

## **Latające Taksówki**

Patryk Lange

Uniwersytet SWPS

Automatyzacja w lotnictwie nie jest niczym nowym - czym mniej wymagamy od pilota tym bezpieczniej dla niego, podróżujących jak i samej maszyny. Różne formy stabilizacji potrafiły utrzymać samolot w stałym kursie, wysokości i prędkości na podstawie żyroskopów już w latach 40-tych, a dekadę później w samolotach wojskowych do pakietu dołączyły już pierwsze automatyczne systemy startu i lądowania. Teraz, w 2024 roku widząc słynne Tesle nawet na polskich drogach, nie trudno wyobrazić sobie podobny koncept taksówek w powietrzu, gdzie ilość interakcji ze środowiskiem jest dużo mniejsza i agregowalna do znanych nam zasad fizyki. Automatyzacja w lotnictwie jest na różnym poziomie wszechobecna - myśląc o powietrznych taksówkach powinniśmy myśleć nie tylko o aspektach technologicznych, ale również skutkach społecznych, ekonomicznych i psychologicznych.

### **Wstęp teoretyczny**

Jak wiele innych, branża lotnicza również stawia czoło wobec rozwoju technologii Sztucznej Inteligencji (SI) oraz możliwości i wyzwań które ta fala rozwoju przynosi. Z jednej strony, SI oferuje obietnicę zwiększonej efektywności i bezpieczeństwa, co jest szczególnie istotne w obliczu rosnącego zapotrzebowania na transport lotniczy i niedoboru wykwalifikowanych pilotów (Talley, 2020). Z drugiej strony, wprowadzenie autonomicznych systemów rodzi pytania dotyczące zaufania i bezpieczeństwa operacyjnego, a także potencjalnego wpływu na rynek pracy w sektorze lotniczym (Carroll i Dahlstrom, 2021).

Jednym z głównych wyzwań dla przyjęcia automatyzacji w lotnictwie jest budowanie zaufania publicznego. Rozważając przyszłość powietrznych taksówek i innych autonomicznych systemów lotniczych, kluczowe staje się zrozumienie, jak zarówno potencjalni użytkownicy, jak i pracownicy branży lotniczej postrzegają te zmiany (Weitering, 2023). Analiza tych wyzwań

oraz projektowanych im rozwiązań jest konieczna dla lepszego zrozumienia przyszłości transportu lotniczego.

### **Istniejące rozwiązania**

W ostatnich latach badania skupiające się na adaptacji SI w transporcie powietrznym szczególnie zyskały na znaczeniu. Istotnym aspektem tych badań jest społeczna akceptacja i zaufanie do nowych technologii. Przegląd literatury naukowej ujawnia złożoność wyzwań oraz potencjał możliwości, które niesie za sobą automatyzacja w lotnictwie, a eksperymentalne badania - zarówno fizyczne symulacje lotów, jak i zadania z technikami projekcyjnymi - dostarczają cennych wskazówek dotyczących projektowania i wdrażania tych nowoczesnych technologii w przyszłości.

Sarah Talley, w swojej metaanalizie dotyczącej publicznego przyjęcia samolotów autonomicznych (Self Flying Aircraft, SFA), ukazuje pozytywne nastawienie do tej technologii (2020). Na podstawie istniejących prac, jej przegląd miał na celu zrozumienie, które czynniki wpływają na gotowość do korzystania np. z dronów spełniających zadania kurierskie. Jej badania za główne czynniki wykazały: korzyści środowiskowe, postrzeganą użyteczność, łatwość użycia oraz zaufanie, jednakże, na drodze do akceptacji publicznej stoją obawy dotyczące bezpieczeństwa, niezawodności oraz ochrony prywatności, jak i danych osobowych. Wynika z tego, że sukces wdrażania SFA zależy nie tylko od zaawansowania technologicznego, ale również od budowania zaufania i rozwiewania obaw społecznych.

Badanie Papenfuss i in. (2023) dotyczące doświadczeń pasażerów w symulowanym locie taksówką powietrzną wykorzystywało symulator mieszanej rzeczywistości (Augmented Reality, AR), aby zapewnić uczestnikom realistyczne doświadczenie podróży. Skupiono się na analizie wpływu obecności załogi na pokładzie oraz symulowanych sytuacji awaryjnych na wrażenia

uczestników, podkreślając, że zaufanie i akceptacja są złożonymi, wielowymiarowymi pojęciami. Wyniki pokazały, że obecność personelu na pokładzie generalnie poprawia samopoczucie pasażerów, zwłaszcza w nietypowych sytuacjach, chociaż znajdowali się również uczestnicy, którzy porównywali obecność członka załogi autonomicznego statku do nieproszonego gościa w windzie. Uczestnicy badania zwracali większość uwagi na otrzymywane informacje o statusie lotu i działaniach autopilota, szczególnie źle wspominając jego nagłe manewry, które występowały podczas wzlotu, lądowania oraz unikania innych statków powietrznych. Mimo że symulacja odbywała się przy użyciu AR, badanie odbywało się wewnątrz statycznej makiety powietrznej taksówki, a więc brakowało uczucia rzeczywistego ruchu pojazdu korelującego z iluzją ruchu obrazu za oknem, co wpływało negatywnie na samopoczucie uczestników. Niemniej jednak, wyniki badań przeprowadzonych nawet na niewielkiej grupie 30 osób wydają się obiecujące i wskazują na przydatność tego rodzaju symulacji w dalszych badaniach. Symulacje te mogłyby również wskazać na potencjalne udoskonalenia w sposobie dostarczania informacji pilotom, wnosząc perspektywę pasażerów-laików do ekskluzywnej dyskusji na temat interfejsów statków powietrznych (Carroll i Dahlstrom, 2021). Zgadzając się z autorami, myślę że wyniki dalszych badań opartych na symulacjach i wywiadach będą miały kluczowe znaczenie dla wdrażania tych technologii.

Eksperyment "AI Pilot in the Cockpit: An Investigation of Public Acceptance" autorstwa Shan Gao i in. (2024) bada akceptację chińskiego społeczeństwa na obecność SI w kokpicie samolotów pasażerskich. Badani wypełniali ankiety online oparte o scenariusze, w których byli proszeni o zapoznanie się z podstawami teoretycznymi SFA oraz o uczestnictwo w zadaniu projekcyjnym. Wyniki analizowały emocjonalne reakcje, zaufanie, akceptację ryzyka i gotowość do korzystania z lotów z jednym pilotem (Single Pilot Operations, SPO), dwoma pilotami (Dual

Pilot Operations, DPO) oraz ewentualną obecnością SI w kokpicie. Pasażerowie wyrażali obawy związane z potencjalnymi awariami, brakiem ludzkiej reakcji w sytuacjach kryzysowych oraz ogólnym poczuciem niepewności co do zdolności SI. Co interesujące, badacze odnotowali spadek zaufania pasażerów, gdy do dwóch pilotów w kabinie dodaje się SI, co może wynikać z obaw o możliwe konflikty w zadaniach i procedurach pomiędzy trzema agentami w jednym interfejsie. Badacze, zwracając uwagę na problematyczność wprowadzenia SI do kokpitów samolotów, podkreślają potrzebę tworzenia takich algorytmów, które są wyjaśnialne (Explainable AI), a ich intencje oraz procesy decyzyjne są jasno przedstawione zarówno pilotom, jak i pasażerom. Wyniki te podkreślają, że dla pełnej akceptacji SI w roli pilota, kluczowe jest budowanie zaufania i zapewnienie odpowiednich środków bezpieczeństwa.

### **Propozycja schematu badania**

Na podstawie analizy istniejących badań i kluczowych aspektów związanych z akceptacją nowych technologii w lotnictwie, chciałbym zaproponować projekt badawczy, który stara się łączyć najlepsze praktyki, jak i uzupełniać braki powyższych badań. Moim celem jest zrozumienie gotowości polskiej społeczności do przyjęcia i korzystania z powietrznych taksówek w najbliższej przyszłości.

Projekt składa się z dwóch badań. Pierwszym jest ankieta wykonana na masową skalę, która byłaby opracowana w oparciu o Model Akceptacji Technologii (Technology Acceptance Model, TAM), co pozwoliłoby na zebranie danych dotyczących postaw, emocji, zaufania i akceptacji ryzyka związanego z tą technologią. Ankieta będzie stratyfikowana według różnych demografii, takich jak wiek, płeć, wykształcenie, oraz doświadczenia z technologią czy podróżą powietrzną oraz wykorzysta metody statystyczne, takie jak analiza czynnikowa, do oceny postaw i percepcji. Badani byliby zapoznani z kluczowymi aspektami działania tych pojazdów, ich

bezpieczeństwem, potencjalnymi korzyściami, jak również z wyzwaniami, które niosą ze sobą. Następnie, aby wzbogacić ich zrozumienie i wywołać refleksję, uczestnicy zostaną wprowadzeni w różnorodne scenariusze, konstruowane tak, aby odzwierciedlały potencjalnie realne sytuacje. Uczestnicy będą mieli okazję wyobrazić sobie, jak mogą wyglądać podróże, jakie wyzwania mogą napotkać, a także jakie decyzje mogliby podjąć w różnych sytuacjach.

Drugim badaniem jest eksperyment w symulatorze, wykorzystujący zaawansowane technologie AR które umożliwią realistyczne symulacje lotów i scenariuszy awaryjnych. Eksperyment ten wyrośnie ponad dotychczasowe (Papenfuss i in., 2023) poprzez dostosowanie do badań symulatorów cywilnych kokpitów o pełnej swobodzie ruchu. Wykorzystanie tej technologii umożliwi poprawne zrozumienie reakcji fizycznych i emocjonalnych podczas realistycznych przeciążeń i prawdziwego wrażenia kierunku ruchu, co jest kluczowe dla poprawnego działania błędniaka, a co za tym idzie - trafnych badań, w których skupimy się na metodach obserwacyjnych i analizie reakcji uczestników. Uczestnicy będą wpięrcw edukowani na temat technologii i procedur związanych z autonomicznymi taksówkami powietrznymi na poziomie nie mniejszym niż ci uczestniczący w ankiecie. Badani będą również postawieni w różnych symulowanych scenariuszach np. podczas normalnego lotu, w sytuacjach awaryjnych czy podczas interakcji z SI. Symulowane scenariusze będą zaprojektowane tak, aby odzwierciedlały szeroki zakres potencjalnych doświadczeń, od rutynowych operacji lotniczych po sytuacje wymagające szybkiego reagowania i decyzji kryzysowych, a uzyskane dane zostaną przeanalizowane za pomocą analizy tematycznej, koncentrując się na procesach emocjonalnych i decyzyjnych uczestników.

Do obu badań uczestnicy będą rekrutowani za pośrednictwem platform internetowych i mediów społecznościowych. Celem projektu jest zintegrowanie wiedzy z psychologii,

technologii i nauk społecznych, aby zapewnić holistyczne spojrzenie na wyzwania i możliwości, jakie niesie ze sobą wprowadzenie autonomicznego transportu powietrznego. Wyniki tych badań będą miały kluczowe znaczenie dla przyszłego projektowania, wdrażania oraz komunikacji związanej z tą futurystyczną technologią transportu dóbr, jak i osób.

### **Wnioski, zrozumienie problemów i wyzwań**

Z przeprowadzonych badań i analiz wynikają istotne wnioski dotyczące roli SI w kokpitach przyszłości. Przede wszystkim, implementacja nowych technologii wymaga nie tylko rozwoju technicznego, ale także budowania zaufania społecznego i ciągłego dostosowywania doń narzędzia. Badania dowodzą, że postawy społeczne odgrywają kluczową rolę w akceptacji i efektywnym wdrażaniu innowacji w lotnictwie i nie tylko. Po drugie, ważnym jest zrozumienie, że chociaż SI ma potencjał znacznego zwiększenia efektywności i bezpieczeństwa podróży, każda zmiana technologiczna pociąga za sobą konsekwencje psychologiczne, społeczne i ekonomiczne. Przejrzysta komunikacja, świadomość korzyści i ryzyka oraz zarządzanie nimi są niezbędne do publicznego przyjęcia tych technologii. Po trzecie, eksperymentalne badania, takie jak symulacje lotów wykorzystujące technologię AR, są niezastąpione w zrozumieniu potrzeb oraz oczekiwań pasażerów, jak i identyfikacji i rozwiązywaniu problemów, które mogą pozostać niezauważone na etapie teoretycznym.

W przyszłości, w której powietrzne taksówki staną się powszechnością, istotne będzie zrównoważenie zaawansowania technologii wobec ludzkiego zaufania i odczuć. Interdyscyplinarne badania, łączące innowacje techniczne z głębokim zrozumieniem społecznych i psychologicznych aspektów, będą niezbędne do stworzenia bezpiecznej, efektywnej i akceptowanej formy transportu powietrznego. Osiągnięcie tej harmonii to nie tylko

technologiczne wyzwanie, ale przede wszystkim społeczna odpowiedzialność i szansa na lepszą, a zdecydowanie bardziej fascynującą przyszłość podróżowania.



## Bibliografia

- Carroll, M., Dahlstrom, N. (2021). Human computer interaction on the modern flight deck. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 37, 585-587.  
<https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1890495>.
- Gao, S., Lu, Z., Luan, H., Yin, M., Wang, L. (2024). AI pilot in the cockpit: An investigation of public acceptance. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 1-14.  
<https://doi.org/10.1080/10447318.2024.2301856>.
- Papenfuss, A., Stolz, M., Riedesel, N., Dunkel, F., Ernst, J. M., Laudien, T., Lenz, H., Korkmaz, A., End, A., Schuchardt, B. I. (2023). Experiencing urban air mobility: How passengers evaluate a simulated flight with an air taxi. *arXiv preprint arXiv:2311.01079*.
- SKYbrary (b.d.). *Cockpit automation - Advantages and safety challenges*. Pobrane 29 stycznia 2024 z  
<https://skybrary.aero/articles/cockpit-automation-advantages-and-safety-challenges>
- Talley, S. M. (2020). Public acceptance of AI technology in self-flying aircraft. *Journal of Aviation/Aerospace Education & Research*, 29(1), 49-64.
- Weitering, H. (2023). *Beyond automation: How artificial intelligence is transforming aviation*.  
<https://www.futureflight.aero/news-article/2023-07-13/beyond-automation-how-artificial-intelligence-transforming-aviation>