot wojskowy*, *Przegląd WLOP*, Poznań 1993, nr 6.
- Orlasky J., Chatelier P. R.: *The efektiweness and of simulators for training. International Conference on Simulators, Institute of Electrical Engineers, Univ of Sussex, Brighton, UK 1983*.
- Paleski Z.: *Psychologia wybranych specjalności wojskowych*, Warszawa 1974.
- Pielacha R.: *Imitatory kierowania w kształceniu nawigatorów wojskowych*. *Praca badawcza*, Dęblin 1994.
- Pirecki K.: *Koleżeństwo i przyjaźń w środowisku wojskowym*, Warszawa 1995.
- Pirecki K.: *Zainteresowania jako składnik osobowości*, *Wojsko i wychowanie*, Warszawa 1997, nr 7.
- Pirecki K., Nowak M., Wojcieszek Cz. M.: *Elementy psychologii wojska*, Warszawa 1998.

- Płatonow K.: *Psychologia pracy lotnika*, Warszawa 1963.
- Pokinko P.: *Dobór i selekcja psychologiczna personelu latającego i kierującego lotami* (w:) *Psychologia lotnicza*, Warszawa 1976.
- Pokinko P.: *Psychologiczne właściwości działania w sytuacjach normalnych i trudnych*, *Zeszyty Naukowe AON*, Warszawa 1995, nr 1.
- Posner M. J., Snyder C. R.: *Attention and cognition control*. (w:) R. L. Solso (ed.) *Information processing and cognition. The Loyola symposium*. Hillsdale 1975.
- Ratajczak Z.: *Niezawodność człowieka w pracy*, Warszawa 1988.
- Reykowski J.: *Osobowość a sprawność działania w warunkach emocjonalnego pobudzenia*, *Studia Psychologiczne*, Warszawa 1968, nr 9.
- Reykowski J.: *Teoria osobowości a zachowania prospołeczne*, Warszawa 1978.
- Schemalfeld M.: *Flug und taktiksimulatoren in der Luftwaffe*. *Soldat und Technik*, 1983, nr 7.
- Shiffrin M. R., Schneider W.: *Controlled and automatic human information processing* (w:) *Psychological Review* 1997, nr 84.
- Sillamy N.: *Słownik psychologii*, Warszawa 1994.
- Sokołowski E.: *Zmiany ciśnienia atmosferycznego i grawitacji*, Warszawa 1974.
- Stefaniak Z.: *Analiza wiarygodności systemu selekcji kandydatów do WSOSP*. Rozprawa doktorska, Warszawa 1996.
- Strigl A.: *Symulatory lotnicze w procesie kształcenia lotniczego*. *Przegląd WLOP*, Poznań 1996, nr 10.
- Szczepański J.: *Refleksje nad oświatą*, Warszawa 1972.
- Szczepański C.: *Symulatory lotu, stan i perspektywy*. Referat, Warszaw 1998.
- Szczotka F.: *Podręczne tablice statystyczne*, Warszawa 1980.
- Szewczuk W.: (red.) *Słownik psychologiczny*, Warszawa 1985.
- Ślusarski J., Orkisz M.: *Kształcenie lotniczych kadr oficerskich dla potrzeb przyszłości*. Model osobowo-zawodowy absolwenta WSOSP, Dęblin 1994.
- Terelak J.: *Higiena psychiczna i pilot*, Warszawa 1975.
- Terelak J.: *Zarys psychologii lotniczej*, Dęblin 1988.
- Tomaszewski T.: (red.) *Psychologia*, Warszawa 1975.
- Wdowczyk S., Szczygieł J.: *Symulatory w szkoleniu pilotów lotnictwa Sił Zbrojnych PRL*. Rozprawa doktorska, Warszawa 1986.

- Winograd T.: *Five lectures on artificial intelligence* (w:) A. Zampolli (ed.) Linguistic structures procesing, Amsterdam 1975.
- Wirgili R.: *Zaburzenia neuropsychiatryczne personelu latającego*. Zbiór prac WIML, Warszaw 1960.
- Wiśniewski W.: *Przystosowanie do środowiska uczelnianego*, Warszawa 1969.
- Witkin H. A.: *Cognitive styles in personal and cultural adaptation*, Clark University Press 1978.
- Włodarski Z.: *Z tajemnic ludzkiej pamięci*, Warszawa 1984.
- Zabłocki E.: *Nowe zastosowanie sił powietrznych*, Przegląd WLOP, Poznań 1996, nr 10.
- Zabłocki E.: *Rola i zadania Sił Powietrznych RP na tle podstawowych uwarunkowań ich użycia w systemie obronnym państwa*, Przegląd WLOP, Poznań 1994, nr 6.
- Zabłocki E.: *Siły Powietrzne NATO*, Warszawa 1998.
- Zabłocki E.: *Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej w systemie obronnym państwa*, Myśl Wojskowa, Warszawa 1993, nr 3.
- Zabłocki E.: *Współczesne siły powietrzne*, Warszawa 1999.
- Zaczyński W.: *Praca badawcza nauczyciela*, Warszawa 1995.
- Zagdański Z.: *Symulatory lotu użytkowane przez Wojska Lotnicze RP*. Skrzydlata Polska, Warszawa 1997, nr 6.
- Zimbardo P. G., Ruch F. L.: *Psychologia i życie*, Warszawa 1988.
- Żarski Z.: *Kształcenie w ASG WP kadr dowódczo-sztabowych Wojsk Lotniczych i Wojsk Obrony Powietrznej Kraju*. Myśl Wojskowa, Warszawa 1982, nr 12.
- Żarski Z.: *Tendencje i kierunki rozwoju współczesnych środków napadu powietrznego z punktu widzenia możliwości ich zwalczania przez środki obrony powietrznej*. Zeszyty Naukowe ASG WP, Warszawa 1980, nr 1(23).
- Żarski Z.: *Współczesne poglądy na walkę o panowanie w powietrzu oraz na formy i sposoby operacyjnego zastosowania w niej sił powietrznych*. Opracowanie teoretyczne, Warszawa 1970.
- Żarski Z.: *Wybrane problemy sztuki operacyjnej wojsk OPK*. Opracowanie teoretyczne, Warszawa 1979.

Żegnałek K.: *Motywy wyboru studiów w WSO*, Wojsko Ludowe, Warszawa 1980,
nr 9.

Żegnałek K.: *Przygotowanie absolwentów szkół średnich do studiowania w uczelni
(WSO)*, Życie Szkoły Wyższej, Warszawa 1980, nr 2.



25,90

S/4238

~~Rozmowa~~ do doktora