

## NIEKTÓRE ASPEKTY PSYCHOLOGII LOTNICTWA W ŚWIETLE NAJNOWSZYCH BADAŃ

**Małgorzata Starzomska\***  
Katedra Psychologii  
Akademia Pedagogiki Specjalnej w Warszawie

### ON SOME ISSUES OF THE PSYCHOLOGY OF AVIATION

**Summary.** The article describes the most interesting and controversial issues in contemporary aviation psychology. The author focuses on such problems as anticipation accuracy in Air Traffic Control; attitudes toward unsafe acts and fear of loss of face in aviation pilots; attitudes in the situation of simulated flight („outside-in” versus „inside-out” attitude display) and the effect of levels of altitude on cognitive performance. The peculiar environment in which pilots operate and psychological functioning of pilots themselves deserves further consideration and multiple analyses.

### Wprowadzenie

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie najnowszych i najbardziej interesujących wyników badań z psychologii lotnictwa. Te wyniki, zwłaszcza dotyczące kontroli ruchu lotniczego, postaw wobec niebezpiecznych działań oraz fenomenu lęku przed utratą twarzy wśród pilotów lotnictwa, wskazują nie tylko na związane z czynnikami psychicznymi ryzyko wypadków lotniczych, ale także na realną perspektywę zapobiegania im.

### Kontrola dynamicznego środowiska lotniczego

Bardzo ważnym problemem współczesnej psychologii lotnictwa są granice kontroli człowieka nad procesami, które zachodzą podczas kursu samolotu. Chodzi tu zwłaszcza o szeroko pojętą kontrolę ruchu lotniczego. Ten ruch znajduje się tylko pod częściowym wpływem kontrolera lotu, gdyż na część zdarzeń zachodzących w powietrzu nie ma on wpływu. W zasadzie wpływ kontrolera na przebieg lotu sprowadza się do przewidywania, które jest specyficzną poznawczą aktywnością polegającą na wybieganiu w przyszłość w postaci scenariuszy zdarzeń, stanów lub zmian. Boudes i Cellier (2000) twierdzą, że to specyficzne prognozowanie w lotnictwie obejmuje przewidywanie mającego nastąpić procesu i tego, jak ten proces może wpłynąć na podjęcie w określonym czasie decyzji o kon-

---

\* Adres do korespondencji: ul. Szczęśliwicka 40, 02-353 Warszawa, e-mail: eltram@life.pl

kretnym działaniu oraz ocenę konsekwencji podejmowanych decyzji i działań. Skupienie się Boudes i Celliera (2000) na projekcji w przyszłość wydaje się uzasadnione, ponieważ po pierwsze wielu innych badaczy podkreślało, jak trudną rzeczą jest przewidywanie w lotnictwie (Endsley, Rodgers, 1994; Endsley, 1995), a po drugie takie przewidywanie niewątpliwie minimalizuje w dużym stopniu ryzyko zakłóceń w ruchu lotniczym. Należy dodać, że Endsley i Rodgers (1994) uznali przewidywanie szlaku samolotu za jedną z najważniejszych informacji, której wymaga się od służby kontroli lotów.

Badanie Boudes i Celliera (2000) polegało na obserwacji różnych sposobów przewidywania stosowanych przez kontrolerów w stosunku do ruchu samolotu w kontekście obejmującym czas, miejsce oraz inne czynniki zewnętrzne. Było to badanie eksperymentalne, które umożliwiło pomiar dokładności, z jaką doświadczeni kontrolerzy przewidują symulowane komputerowo, niemniej zbliżone maksymalnie do realistycznych scenariusze ruchu lotniczego.

W eksperymencie Boudes i Celliera (2000) wzięło udział 8 par doświadczonych kontrolerów ruchu lotniczego (13 mężczyzn i 3 kobiety). Kontrolowana przez nich przestrzeń nie zawierała jakichś szczególnych przeszkód ani ułatwień i obejmowała dwie główne osie ruchu oraz kilka portów lotniczych. Scenariusz lotów, nieznanymi dla kontrolerów, obejmował 43 samoloty i trwał blisko godzinę. Zadaniem badanych było przewidywanie przyszłych pozycji statku lotniczego w sytuacji dynamicznej kontroli, a w szczególności opracowanie miejsc startu i lądowania w Paryżu. Podczas przerw czy zakłóceń badanych proszono o narysowanie na karcie sektora, jak szacują oni pozycję samolotu w danych odcinkach czasu (kolejno po 2 minutach, 5 minutach, 9 minutach od chwili wspomnianej zmiany). Po ocenie pozycji samolotu w formie rysunkowej, kontrolerzy otrzymywali polecenie kontrolowania symulowanego ruchu samolotu. Ta metoda umożliwiła porównanie szacunków kontrolerów i aktualnych pozycji samolotu w danych momentach czasu oraz oszacowanie poziomów dokładności. Dokładność ocen była określona przez różnice pomiędzy planowanymi i aktualnymi pozycjami w planie horyzontalnym i wertykalnym. W planie wertykalnym porównywano poziom lotu podany przez kontrolera i rzeczywisty poziom zajmowany w danym czasie przez samolot. W planie horyzontalnym brano pod uwagę różnicę między planowaną odległością a rzeczywistym dystansem, który pokonywał samolot zaznaczony przez kontrolerów. Różnice między szacunkami kontrolerów i rzeczywistymi parametrami lotu były wyrażane kątem między planowaną i aktualną trasą lotu.

Wyniki badania wykazały istotne statystycznie różnice pomiędzy oczekiwanymi przez kontrolerów a rzeczywistymi pozycjami samolotów, co oznacza, że kontrolerzy często mylili się w swoich ocenach. Jednakże według Boudes i Celliera (2000) te błędy powinny być uważane raczej za funkcjonalne. Niepewność związana z ewolucją dynamicznych środowisk, do których należy również środowisko lotnicze, sprawia, że bardzo trudne jest konstruowanie przez kontrolerów rzetelnej diagnozy, podczas gdy w tym samym – bardzo krótkim – czasie zachodzi potrzeba działania, spełniania wymogów sytuacji. Można zatem traktować zjawisko popełniania błędów jako sposób adaptacji do pewnych warunków. Ta hipoteza może jednak zostać użyta jedynie dla bardzo krótkiego odcinka czasu. Mimo tego zdawałoby się „wrozumiałego” podejścia do błędów kontrolerów, Boudes i Cellier (2000) podkreślają, że błędy przewidywania pozycji samolotu mogą ulec utrwaleniu, co wyznacza bardzo niekorzystny kierunek zmian. Zwracają także uwagę, że potrzebne jest

narzędzie, które będzie mogło być wykorzystane w dynamicznej ekstrapolacji ruchu na obrazie radarowym. Ta metoda mogłaby zredukować ryzyko kolizji między dwoma samolotami, co jest nierzadkim następstwem błędów w kontroli ruchu lotniczego.

### **Postawy wobec niebezpiecznych działań w próbie pilotów australijskiego lotnictwa**

Jednym z pierwszorzędnych celów wprowadzenia analiz psychologicznych (to znaczy biorących pod uwagę czynnik ludzki) do edukacji w lotnictwie jest dążenie do zmiany zachowań, a następnie wprowadzenie na szeroką skalę tych zmian, aby zminimalizować ryzyko niebezpiecznych działań. Często trenowanie kadr w tym zakresie jest zaniebdywanym elementem edukacji w środowisku lotniczym.

Celem badania przeprowadzonego przez Simpsona i Wigginsa (1999) było określenie przydatności kwestionariusza badającego podejście pilotów do niebezpiecznych działań. Chodziło też o odpowiedź na pytanie, do jakiego stopnia postawy wobec niebezpiecznych działań mają wpływ na funkcjonowanie pilotów w środowisku lotniczym.

Kwestionariusz ten składa się z 25 pozycji i bada czynniki, które łagodzą silne reakcje na zakłócenia i wypadki spowodowane błędem człowieka. Badania pilotażowe 70 pilotów ogólnego lotnictwa, wykazały, że kwestionariusz ma wystarczający poziom trafności i rzetelności. Badanie właściwe skupiało się na percepcji przez respondentów ich własnych zachowań podczas operacji lotniczych charakteryzujących niebezpieczne działania: aktywne pomyłki i naruszenie praw. Aktywne pomyłki to błędy pilota, których konsekwencje są natychmiastowe. Dotyczą one takich obszarów, jak: czynniki percepcyjne, na przykład niewidzenie przeszkód; czynniki proceduralne, jak np. opóźnienie wykonania pewnych działań; czynniki związane z oceną, jak zła ocena warunków atmosferycznych; pominięcie ważnych działań. Naruszenie praw stwierdza się, gdy z rozmysłem zachodzą odstępstwa od pewnych procedur i praw, których się powinno przestrzegać, aby umożliwić bezpieczne i spokojne operowanie samolotem.

W badaniu wzięło udział 70 pilotów – 39 z licencjami prywatnymi i 31 z licencjami przemysłowymi (rozdano 180 kwestionariuszy, zwrócono – 38%). Kwestionariusz składał się z 25 pozycji. Kwestionariusz kończyły otwarte pytania umożliwiające respondentom przedyskutowanie roli edukacji w zakresie czynników ludzkich (psychologicznych), która polegałaby na treningu w zapobieganiu niebezpiecznym działaniom w środowisku lotniczym. Badania wykazały, że kwestionariusz bardzo wyraźnie rozróżnia pilotów na podstawie ich osobistego zaangażowania w wypadki związane z ludzkim błędem. W szczególności wykazano, że piloci, których udziałem były wypadki osiągają wyższe wyniki pod względem osobistego zaangażowania w wypadki spowodowane ludzkim błędem niż piloci z grupy bezwypadkowej. To mogło oznaczać, że takie zaangażowanie może powodować przesunięcie w postawach. Jak wykazały odpowiedzi na otwarte pytania, większość pilotów posiada świadomość co do znaczenia czynnika czysto ludzkiego w środowisku lotniczym. Jednakże, jak podkreślało kilku respondentów: „sama świadomość to za mało”, musi ona zostać połączona ze strategiami behawioralnymi i doświadczeniami, które wskazują na konsekwencje podejmowania niebezpiecznych działań w środowisku lotniczym (Simpson, Wiggins, 1999).

Bardzo ciekawe wyniki uzyskano, porównując pilotów z licencjami prywatnymi i przemysłowymi. Piloci z licencjami przemysłowymi uzyskali niższy wynik pod względem osobistego zaangażowania w wypadki. Ten wynik wytłumaczono faktem, że piloci z licencjami przemysłowymi pracują w bardziej zmiennych, niepewnych i dynamicznych warunkach, zatem spotyka ich więcej takich sytuacji, które ukazują konsekwencje niebezpiecznych działań. To może prowadzić do przesunięcia postaw ku tym czynnikom, które łagodzą osobiste zaangażowanie. Respondenci z tej grupy mieli świadomość konsekwencji niebezpiecznych działań i jednocześnie bardziej łagodnie, z dystansem podchodzili do osobistych rozterek (Simpson, Wiggins, 1999). Osobiste doświadczenie może zatem pomagać w oszacowaniu niebezpiecznych działań. Stwarza to okazję do rozwinięcia w ramach psychologii lotnictwa odpowiednich behawioralnych strategii, które łagodzą osobiste zaangażowanie w zakłócenia spowodowane działaniem człowieka. To można umożliwić przez symulacje, ćwiczenia komputerowe, ale w dużym stopniu zależy to od internalizowania tych informacji. Skupianie się na niebezpiecznych działaniach, a nie na czynnikach ludzkich może mieć zaletę eliminowania behawioralnych oznak napięcia i co za tym idzie – sprzyja adekwatnej ocenie sytuacji (Simpson, Wiggins, 1999).

### **Wpływ wysokości wzniesienia na funkcjonowanie poznawcze pilotów**

C.J. Bartholomew i in. (1999) badali wpływ wzniesienia samolotu na funkcjonowanie poznawcze pilota.

W związku z tym zbadano 72 ochotników, którymi byli studenci z North Dakota University studiujący w Centrum Szkolenia Lotniczego. Najpierw przeprowadzono pretest. Dzielił się on na następujące testy. Po pierwsze, był to test badający słownictwo (35 słów ułożonych według ich rosnącej trudności). Badani proszeni byli, aby określić słownie ich definicję. Po drugie, przeprowadzono test cyfrowy, w ramach którego badanym prezentowano serię cyfr w grupach od 2 do 9 i musieli je sobie przypomnieć najpierw w kolejności od początku do końca, a potem w porządku odwróconym. Po trzecie, przeprowadzono test polegający na tym, że uczestnicy patrzyli na figurę geometryczną i proszeni byli o wybór spośród 42 układów takich dwóch figur, które stanowią przestrzenny obrót oryginalnej figury. Po czwarte, przeprowadzono test symbolu cyfrowego, który polegał na tym, że uczestnikom prezentowano jedną liczbę składającą się z 9 cyfr tworzących symbole, a uczestnicy spośród 92 cyfr musieli ułożyć odpowiedni cyfrowy symbol tak szybko, jak to możliwe (były to części testu – Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised, WAIS-R; Wechsler, 1981).

Uczestnicy byli testowani w warunkach wzniesienia na wysokości 2000 stóp, 12 500 stóp oraz 15 000 stóp. Testy były przeprowadzane w czteroosobowych grupach w hiperbarycznej komorze w Centrum Nauk Lotniczych. Piętnaście minut po osiągnięciu wysokości badani byli poddawani właściwemu testowi. Ich zadaniem było nacisnąć przycisk za każdym razem, gdy cyfra 8 była poprzedzona przez cyfrę 3. Następnie badani słuchali 80 rozmów radiowych, z których każda była poprzedzona przez znaki i zadaniem badanych było przypomnienie sobie treści i przebiegu rozmowy po pojawieniu się określonego znaku. Połowa rozmów zawierała bardzo dużą liczbę informacji (4-5 bitów), a druga połowa z mniejszą liczbą informacji stanowiła mniejsze obciążenie dla pamięci uczestnika. Każdy

uczestnik był zaopatrzony w papier i ołówek, aby mógł zanotować informacje. W badaniu brano pod uwagę ominięcia, błędy i opóźnienia.

W ramach analizy statystycznej wykonano analizę wariancji ANOVA. Najważniejszym odkryciem było stwierdzenie wpływu wysokości na przywoływanie informacji z pamięci. Ten wpływ zachodził nawet na umiarkowanych wysokościach (Bartholomew i in., 1999). Okazuje się, że wysokość wpływa na szybkość przetwarzania informacji, a nie tylko oddziałują tu czynniki fizjologiczne, takie jak zmiany w organizmie po spożyciu kawy, leków czy zmęczenie. Takie zakłócenia mogą prowadzić do niebezpiecznych sytuacji, na przykład do złego, nieprawidłowego odczytywania czytników maszyn i urządzeń, trudności w radzeniu sobie z niecodziennymi sytuacjami, takimi jak wypadki czy krytyczne warunki pogodowe. Wiadomo, że sam brak tlenu nie wpływa na zdolności poznawcze, zatem działają tu inne czynniki. Najważniejszym osiągnięciem opisanego badania było odkrycie, że deficyty w sprawnym przetwarzaniu informacji miały miejsce, gdy badani musieli skupić się jednocześnie na wielu informacjach. Tak też było w prawdziwym środowisku pilota (Bartholomew i in., 1999).

W przyszłości, przeprowadzając badania podobne do wyżej opisanego należałoby w większym stopniu monitorować zmiany w organizmie podczas eksperymentu (zmiany rytmu serca, wpływ zmęczenia czy przyjmowania leków antyhistaminowych). Ważne byłoby również przebadanie różnych grup pilotów (nie tylko pilotów cywilnych, co miało miejsce w opisywanym badaniu), aby można było odnieść wyniki do szerszej populacji.

### Aspekt „lęku przed utratą twarzy” w lotnictwie

Problemowi „lęku przed utratą twarzy” poświęcone zostało stosunkowo niewiele uwagi w psychologii lotnictwa. Często taki problem pojawia się u pilotów, którzy podejmują bardzo ważne decyzje.

Znaczenie „posiadania twarzy” było wielokrotnie dyskutowane w fachowej literaturze psychologicznej. Goffman (1955) definiuje „posiadanie twarzy” jako „pozytywną wartość, którą jednostka przypisuje sobie w następstwie tego, jak inni odnoszą te cechy do niej podczas kontaktu” (s. 213). Uważa się, że myślenie w kategorii „posiadanie twarzy” nie jest rzadkością. Okazuje się jednak, że poczucie „utrąty twarzy” lub lęk przed „utrąceniem twarzy” jest zjawiskiem niezwykle częstym wśród pilotów. Według Garrisona (1977) piloci – mężczyźni podejmują zawód lotnika ze względu na poczucie własnej tożsamości i męskości. Zatem nie powinien budzić zdziwienia fakt, że lęk przed zaburzeniem dobrego funkcjonowania i lęk przed najmniejszym nawet błędem jest bardzo głęboko zakorzeniony i silny w tej grupie zawodowej.

Koncepcja pięciu ryzykownych postaw (*five hazardous attitudes concept*) wyodrębniła następujące grupy pilotów, którzy w największym stopniu boją się i zapobiegają „utrąceniu twarzy”:

- piloci, którzy sprzeciwiają się autorytetowi lub komuś kto wydaje polecenia,
- piloci impulsywni, którzy często czują potrzebę czynienia czegoś nagle, bez namysłu,
- piloci wykazujący niewrażliwość na możliwość zranienia i wykazujący wiarę, że wypadki zdarzają się innym,

- piloci macho: są to piloci, którzy w każdej sytuacji próbują pokazać, jak dobrze sobie radzą,
- piloci, którzy czują, że nie mają żadnej kontroli nad swoim życiem (Trollip, Jensen, 1991).

R. Telfer (1987) dodaje do wyżej wymienionych szóstą grupę: są to piloci, którzy dążą za wszelką cenę do zadowolenia swoich zwierzchników i współpracowników (por. zjawisko *kapitanozy* opisywane w książce Cialdiniego, 2001).

Zbadano, że lęk przed „utrata twarzą” jest bardzo silnie związany z podejmowaniem przez pilotów decyzji. Może być on związany z wyżej wymienionymi postawami. Jest to bardzo niebezpieczne zjawisko. Na przykład lotnicy dążący do zadowolenia zwierzchników mogą przejść do postawy rezygnacji albo w konsekwencji lęku przed „utrata twarzą” zamiast szukać pomocy, zaczynają prezentować postawę macho. Niebezpieczeństwo jest tym większe, że nierzadko lęk przed „utrata twarzą” jest silniejszy od lęku przed śmiercią (Murray, 1999).

### Zakończenie

Wyniki badań zaprezentowane w artykule wskazują, z jednej strony, na istotne aspekty psychicznego funkcjonowania pilotów lotnictwa, z drugiej zaś strony na realne perspektywy udziału psychologów w zapobieganiu wypadkom lotniczym spowodowanym przez pilotów czy kontrolerów ruchu lotniczego. Takie zagadnienia, jak fenomen lęku przed utratą twarzą, postawa wobec niebezpieczeństwa czy trafność przewidywania pozycji samolotu zasługują na rzetelne i wieloaspektowe analizy.

### LITERATURA CYTOWANA

- Bartholomew, C. J., Jensen, W., Petros, F., Ferraro, R., Fire, K. M., Biberdorf, D., Fraley, E., Schalk, J., Blumkin, D. (1999). The effect of moderate levels of simulated altitude on sustained cognitive performance. *The International Journal of Aviation Psychology*, 9, 4, 349-357.
- Cialdini, R. B. (2001). *Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Boudes, N., Cellier, J. M. (2000). Anticipation accuracy in Air Traffic Control. *International Journal of Aviation Psychology*, 10, 2, 207-225.
- Endsley, M. R. (1995). Towards a theory of situation awareness in dynamic system. *Human factors*, 37, 32-64.
- Endsley, M. R., Rodgers, M. D. (1994). *Situation awareness information requirements for Air Route Air Traffic Control*. Washington: Federal Aviation Administration, Office of Aviation Medicine.
- Garrison, P. (1977). *Pilot error anatomies of aircraft accidents*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Kraiger, K., Ford, J. K., Salas, E. (1993). Application of cognitive, skill-based, and affective theories of learning outcomes to new methods of training evaluation. *Journal of Applied Psychology*, 78, 311-28.

- Murray, S. R. (1999). FACE: Fear of loss of face and the five hazardous attitudes concept. *The International Journal of Aviation Psychology*, 9, 4, 403-411.
- Previc, F. H., Ercoline, W. R. (1999). The „outside-in” attitude display concept revisited. *The International Journal of Aviation Psychology*, 9, 4, 377-401.
- Simpson, P., Wiggins, M. (1999). Attitudes toward unsafe acts in a sample of Australian general aviation pilots. *The International Journal of Aviation Psychology*, 9, 4, 337-350.
- Telfer, R. (1987). Pilot judgement training – The Australian study. W: R. S. Jensen (red.) *Proceedings of the 4 th Symposium on Aviation Psychology* (s. 265-273). Columbus: Ohio State University Press.
- Trollip, S. R., Jensen., R. S. (1991). *Human factors for general aviation*. Englewood: Jeppesen Sanderson.