

5

PROBLEMY KONWERSJI TECHNOLOGII W WYBRANYCH DZIEDZINACH

5.1 WPROWADZENIE

Badania nad koncepcją modelu stosowania alternatywnych środków technicznych dla pilotowanych platform lotniczych [1], które przedstawiłem wraz z prof. Kaźmierczakiem na konferencji EPPM 2016 w Białymstoku, skłoniły mnie do dalszych rozważań nad problemami konwersji technologii w wybranych dziedzinach. Badania ograniczyłem do dynamicznie rozwijającej się dziedziny gospodarki jakim jest szeroko pojęte lotnictwo uwzględniające przemysł lotniczy (produkcja), transport lotniczy (przewóz i usługi lotnicze), architekturę (lotniska) i zarządzanie przestrzenią powietrzną. Zdobyte w wyniku dotychczasowej działalności doświadczenie, pozwoliło mi selekcję zagadnień i problemów związanych z ewolucją w tym obszarze aktywności gospodarczej.

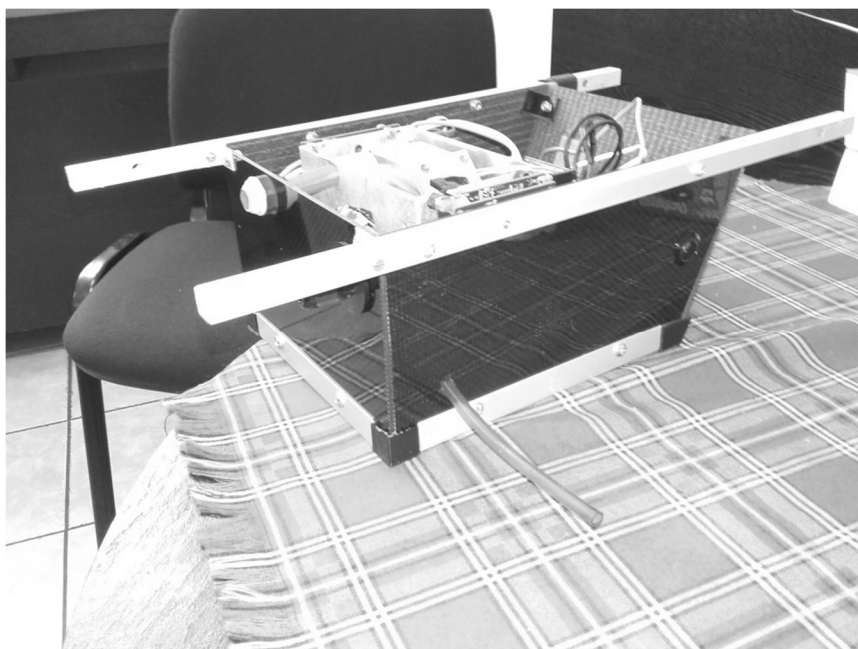
We współczesnym świecie ludzie techniki – zarówno naukowcy jak i praktycy/inżynierowie – obok zadań „klasycznych”, związanych z tworzeniem w środowisku człowieka zbioru artefaktów (składających się na technosferę), stają przed szeregiem wyzwań nowych lub znacząco zmienionych w zestawieniu z tradycyjnym rozumieniem aktywności inżynierskiej. Wyzwania takie pojawiają się najczęściej na styku techniki i innych dziedzin życia. Dobrym przykładem jest tu problem oceny wpływu innowacyjnych technologii i produktów na szeroko rozumiane otoczenie społeczne, określane w publikacjach terminem „Technology Assessment (TA)” [2]. Współczesny skok cywilizacyjny jakim niewątpliwie jest automatyzacja wymaga przemian mentalnych, które dokonują się w sposób świadomy lub podświadomy. Przemiany te są akceptowalne lub dezaprobowane z próbami dyskwalifikacji w ekstremalnych przypadkach. Postępujące metamorfozy napotykać również na bariery techniczne i technologiczne a na to nakładają się dodatkowo ograniczenia nie dostosowanych regulacji prawnych i odbiór społeczny. Autor podejmuje próbę analizy wybranych problemów pojawiających się przy substytucji lub próbie reorganizacji wybranych procesów w lotnictwie.

5.2 PRÓBY REORIENTACJI TECHNOLOGII W WYBRANYCH OBSZARACH

5.2.1 Udział bezpilotowców w monitoringu zanieczyszczeń powietrza

Ze względu na wagę problemu jakim w ostatnim okresie okazał się smog, jako pierwszy obszar wybrałem próbę zastosowania bezpilotowców w monitoringu zanieczyszczeń powietrza podjętą przez Główny Instytut Górnictwa w Katowicach. Zainicjowane działania polegały na zastosowaniu platformy bezpilotowej wyposażonej w dwa pyłomierze laserowe i laserowe czujniki gazu pozwalające na pomiar dwutlenku węgla, metanu, kwasu solnego i formaldehydu. Dzięki zastosowanej technologii możliwe jest tworzenie mapy zanieczyszczeń w czasie rzeczywistym. Planowane jest zastosowanie nowej platformy wyposażonej w aspiratory pozwalającej na pobór próbek i pomiar certyfikowany (certyfikowany aspirator i laboratorium). Pomiar certyfikowany upoważnia do wydania dokumentów określających m.in. rodzaj zanieczyszczenia i jego stężenie.

Barierą dla pomiaru przez pyłomierze laserowe i czujniki gazu zabudowane na BSP jest Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 26.01.2010 w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. nr 16 poz. 87 z dnia 3 lutego 2010 r.) gdzie w § 4 oraz załączniku 2 pkt 1.4 Emisja, wymaga się aby ustalić średnią emisję dla jednej godziny [3]. Bepilotowiec (rys. 5.1) daje pomiar punktowy i krótkotrwały więc nie może być prawnie skuteczny pomimo pewności wyniku, nie może być on użyty w wyciąganiu autorytarnych wniosków, a dalej sankcji. Być może nowa platforma pozwoli na egzekwowanie rygorów prawnych wynikających z pomiaru.



Rys. 5.1 Zasobnik montowany na BSP z pyłomierzami i gazowymi czujnikami gazu

Źródło własne

W tej technologii użycie wielowirnikowca jako platformy bezpilotowej może budzić wątpliwości co do wiarygodności pomiaru ze względu na wiry cyrkulacyjne od wirników. Badacze z GIG ustalili na podstawie prób z racami dymnymi, że wiry od wirnika pozwalają na stabilny pomiar i uśrednienie wyniku pomiaru. Nowatorska metoda odbiła się szerokim echem w mediach. Rezultatem tego było pojawienie się w publikacjach rozwiązań alternatywnych. Po ich weryfikacji okazało się, że prezentowane podobne rozwiązania nie spełniają warunków selektywności i czasu reakcji. Forma i wartość merytoryczna medialnego przekazu są również istotnym elementem wpływającym na odbiór społeczny.

5.2.2 Monitoring sieci elektroenergetycznej i gazowej

Duże ciągi liniowe sieci przesyłowej i dystrybucyjnej elektroenergetycznej i gazowej wymagają powtarzalnych czynności eksploatacyjnych. Bardzo pomocne w tym zakresie okazały się śmigłowce stosowane rutynowo w poprzednim stuleciu i obecnie. Wraz z rozwojem metod diagnostycznych zakres stosowania sprzętu latającego rozszerza się. Rozwijają się metody diagnostyczne. Oko obserwatora zastąpiły kamery wysokiej rozdzielczości, kamery termowizyjne ujawniające miejsca podwyższonej temperatury na połączeniach i kamery pomiaru ultrafioletu ujawniające zjawisko „KORONA”. Powstały narzędzia do gromadzenia i analizy zebranych danych. Rozpoczęto budowę systemów informacji przestrzennej (GIS). Służby odpowiedzialne za eksploatację linii elektroenergetycznych potrzebują informacji o stanie fundamentów, konstrukcji wsporczych (słupów), stanu izolacji i ograniczników przepięć, głowic kablowych, przewodów roboczych i odgromowych, informacji o trasie przebiegu linii i obiektach krzyżujących się. Nowoczesne wyposażenie optyczne i zastosowanie lidarów pozwoliło na dostarczenie wymaganych danych oraz na budowę ortofotomap i numerycznych modeli terenu. Kolejnym krokiem miały być próby zastąpienia platform pilotowanych na bezpilotowe (rys. 5.2).



Rys. 5.2 Dotychczasowe próby zastosowania BSP z widzialnością

Źródło własne

Krajowe i zagraniczne próby zastosowania platform bezpilotowych podjęte zostały m.in. w elektroenergetyce i gazownictwie. Konstruktorzy, operatorzy i producenci szerokim frontem wskazują nieograniczone możliwości swoich produktów do zastosowania – patrolowania linii elektroenergetycznych, rurociągów. Dotychczasowy zakres zastosowania miał bardziej charakter badawczo-rozwojowy niż powszechny ze względu na szereg ograniczeń technicznych i prawnych. Długotrwałość lotu i dodatkowe ograniczenia w niskich temperaturach, warunki meteorologiczne, zasięg wzrokowy, dostępność przestrzeni są wybranymi problemami, które mimo pozornej atrakcyjności cenowej usługi nie stanowią o jej powszechności. Utrudnieniem są też możliwości manewrowe operatora, który operuje BSP i jednocześnie musi operować kamerą oraz zasięg radiowy. Problemy techniczne są sukcesywnie rozwiązywane. Prawnie określono warunki ubezpieczenia OC operatora, zasady szkoleń i uzyskiwania certyfikatów. Trwa intensywny proces zmian technicznych i legislacyjnych [4]. Nie rozwiązany problemem dotąd pozostają też zagrożenia ze strony platformy dla samej infrastruktury krytycznej. Obowiązkowa przy tym zastosowaniu powinna być ocena ryzyka i zarządzanie ryzykiem równo traktowane dla wszystkich platform latających, gdyż straty wynikające z niekontrolowanego uderzenia w elementy infrastruktury krytycznej mogą być wielomilionowe.

5.2.3 Wspomaganie budowy linii elektroenergetycznych

Operatorzy BSP podejmują próby ich zastosowania przy budowie linii elektroenergetycznych (rys. 5.3). Ich przeciwnościami są warunki atmosferyczne i ograniczenia techniczne BSP. Zadaniem dla bezpilotowca jest umieszczenie lekkiej linki przedwstępnej na rolkach umieszczonych na wysokich słupach linii 400 kV (średnio w zakresie 50-100m). Element ten jest lekki aby mógł zostać podjęty przez lekkiego BSP. Zatem jest podatny na wiatr inny niż przy powierzchni gruntu. Przy konstrukcji słupa występują zawirowania od poprzecznic. Nie można zbyt naprężyć linki, co byłoby ułatwieniem, gdyż powoduje to dodatkowe opory dla BSP. Bepilotowce w tych operacjach poruszają się wolno, co wpływa na czas operacji na odcinku. Odcinek też jest ograniczony ze względu na pracę operatora BSP w zasięgu wzroku (VLOS) (średnia odległość między słupami linii 400 kV to 300-600 m).

W trakcie prowadzonych prac wykonawcy i odbiorcy napotkali szereg niespodziewanych problemów. Poza ograniczonym udźwigniem, warunkami meteorologicznymi, wydłużonym czasem trwania procesu przeciągania linki pojawił się problem zniszczenia dotychczasowej pracy w przypadku awarii BSP. Poświęcony czas i zaangażowanie wysokokwalifikowanego personelu w proces wsparcia dla operacji BSP, to wiele cennych roboczogodzin, konieczność powtórzenia zadania metodami tradycyjnymi, co daje opóźnienia w harmonogramie prac i czasami wielokrotność kosztów metody tradycyjnej. Ostatecznie potencjalni użytkownicy ograniczają stosowanie metod alternatywnych.



Rys. 5.3 Przeciąganie linki przedwstępnej przez BSP

Źródło: Elbud Katowice sp. z o.o.

5.2.4 Bezpilotowa powietrzna taksówka

Taksówki powietrzne są dla nas dziś codziennością. Śmigłowce na krótkich dystansach, korporacyjne lub dyspozycyjne odrzutowce średnio i długodystansowe pozwalają przemieszczać się zleceniodawcom w wybrane miejsca. Na horyzoncie pojawiają się zastosowania bezpilotowej powietrznej taksówki.

Zarząd Dróg i Transportu (RTA) Dubaju deklaruje wprowadzenie w lipcu 2017 do użytku AAV (Autonomus Aerial Vehicle) EHang produkowany w Chinach dla jednej osoby (max. 100 kg). Długość trwania lotu 30 min z prędkością do 100 km/h. Pasażer będzie mógł wybrać miejsce docelowe przez dotykowy wybór na tablecie w kabinie (rys. 5.4).



Fot. 5.4 Konsola sterująca EHang 184

Źródło: oficjalna strona internetowa EHang.

Pojazd napędzany jest przez 8 śmigieł na czterech ramionach sterowany z centrum operacyjnego. W razie awarii ląduje „w najbliższym dogodnym miejscu”. Problemy techniczne nieznane. Nowatorskie rozwiązania w Dubaju nie są jedynymi w tej materii. Na 87 międzynarodowej wystawie motoryzacyjnej Geneva Motor Show firma AIRBUS zaprezentowała podobny projekt taksówki mogącej poruszać się wariantowo po drogach lub w powietrzu zależnie od sytuacji ruchowej (rys. 5.5) [5].



Rys. 5.5 Taksówka przyszłości – projekt AIRBUS

Źródło: Jayesh Shinde [5]

Czy jesteśmy mentalnie gotowi wsiąść do takiego pojazdu? Czy jesteśmy gotowi zaakceptować zdalnie aktywowany transport medyczny, którego projekt jest już w opracowaniu? Dla tej innowacji nie rozwiązano jeszcze zasad stosowania w zależności od warunków atmosferycznych, ukształtowania nieznanego terenu, wagi pacjenta i innych. Gdzie jest granica naszej akceptacji na dzień dzisiejszy?

5.2.5 Zdalne sterowany transport lotniskowy

Automatyczne kolejki lotniskowe nie budzą sensacji. Są elementem nowoczesnej infrastruktury wielu portów lotniczych na świecie i publicznego transportu miejskiego (rys. 5.6).



Rys. 5.6 Kolej międzyterminalowa we Frankfurcie

Źródło: strona internetowa Fraport.

Przewożą setki milionów pasażerów w skali roku. Korzystanie z tej infrastruktury jest tak powszechne, że nikt nie zastanawia się nad sposobami napędów i sterowania. Nowoczesne rozwiązania zostały bezwiednie zaakceptowane i upowszechnione zgodnie z trendami technologii i postępu bez emocji i sceptycyzmu. Przykładem jest SKYLINE obsługująca rocznie ok. 10 milionów pasażerów i pracowników.

5.2.6 Zdalnie sterowanie ruchem lotniczym

Pierwsze zastosowanie zdalnie sterowanej wieży kontroli lotów należy do Szwedów na lotnisku Ornskoldsvik (rys. 5.7) gdzie obsługiwana była przez kontrolera z lotniska Sunvsal. Za pomocą 14 kamer wysokiej rozdzielczości i dwóch mikrofonów przekazuje się obraz i dźwięk kontrolerowi na innym lotnisku na podstawie którego musi on podejmować decyzję. Była to wielka trudność pokonania bariery mentalnej. Kontroler pomimo możliwości przybliżania obrazu przybliżał się do monitora aby ocenić położenie i separację statku powietrznego. Podstawowym elementem dla takich zmian jest trening wzmożonego zachowania świadomości sytuacyjnej.



Rys. 5.7 Sterowana na odległość wieża kontroli lotów

Źródło: Stefan Kalm/Saab AB via AP

Kontroler musi czuć się w sytuacji jaka panuje na kontrolowanym lotnisku. Jeżeli zarządza kilkoma lotniskami musi mieć narzędzia pozwalające natychmiastową zmianę warunków otoczenia. Kamery wizyjne stosowane w zarządzaniu na odległość ruchem lotniczym wspomagane są kamerami termowizyjnymi pozwalającymi na działanie w warunkach ograniczonej widzialności – opadem lub mgłą. Cyfrowa analiza obrazu pozwala także na wychwycenie ptactwa lub zwierzyny na pasie. Zobrazowanie przestrzeni to nie wszystko. W systemie zdalnego sterowania ruchem lotniczym obowiązkowo należy zabezpieczyć łączność, sterowanie oświetleniem i światłami ruchowymi. Niezbędna jest też bieżąca informacja o lotach i informacja meteorologiczna. Przy tego rodzaju transformacjach musimy również zapewnić zarządzanie ruchem naziemnym w strefie operacyjnej z uwzględnieniem niestandardowych operacji jak np. odladanie.

Zarządzanie przestrzenią powietrzną musi uwzględniać procedury utraty łączności statku powietrznego w niebezpieczeństwie, nieplanowanego lub niespodziewanego ruchu lotniczego, katastrofy w rejonie lotniska, pożaru na lotnisku, zwierząt w strefie operacyjnej, procedur na wypadek zamknięcia lotniska, nieplanowanego przeładowania lotniska, innych anormalnych zjawisk meteorologicznych (niskie ciśnienie atmosferyczne, silny wiatr) [6]. Nie tylko sfera zarządzania ruchem lotniczym i naziemnym w przypadku oddziaływania na odległość wymaga standaryzacji. Środowisko pracy kontrolera/operatora nowego systemu wymaga również regulacji w zakresie stosowanego zobrazowania i urządzeń do prezentacji obrazu takich jak: głębokość obrazu, kontrast i jasność, układ ekranu, rozdzielczość, zakres widzenia, kolory, szybkość zmian, napędy ruchu kamer, reakcja na refleksy świetlne, przedstawienie obrazu z różnych kierunków, integracja prezentacji widoku, dokładność wizualizacji, opóźnienia między zmianami kierunku zobrazowania, jakość obrazu w trakcie jego „zamrożenia” (stop-klatka), zdolność do przedstawiania obrazu w zwolnionym tempie w formule 2D i 3D, procedury na wypadek błędu zobrazowania [7]. Funkcjonujące systemy zarządzania ruchem lotniczym na odległość budzą opory w środowisku kontrolerów ruchu lotniczego w zakresie bezpieczeństwa operacji lotniczych jak i ochrony działalności zawodowej. Należy przyjąć za fakt, że system ten jak wiele nowoczesnych rozwiązań nie eliminuje człowieka. Redukuje ilość osób, kosztowne budowle wyposażone w windy, system ochrony przeciwpożarowej, klimatyzowane pomieszczenia dla kontrolerów, ochronę przeciwporażeniową itp. Wymaga jednak obsługi. Przekształcenie zarządzania przestrzenią powietrzną nie jest procesem łatwym. Metamorfoza zarządzania ruchem lotniczym budzi niepokoje wywołane możliwą redukcją zatrudnienia, formy zatrudnienia oraz koniecznością dostosowania się do nowych zasad, utraty przywilejów wąskiej grupy specjalistów. Proces ten stopniowo będzie wdrażany w systemie „Eurocontrol”.

5.3 WNIOSKI

Postęp techniczny pociąga za sobą zmiany transformacyjne. Reformy te przyjmowane są w sposób akceptowalny lub czasami emocjonalny. Odbiór społeczny przemian bywa pozytywny lub negatywny. Konwersje technologii napotykać wiele problemów. Możemy je wyspecyfikować jako bariery techniczne, technologiczne, psychologiczne, etyczne, ekonomiczne i regulacyjne (prawne). Każda z nich ma wpływ na powodzenie przeprowadzonego przekształcenia. Bezpodstawne obawy nie mogą być przeszkodą wprowadzenia zmian. Zastosowanie najnowszych osiągnięć technologicznych nie eliminuje z procesu człowieka. Nie da się go pominąć. Jest on niezbędnym elementem na wejściu i wyjściu i czasami w elementach pośrednich. Transformacja wymaga precyzyjnego umiejscowienia człowieka w procesie. Fundamentem jest też zarządzanie bezpieczeństwem w procesach transformacji dla technologii alternatywnych.

LITERATURA

1. E. Piechoczek, J. Kaźmierczak, H. Jafernik „*Badania nad koncepcją modelu stosowania alternatywnych środków technicznych dla pilotowanych platform lotniczych*” Elsevier 2017, Amsterdam poz. 19 s. 571-578
2. J. Kaźmierczak „Ocena oddziaływania społecznego innowacyjnych produktów i technologii (Technology Assesment) Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2009
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 26.01.2010 w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z dnia 3 lutego 2010r.)
4. E. Piechoczek J. Kaźmierczak „Ocena procesu zastosowania alternatywnych środków technicznych dla świadczenia wybranych usług lotniczych” *Transport Lotniczy i jego otoczenie* Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2016 poz. 12 s. 187-198
5. Jayesh Shinde „Airbus Reveals Its Flying Drone Car Concept At Geneva Motor Show And It’s Amazing” Helicopter Association International Vertical Daily News 08 March 2017
6. SESAR OFA06.03.01 Remote Tower - Safety Assessment Report for Single Remote Tower Bruxelles 2013
7. SESAR Solution Regulatory Overview - Single Airport Remote Tower Bruxelles 2014

Data przesłania artykułu do Redakcji: 03.2017

Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 05.2017

mgr inż. Eugeniusz Piechoczek

Politechnika Śląska, Wydział Transportu

Katedra Technologii Lotniczych

ul. Krasińskiego 13, 40-019 Katowice, Polska

e-mail: eugenius@it.pl

PROBLEMY KONWERSJI TECHNOLOGII W WYBRANYCH DZIEDZINACH

Streszczenie: Artykuł porusza problemy konwersji technologii w wybranych dziedzinach. Przekształcenia procesów dotyczą zastosowanych narzędzi, urządzeń bądź zmian procesowych m.in. w medycynie, produkcji, usługach i zarządzaniu. Autor podejmuje próbę przedstawienia ewolucji stosowanych technik w transporcie polegającą na zastosowaniu platform zdalnie sterowanych np. w ruchu między terminalowym lotnisk, zastosowaniu bezpilotowych statków powietrznych, reorientacji zarządzania ruchem lotniczym przez zastosowanie zdalnie sterowanych wież kontroli ruchu. Opracowane substytucje pozwalają na wdrożenia nowych rozwiązań technicznych. Napotykają one jednak na bariery mentalne i brak przystosowania regulacji prawnych. Modernizacja technologiczna w wielu przypadkach spotyka się z barierami odbioru społecznego. W niektórych zastosowaniach przełom mentalny nastąpił bezwiednie, kiedy zastosowana modernizacja promowana jest przez odbiorców. W innych dziedzinach takich jak zarządzanie ruchem lotniczym, próby przeobrażenia tradycyjnych metod budzą opór środowiska. Autor podejmuje próbę analizy zalet i wad, korzyści i potencjalnych zagrożeń towarzyszących swoistemu skokowi cywilizacyjnemu związanemu z transformacją wybranych dziedzin aktywności gospodarczej.

Słowa kluczowe: lotnictwo, bezzałogowce, transformacja w komunikacji, innowacje, RPAS/UAV

TECHNOLOGY CONVERSION PROBLEMS IN SELECTED RANGE OF ACTIVITIES

Abstract: The article present problems of technology conversion in chosen areas. The transformation process related to applied tools, devices or law suits changes in medicine, production, services and management among others. The author undertakes the attempt of evolution performance of applied techniques in transportation, consisting in use of platforms steered e.g. in interterminal movement of airports, using of remotely piloted aircraft systems, the reorientation of the air traffic movement b remotely controled ATC towers. Elaborated substitutes allow to initiate new technical solutions. They encounter however on mental barriers and the lack of the adaptation of legal controls. Technological modernization in many cases meets with the barriers of the social receipt. The mental breakthrough happened in some uses unknowingly, when the applied modernization is promoted by receipient. In different fields such as the air traffic, attempt of the transformation of traditional methods wake the resistance of the environment. The author undertakes the attempt of the analysis of amenity and weakness, advantage and potential threats accompanying special civilization jump connected with the transformation of the chosen areas of the economic activity.

Key words: aviation, unnamed aircrafts, transformation in communication, innovation, RPAS/UAV