

Agnieszka Scheibler*  <https://orcid.org/0000-0003-3027-7505>

e-mail: agnieszka.scheibler@gmail.com

Maciej Puchała**  <https://orcid.org/0000-0001-7723-1913>

e-mail: m_puchala@wp.pl

Znaczenie rozwoju technologii dla konkurencyjności pasażerskiego transportu lotniczego

https://doi.org/10.25312/2391-5129.33/2021_08aschmp

Sektor pasażerskiego transportu lotniczego to jedna z najprężniej rozwijających się gałęzi transportu w ostatnich latach. Z uwagi jednak na wybuch pandemii COVID-19 rozwój ten został zahamowany. Wielu przewoźników zmuszonych zostało do zawieszenia w całości lub części swojej działalności, a co za tym idzie spadły również ich przychody, a sytuacja na rynku została zweryfikowana. Na chwilę obecną obserwujemy stopniowe odrodzenie w tej branży oraz dostosowywanie się linii lotniczych do nowo zaistniałej sytuacji. W celu zaoferowania pasażerom konkurencyjnych cen biletów tanie linie lotnicze zmuszone są do ciągłego poszukiwania możliwości obniżenia kosztów swoich operacji, a przy tym do maksymalizowania wydajności. Prowadzone są inwestycje w nowe technologie, wzrasta zaangażowanie firm w badania nad nowymi rozwiązaniami ograniczającymi zużycie paliwa, co zarazem ociepla ich wizerunek i stawia w pozytywnym świetle pod względem ochrony środowiska. W artykule omówione zostały przykładowe projekty koncernu Airbus mające na celu ograniczenie emisji CO₂ oraz alternatywne źródła pozyskiwania energii zasilającej samoloty, a także ich

* Agnieszka Scheibler – mgr, absolwentka studiów podyplomowych logistyka na Wydziale Techniki i Informatyki Akademii Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi, autorka pracy dyplomowej *Znaczenie rozwoju technologii dla konkurencyjności pasażerskiego transportu lotniczego*, 2021.

** Maciej Puchała – dr inż., adiunkt w Katedrze Systemów Transportu na Wydziale Techniki i Informatyki Akademii Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi.

ogromne znaczenie dla konkurencyjności sektora tanich przewoźników pasażerskiego transportu lotniczego.

Słowa kluczowe: pasażerski transport lotniczy, tanie linie lotnicze, innowacje w transporcie lotniczym

Wprowadzenie

Lotnictwo to jeden z podstawowych rodzajów transportu. Przede wszystkim oferuje możliwość przemieszczania się osób oraz towarów z bardzo odległych od siebie miejsc na świecie w stosunkowo krótkim czasie. Zdecydowanie w tej gałęzi dużą rolę odgrywają koszty związane z szybką usługą. Są one znacznie wyższe niż w przypadku lądowego przemieszczania towarów, natomiast warto zauważyć, że rozwój transportu pasażerskiego na przełomie ostatnich dwudziestu lat przyczynił się zdecydowanie do zwiększenia atrakcyjności tej gałęzi transportu, także w kwestii ceny. Bardzo często bowiem bilety tanich linii lotniczych są dużo tańsze niż na przykład bilety kolejowe oferowane na tę samą trasę, a pokonanie trasy w godzinę zamiast osiem dodatkowo skłania do wyboru tego rodzaju rozwiązania.

W Polsce transport lotniczy nie jest jeszcze rozwinięty do tego stopnia, co na Zachodzie, główną przeszkodą jest zapewne brak odpowiedniej infrastruktury, a także przyzwyczajenia społeczne. Pasażerski transport lotniczy ciągle bowiem jeszcze kojarzony jest z rodzajem luksusu, na który nie każdego stać.

W polskiej literaturze dotyczącej transportu również nie znajdujemy szerokiej gamy informacji dotyczących tej właśnie gałęzi transportu. Ma ona jednak ogromny potencjał, a dzięki przemyślanym inwestycjom w lotniska i sąsiadującą infrastrukturę logistyczną ma szansę stać się w przyszłości jednym z wiodących oraz ukierunkowanych na ochronę środowiska rodzajów transportu.

Niniejsze opracowanie powstało jako pokłosie pracy dyplomowej o tej tematyce. Jest to analiza różnych opracowań literaturowych, jak też informacji zaczerpniętych z internetu. Dodatkowo, jako że autorka artykułu pracuje jako stewardessa, są też informacje wynikające z własnych zainteresowań i warunków pracy.

Przechodząc do zdefiniowania samego transportu lotniczego, należy zaznaczyć, jak wcześniej wspomniano, że dziedzina ta jest stosunkowo świeża i w polskiej literaturze nie znajdziemy wielu opracowań na temat tej gałęzi transportu. Niemniej jednak zostanie podjęta próba zdefiniowania transportu lotniczego na bazie dostępnej literatury polskiej i zagranicznej.

Transport lotniczy według opracowania M. Madeyskiego, E. Lisowskiej i J. Marzec to „celowe przemieszczanie osób i ładunków drogą powietrzną, wyodrębnione z innych czynności pod względem technicznym, organizacyjnym i ekonomicznym. Transport lotniczy obejmuje ogół środków i czynności warunkujący wykonywanie procesów transportowych w przestrzeni powietrznej” (Madeyski, Lisowska, Marzec, 1976: 20).

Z kolei amerykańscy naukowcy D. Martinez, B. Ebenhack, T. Wagner w swoim opracowaniu określają transport lotniczy jako najbardziej energochłonny sektor transportu, obejmujący samoloty pasażerskie i towarowe, czyli samoloty skonfigurowane do obsługi przewozów pasażerskich, ładunków oraz poczty (Martinez, Ebenhack, Wagner, 2019: 204).

W kolejnym opracowaniu zbiorowym naukowców z całego świata czytamy, że transport lotniczy to jeden z najszybszych środków transportu publicznego, który „łączy” granice międzynarodowe. Transport lotniczy pozwala ludziom z różnych krajów przekraczać granice międzynarodowe i podróżować po innych krajach w celach osobistych, biznesowych, medycznych i turystycznych. Zapewnia on najszybsze środki przemieszczania się, oszczędzając na czasie podróży, natomiast dodatkowym aspektem transportu lotniczego jest wyposażenie i poziom komfortu pasażerów (Prayag i in., 2018: 149).

Podjęcie do transportu w ujęciu systemowym przedstawili naukowcy z Serbii. Według nich system transportu lotniczego składa się z trzech głównych elementów: portów lotniczych, systemu ATC (kontroli ruchu lotniczego) i linii lotniczych. Lotniska są bazą dla samolotów linii lotniczych przed i po wykonaniu lotu, zajmują się również obsługą pasażerów oraz lotów cargo, natomiast ATC monitoruje i kontroluje ruch na samym lotnisku i w jego strefie powietrznej, zapobiega kolizjom i tym samym gwarantuje bezpieczeństwo i efektywność działań (Teodorovic, Janic, 2016: 376).

Reasumując zatem, możemy powiedzieć, że transport lotniczy jako najnowocześniejsza i jedna z najdynamiczniej rozwijających się gałęzi transportu zapewnia pasażerom i ładunkom przemieszczenie się drogą powietrzną z punktu A do punktu B w czasie zdecydowanie krótszym, niż miałyby to miejsce w przypadku innych rodzajów transportu, takich jak drogowy, morski czy kolejowy. Nie ulega wątpliwości, że odpowiednia infrastruktura lotnicza odgrywa ogromną rolę w przypadku tego transportu. Lotniska bowiem z reguły zlokalizowane są w znacznej odległości od miast lub na ich obrzeżach, tak że istotne jest zaangażowanie innych gałęzi transportu (w szczególności drogowego i kolejowego), aby zoptymalizować czas i możliwości związane z całą podróżą.

Jak każdy rodzaj transportu także lotniczy posiada szereg zalet i wad. Za korzystaniem z niego zdecydowanie przemawiają: szybkość przemieszczenia, dość łatwa dostępność, wysokie bezpieczeństwo (w porównaniu z innymi rodzajami transportu), dostępność licznych bezpłatnych aplikacji internetowych pozwalających na śledzenie samolotów w trakcie lotu. Jeśli chodzi o wady, to możemy wymienić popularnie podawane w literaturze koszty transportu lotniczego, warunki pogodowe, które uniemożliwiają start lub lądowanie samolotu oraz jego szkodliwość dla środowiska (Marszałkiewicz, 2014: 6–7). W przypadku tanich linii lotniczych koszty jednak jako wada pasażerskiego transportu lotniczego nie grają aż tak ogromnej roli jak w przypadku przewozu towarów, gdzie oprócz wysokiej ceny spotykamy się również z licznymi restrykcjami dotyczącymi możliwości przewożenia niektórych towarów drogą

lotniczą. Warto zaznaczyć, że uciążliwe są także szczegółowe kontrole bezpieczeństwa dla pasażerów przed wejściem do samolotu, szacuje się, że na lotnisku pasażer powinien być około dwóch godzin przed lotem, aby uniknąć nieprzyjemnej niespodzianki spóźnienia się na samolot (a w przypadku lotnisk, takich jak Frankfurt Hahn czy Amsterdam Schiphol, jest to naprawdę minimalny czas na dotarcie do bramki). Natomiast zgodnie, zarówno w pasażerskim, jak i w towarowym transporcie lotniczym zdecydowaną wadą jest zanieczyszczenie środowiska. Dlatego właśnie obecne na rynku lotniczym koncerny produkujące prześcigają się w projektach samolotów przyjaznych środowisku.

Tanie linie lotnicze w odróżnieniu od tradycyjnych

Rozpoczynając charakterystykę tanich linii lotniczych (ang. *low cost carrier*, LCC), należy zapoznać się z definicją tego pojęcia. Według jednego z polskich opracowań tanie linie lotnicze to linie obsługiwane przez przewoźników nisko kosztowych (ang. *low cost*) oferujących usługi przewozu lotniczego osób point to point, to znaczy bez transferów, po cenach niższych niż oferowane przez tradycyjne linie lotnicze (Pisarek-Bartoszewska, 2020: 77). Za sprawą deregulacji, zapoczątkowanych w Stanach Zjednoczonych poprzez wprowadzenie Airline Deregulation Act w roku 1978, a następnie dzięki pakietom liberalizacyjnym w Unii Europejskiej, charakter rynku usług lotniczych zaczął się powoli zmieniać i pojawiało się na nim coraz więcej podmiotów, a co za tym idzie zaczęły powstawać tak zwane tanie linie lotnicze (*Koncepcja przygotowania i realizacji inwestycji Port Solidarność – Centralny Port Komunikacyjny dla Rzeczypospolitej Polskiej*, 2017: 10).

W odróżnieniu od linii tradycyjnych charakteryzują się one przede wszystkim z punktu widzenia pasażera zdecydowanie niższą ceną biletu. Wpływ na nią ma kilka aspektów. Zakup biletu z reguły możliwy jest tylko przez stronę internetową przewoźnika lub pośredników, takich jak Expedia czy eSky. Większość przedsiębiorstw zainwestowała także w aplikację na telefon w celu ułatwienia pasażerowi podróży, umożliwienia śledzenia lotu, dodawania bagażu, odprawiania się czy wyszukiwania dostępnych połączeń. Obsługa klienta odbywa się przez internet lub za pomocą infolinii, co ogranicza konieczność fizycznego istnienia biur obsługi klienta na każdym lotnisku, ponadto bilety elektroniczne generowane przez aplikację zastąpiły w znacznej części pierwotne bilety papierowe. Linie te również nastawione są na obsługę jak największej liczby pasażerów podczas jednego lotu. Odpowiednio zatem zostały dostosowane kabiny pasażerskie, aby taka opcja była możliwa. Zmniejszono odstępy między fotelami pasażerskimi, co pozwoliło na dodanie kilku rzędów w kabynie w taki sposób, aby nie zmniejszać znacząco komfortu pasażera odbywającego podróż. Warto również nadmienić, że tanie linie lotnicze wykonują loty głównie na stosunkowo krótkich trasach (uśredniając około dwugodzinnych), dzięki czemu takie posunięcie było możliwe. Na przestrzeni lat tanie linie lotnicze modyfikowały kabiny

pasażerskie tak, aby zmieścić jak najwięcej pasażerów, a przy tym nie zmniejszać ich komfortu na pokładzie. Jako przykład można podać linię lotniczą EasyJet, która od 2012 roku stopniowo zaczęła wymieniać fotele w kabine pasażerskiej i zastępować ciężkie, duże fotele, cieńszymi, lżejszymi oraz bardziej estetycznymi, co pozwoliło na dodanie dodatkowego rzędu (6 miejsc) w samolocie. Mogłoby się wydawać, że 6 miejsc to niewiele, jednak w przypadku przewoźnika, który dysponuje flotą przekraczającą 300 samolotów, a każdy samolot wykonuje od 4 do 8 lotów dziennie, daje to ogromny przychód.

Kolejną znaczącą różnicą między tradycyjnym a tanim przewoźnikiem jest kwestia serwisu pokładowego. U tradycyjnych przewoźników pasażer może liczyć na poczęstunek na pokładzie (w zależności od długości lotu), natomiast w przypadku tanich przewoźników serwis jest dodatkowo płatny. Tani przewoźnicy oferują serwis bistro na pokładzie w przypadku dłuższych lotów, czasem jako dodatkowa opcja istnieje możliwość zamówienia posiłków przy zakupie biletu, ale jest ona zawsze płatna. Podobna sytuacja ma miejsce z bagażem pasażera. Cena biletu w tanich liniach lotniczych obejmuje jedynie miejsce na pokładzie oraz w większości przypadków mały bagaż podręczny mieszczący się pod fotelem siedzenia. W przypadku kiedy pasażer chciałby zabrać większy bagaż na pokład, musi uiścić stosowną opłatę, tak jak w przypadku bagażu podróży w luku bagażowym. Istotną kwestią dla pasażera wybierającego na swoją podróż tanie linie lotnicze jest więc dobre zorientowanie się w tym, jakie obostrzenia posiada konkretny przewoźnik, te bowiem mogą się znacznie różnić od siebie, a opłaty dodatkowe na lotnisku są o wiele większe niż te, które pasażer musiałby uregulować, rezerwując daną opcję samemu przez internet.

Część tanich linii lotniczych wybiera również lotniska bardziej oddalone od miasta docelowego. Opłaty lotniskowe za start samolotu, lądowanie oraz jego postój na płycie są niższe dla przewoźnika, dla pasażera jednak oznacza to zorganizowanie we własnym zakresie kolejnego środka transportu, którym odbędzie podróż do miejsca docelowego. Dobrym przykładem są chętnie reklamowane przez niektóre linie lotnicze porty, takie jak Barcelona-Girona czy Monachium Zachód (Memmingen), a także nie tak dawno powstałe lotnisko Warszawa-Modlin. Ponadto z uwagi na wyżej wspomniane opłaty lotniskowe tani przewoźnicy starają się jak najdłużej utrzymywać samolot w powietrzu, co oznacza niższe opłaty postojowe na lotniskach (dla przykładu w 2018 roku opłata lotniskowa pobierana za parkowanie samolotu na lotnisku Chopina wynosiła 0,70 zł za każdą tonę i każdą godzinę postoju w przypadku samolotów o masie przekraczającej 25 ton (*Przychody portów lotniczych przekraczają 160 mld dol. Oto na czym zarabia lotniskowy biznes*, 2018). Załogi samolotów wykonują zatem kilka lotów dziennie i tym samym możliwe jest zorganizowanie planu w taki sposób, aby piloci oraz obsługa kabiny wracali zawsze do swojej bazy wyjściowej, co również oszczędza koszty związane z zakwaterowaniem załogi w obcej bazie.

W kwestiach bezpieczeństwa tanie linie lotnicze nie różnią się od tradycyjnych. Załoga musi posiadać dokładnie takie same uprawnienia i umiejętności jak w przy-

padku tradycyjnych przewoźników, które uregulowane są przez organizacje międzynarodowe.

W przypadku przewoźników nisko kosztowych mamy ponadto do czynienia z flotą złożoną z jednakowych samolotów bądź samolotów pochodzących z jednej rodziny. W przypadku firm, takich jak EasyJet, Wizz Air czy Vueling są to samoloty Airbus A320 Family, natomiast flota firmy Ryanair składa się z samolotów Boeing 737-800. Flota złożona z takich samolotów pozwala również firmie na oszczędność kosztów oraz ułatwia planowanie załogi. Oszczędność kosztów wynika z ujednoliconego szkolenia dla całej załogi, dotyczy ono bowiem jednego konkretnego typu samolotu, w przypadku pilotów oraz pracowników obsługi technicznej również wymagane są uprawnienia na jedną rodzinę samolotów.

Flota tanich linii lotniczych wbrew powszechnym opiniom jest flotą zdecydowanie nowszą niż ta, którą dysponują tradycyjni przewoźnicy. Przedsiębiorstwa inwestują w nowe rozwiązania mające na celu zmniejszenie kosztów operacji poprzez zmniejszenie zużycia paliwa oraz emisji dwutlenku węgla, a także ochronę środowiska, co znacznie poprawia wizerunek tych firm na rynku. Innowacje we flotach wybranych linii lotniczych zostaną przedstawione w dalszej części artykułu.

Jak widać, modele zarządzania w tanich liniach lotniczych różnią się znacznie od tych stosowanych w liniach tradycyjnych. Tradycyjnym przewoźnikom dość ciężko jest obecnie utrzymać się na rynku, mając wokół wzrastającą z roku na rok konkurencję w postaci przedsiębiorstw oferujących coraz niższe ceny biletów. Konkurencja widoczna jest głównie na stosunkowo krótkich trasach – do kilku godzin, ciężko bowiem wyobrazić sobie trzynastogodzinny lot w kabinie pasażerskiej o takim profilu. Niemniej jednak firmy te nie poprzestają na inwestycjach w loty kontynentalne, siatka połączeń jest stopniowo rozszerzana. Ponadto inwestycje w nowe technologie dają nadzieję na optymistyczną przyszłość tychże przedsiębiorstw, szczególnie w obecnym okresie pandemii COVID-19.

Warto zwrócić uwagę na dane prezentowane przez Organizację Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego ICAO. W 2015 roku w ramach 34 milionów regularnych odlotów linie lotnicze przewiozły 3,5 miliarda pasażerów. Tani przewoźnicy odegrali również bardzo ważną rolę w ekspansji lotnictwa na przestrzeni ostatniego ćwierćwiecza, w roku 2015 przewieźli oni bowiem aż 984 miliony pasażerów, co stanowiło około 28% wszystkich pasażerów linii lotniczych na świecie w danym okresie, a tendencja w latach kolejnych była wzrostowa (ICAO, International Civil Aviation Organization).

Rozwój przewoźników nisko kosztowych szedł w parze z liberalizacją rynku. Z uwagi na to, że warunki na krajowych rynkach lotniczych w wielu krajach zaczęły się zmieniać, a zorientowane rynkowo umowy o usługach lotniczych w coraz większym stopniu stawały się normą międzynarodową, przewoźnicy nisko kosztowi wykorzystali okazję do oferowania innowacyjnych usług lotniczych, które zrodziły nowy popyt na pasażerów. Jako przykład można podać linie lotnicze Ryanair oraz

EasyJet oraz innych europejskich przewoźników nisko kosztowych, które skorzystały z utworzenia wspólnego obszaru lotniczego w Unii Europejskiej, aby w roku 2015 przejąć aż 41% miejsc w przewozach regularnych w Europie. Dla porównania można zauważyć, iż w omawianym okresie w Afryce udział przewoźników nisko kosztowych kształtował się na poziomie 9%, a w Azji – 23% ze względu na dużo większe bariery związane z wejściem takich przedsiębiorstw na rynek. Kolejną istotną kwestią, jaka odróżnia lotnictwo niskobudżetowe od standardowego oferowanego przez przewoźników flagowych, jest zorientowanie tych firm na klienta. Podstawą było określenie tego, co cenią sobie potencjalni pasażerowie linii lotniczych, za co są w stanie zapłacić, a w kolejnym kroku oferowanie im takich produktów/rozwiązań, które zaspokoją ich zapotrzebowanie. Ponadto uświadomienie sobie faktu, iż w tej branży – podlegającej gwałtownym wzrostom cen paliwa, kryzysom, takim jak ataki terrorystyczne oraz zagrożenia dla zdrowia – utrzymanie przewagi konkurencyjnej jest sprawą priorytetową. Dlatego też firmy zmuszone są do ciągłego dążenia do obniżania kosztów, zwiększania przychodów i maksymalizowania wydajności.

Prognozy w omawianym roku mówiły również, że do roku 2030 liczby te miałyby się podwoić (nie brano oczywiście pod uwagę niespodziewanego przestoju w lotnictwie spowodowanego pandemią COVID-19). W 2019 roku, tuż przed pandemią liczba ta wzrosła do 4,5 miliarda (*The World of Air Transport in 2019*, 2019). Natomiast w kwietniu 2020 roku zanotowany został spadek w związku z zawieszeniem działalności wielu przewoźników z powodu pandemii w wysokości 94,5% (*SEP 2020: Air Transport Monthly Monitor*, 2020).

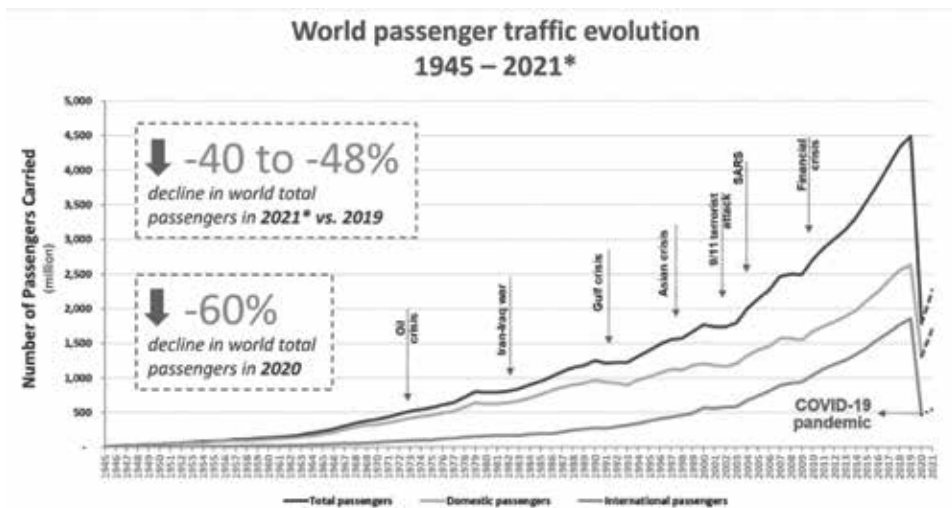
Pełną listę aktywnie działających tanich przewoźników na świecie można znaleźć na stronie organizacji ICAO (www.icao.int). Są tam zawarte informacje dotyczące powstania tych linii, zakończenia działalności (w przypadku tych, które upadły lub zostały przejęte przez inne przedsiębiorstwa), a także kody ICAO oraz IATA, jakimi posługują się dane linie lotnicze.

Wpływ COVID-19 na kondycję firm pasażerskiego transportu lotniczego

Pandemia COVID-19 ma znaczny wpływ na gospodarkę światową, czyli, jak łatwo się domyślić, nie oszczędziła również sektora lotniczego. O ile w kwestii przewozu ładunków drogą lotniczą (linie lotnicze specjalizujące się w przesyłkach cargo) sytuacja nie wygląda źle, o tyle w przypadku pasażerskiego transportu lotniczego mamy do czynienia z kryzysem na rynku. Głównie uwarunkowane jest to obostrzeniami krajów, do których pasażerowie chcieliby podróżować, ale także wymaganiami linii lotniczych (nałożonymi przez organizacje międzynarodowe) dotyczącymi testów PCR tuż przed wylotem. Podróż samolotem stała się znów zdecydowanie droższa niż w 2019 roku. Do ceny biletu trzeba bowiem doliczyć cenę testu, za który nierzadko trzeba zapłacić około 100 euro. Ponadto niepewność związana z powrotem z wakacji

czy podróży służbowej przekonuje pasażerów do spędzania czasu wolnego w inny sposób, a w kwestii biznesowej idealnym rozwiązaniem stały się wideokonferencje na oferowanych na szeroką skalę (często bezpłatnych) platformach internetowych. O ekonomicznych skutkach COVID-19 dla sektora lotniczego można dowiedzieć się z raportów publikowanych regularnie na stronach internetowych ICAO oraz IATA.

Porównanie wpływu sytuacji kryzysowych na świecie na liczbę pasażerów korzystających z usług linii lotniczych przedstawia rysunek 1. Łatwo zauważyć, jak silnie pandemia COVID-19 oddziałuje na lotnictwo cywilne.



Rysunek 1. Wpływ światowych kryzysów gospodarczych na liczbę pasażerów korzystających z usług linii lotniczych w latach 1945–2021

Źródło: *Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis*, 2021.

Oceniając skutki gospodarcze dla lotnictwa cywilnego, ICAO uwzględnia różne scenariusze, aby odzwierciedlić bardzo niepewny charakter zaistniałej sytuacji oraz dynamicznie zmieniające się środowisko. Rzeczywista ścieżka, jaka zostaje obrana, uzależniona jest zatem od szeregu czynników, do których należą przede wszystkim: czas trwania pandemii, jej skala, dostępność środków mających na celu zapobieganie pandemii, a także dostępność pomocy rządowej, zaufanie klientów oraz warunki ekonomiczne. Z tego powodu opracowane zostały trzy możliwe scenariusze przebiegu sytuacji związanej z pandemią:

1. Podstawowy – hipotetyczna sytuacja nieuwzględniająca wybuchu pandemii COVID-19 z prognozami opartymi na planie bazowym.
2. Optymistyczny – przedstawiany w kształcie litery V, normalny kształt recesji, gdzie po krótkim okresie całkowitego kryzysu następuje szybkie ożywienie.
3. Pesymistyczny – przedstawiany w kształcie litery U, gdzie kryzys trwa znacznie dłużej oraz ożywienie po kryzysie przychodzi później.

Analiza scenariuszy drugiego i trzeciego podzielona jest na dwa obszary. Jeden z nich odnosi się do lotów krajowych, drugi do międzynarodowych. Liniom lotniczym łatwiej jest bowiem dostosować się do jednorodnych obostrzeń obowiązujących wewnątrz kraju niż do reguł dotyczących rynku międzynarodowego, który w zależności od rozporządzeń rządów danych państw może znacznie się różnić od krajowego.

W kwestii monitorowania rozwoju sytuacji oraz możliwości korzystania z wiedzy fachowej w analizie danych organizacja ICAO ściśle współpracuje z Międzynarodową Radą Portów Lotniczych – ACI. Na rysunku 2 przedstawiono, jak zmieniła się sytuacja między rokiem 2020 a perspektywą na rok 2021 (*Economic Impacts of COVID-19 on Civil Aviation*, 2019).



Rysunek 2. Ekonomiczny wpływ COVID-19 na lotnictwo cywilne

Źródło: *Economic Impacts of COVID-19 on Civil Aviation*, 2019.

Można zauważyć, że w roku 2020 zanotowany został zdecydowany spadek przychodów linii lotniczych, a także liczby pasażerów transportowanych drogą powietrzną, a przez zawieszenie przez linie lotnicze wykonywania wielu kierunków o 50% spadła oferowana przez nie liczba miejsc. W roku 2021 widzimy, tak jak wcześniej wspomniano, dwie opcje analizowane przez ICAO. Opcja po lewej przedstawia sytuację optymistyczną wychodzenia z kryzysu, natomiast opcja po prawej ukazuje sytuację pesymistyczną.

Podsumowując wpływ COVID-19 na światowy ruch pasażerski w lotnictwie w roku 2021 (analizując prognozy ICAO) w porównaniu do poziomu z roku 2019, można zauważyć:

- ogólną redukcję od 32% do 38% miejsc oferowanych przez linie lotnicze,
- ogólną redukcję z 1788 do 2148 milionów pasażerów (od 40% do 80%),

- stratę od około 268 do 319 miliardów dolarów w dochodach brutto przewoźników pasażerskich (*Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis*, 2021).

Należy wziąć pod uwagę, że przedstawione dane oraz szacunki na 2021 rok ciągle się zmieniają i są aktualizowane wraz z rozwojem sytuacji oraz dostępnością coraz to nowszych informacji.

Interesujące jest zatem, jak przewoźnicy tacy jak EasyJet czy Wizz Air podeszli do sytuacji pandemicznej oraz jaką prowadzą politykę w związku z COVID-19.

Na oficjalnej stronie internetowej firmy EasyJet pojawiła się bardzo szybko zakładka dla pasażerów COVID-19 Travel Hub jako centrum informacji o planowaniu podróży z tym właśnie przewoźnikiem. Aktualizowane są tam dane dotyczące restrykcji związanych z możliwością wstępu do konkretnych krajów, a także podano odpowiedzi na najbardziej nurtujące w związku z zaistniałą sytuacją pytania, zadawane przez potencjalnych pasażerów. Można zauważyć, że w związku z pandemią EasyJet prowadzi bardzo aktywną politykę pod względem przekazywania informacji pasażerom oraz obiecuje elastyczność w przypadku zmian w podróży dokonywanych przez pasażerów (wprowadzając na przykład możliwość dokonywania bezpłatnych zmian rezerwacji online do 28 dni przed wylotem).

Złożone zostało również zapewnienie dotyczące podjęcia najwyższych starań w zakresie zapewnienia pasażerom i załodze samolotów bezpieczeństwa oraz dobrego samopoczucia, a wszelkie zasady wprowadzono po uprzednich konsultacjach z organizacjami, takimi jak ICAO czy EASA, odpowiednimi organami krajowymi oraz po zasięgnięciu opinii doradcy medycznego firmy. Można również obejrzeć nagranie wideo prezentujące w sposób przejrzysty i zrozumiały dla pasażerów sposób spełniania tych wszystkich wymogów (*Welcome to our Covid-19 Travel Hub*, b.r.). Wizz Air podobnie jak EasyJet prowadzi na swojej stronie zakładkę z informacjami na temat podróży w okresie pandemii. Można tam znaleźć informacje dotyczące odwoływanych lotów oraz tego, jak wygląda polityka firmy w tym zakresie (www.wizzair.pl). Strona jest jednak dużo mniej rozbudowana niż wcześniej omawianego przewoźnika.

Skutki pandemii mimo wsparcia rządów wielu krajów doprowadziły w obu przedsiębiorstwach do redukcji wielu etatów (*European airline EasyJet to lay off a 3rd of staff as Covid-19 hits travel*, 2020; *Węgry: Linie Wizz Air zwalniają pracowników z powodu skutków pandemii*, 2020).

Ponadto warto zaznaczyć, że przy uboższej siatce połączeń loty mogą stać się droższe, a sama podróż z uwagi na wprowadzone procedury zapobiegawcze – dużo bardziej uciążliwa. Przy tym przedsiębiorstwa lotnicze stosujące się już w chwili obecnej do wymogów organizacji sprawujących pieczę nad lotnictwem zobowiązane są w szczególności na lotach międzynarodowych do egzekwowania od pasażerów testów na obecność wirusa, przez co powoli zmieniają się również procedury odpraw, rozciągają się w czasie, sama podróż trwa więc dłużej. Dobrym rozwiązaniem

niem początkowo wydawały się tak zwany self-checkin oraz odprawa online, jednak w momencie nadania bagażu dokument dotyczący braku obecności u pasażera wirusa COVID-19 musiałby być również sprawdzany, ponieważ ewentualna odmowa przyjęcia go na pokład wiąże się później z koniecznością wycofania załadowanych walizek (Cybulak, 2020).

Pewne jest, że powrót do sytuacji, jaka miała miejsce przed pandemią, nie nastąpi w sposób natychmiastowy. Przewoźnicy będą stopniowo wprowadzać do swojej oferty kolejne kierunki wycofane wcześniej z powodu pandemii, a dojście do poziomu znanego z 2019 roku może zająć do kilku lat.

Innowacje kluczem do sukcesu i konkurencyjności firmy

Linie lotnicze skupiają swoją flotę wokół jednego modelu lub określonej rodziny samolotów. Taką opcję proponuje na przykład koncern Airbus, a korzystają z niej firmy, takie jak EasyJet oraz Wizz Air, posiadając w swojej flocie wyłącznie samoloty A320 Family. Rodzina samolotów A320 to samoloty w czterech rozmiarach: A318, A319, A320 oraz A321. Reprezentują one najbardziej udaną grupę odrzutowców w historii. Samoloty te w zależności od konfiguracji zgodnej z wymogami linii lotniczych mogą pomieścić od 100 do 240 pasażerów, posiadają najszerszą kabinę jednokadłubową ze wszystkich istniejących samolotów. Przystosowane są do startów i lądowań w różnych warunkach pogodowych i na stosunkowo krótkich pasach startowych, a także na lotniskach umiejscowionych na znacznych wysokościach. Ponadto warto zaznaczyć, że jest to pierwszy cywilny samolot korzystający z technologii „fly by wire”. A dzięki znacznym wydatkom na badania i rozwój (w wysokości około 2,5 miliarda euro) ciągle jest w stanie wprowadzać ulepszenia i innowacje do floty A320 Family. Co więcej, cała rodzina A320 wyposażona jest w unikalną opcję Cargo Loading System (CLS), pozwalającą na ładowanie palet i kontenerów na dolnym pokładzie. Drzwi ładunkowe dolnego pokładu otwierane na zewnątrz oraz duży przekrój przedziału ładunkowego zdecydowanie maksymalizują także ładowność oraz przyspieszają sam proces załadunku (*A320 Family. Unbeatable fuel efficiency*, 2021). Samoloty te bardzo szybko zaczęły cieszyć się dużą popularnością przede wszystkim ze względu na ich ekonomiczność w porównaniu z innymi modelami z takiej samej kategorii. Dane dotyczące zużycia paliwa przez samoloty A320 w porównaniu z samolotami Boeing 737 przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Ewolucja efektywności paliwowej wybranych modeli samolotów w przewozach pasażerskich

Model samolotu	Rok pierwszego lotu	Liczba miejsc	Zużycie paliwa (kg/km)	Efektywność zużycia (litry/pasażer/100 km)
Airbus A320	1987	150	3,18	2,61
Airbus A320 neo	2015	154	2,82	2,25
Boeing 737-300	1984	126	3,55	3,46
Boeing 737-700	1997	126	3,21	3,11
Boeing 737-MAX 7	2017	128	2,9	2,77

Źródło: opracowanie własne na podstawie Pisarek-Bartoszewska, 2020: 136.

Bardzo wyraźnie widać, że samoloty z rodziny A320 charakteryzują się znacznie niższym zużyciem paliwa oraz efektywnością zużycia w przeliczeniu na jednego pasażera, stąd też duże zainteresowanie tanich przewoźników samolotami z tej właśnie grupy. Z tego powodu w roku 2019 zdecydowano się na zwiększenie produkcji samolotów z rodziny A320 do 60 miesięcznie na czterech liniach montażowych. Z uwagi na tak ogromne zapotrzebowanie niezbędne stało się uruchomienie kolejnej linii montażowej w Hamburgu w Niemczech oraz integracja działań związanych z wyposażeniem kabin na linii montażu końcowego A320 w Tuluzie we Francji, która harmonizuje działania we wszystkich czterech zakładach produkcyjnych A320 Family na całym świecie.

W listopadzie 2015 roku dokonano certyfikacji pierwszego wariantu samolotu z rodziny A320 neo z nową opcją silnika Pratt&Whitney Pure Power PW1100G-JM. Model ten otrzymał certyfikat zarówno od Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego – EASA, jak i Federalnej Administracji Lotnictwa USA – FAA. Czternastomiesięczny program rygorystycznych testów tego modelu w locie, zakończony sukcesem, otworzył drogę dla pierwszych zamówień oraz wprowadzenia samolotu na rynek. Obecnie A320 neo Family ma już ugruntowaną pozycję jako jedna z najnowocześniejszych i najlepiej sprzedających się flot jednokadłubowych na świecie, dająca możliwość jednorazowego transportowania od 100 do 240 pasażerów. Ponadto olbrzymią zaletą jest również to, że samoloty z rodziny A320 neo są samolotami identycznymi, a różnią się tylko rozmiarem. Zdecydowanie ogranicza to koszty przewoźników decydujących się na tę flotę. Każdy pilot bowiem, aby móc wykonywać loty na danej maszynie, musi posiadać licencję związaną z konkretnym modelem, przy czym szkolenia okresowe (coroczne) pilotów oraz personelu pokładowego ograniczają się w przypadku jednolitej floty do treningu na jednym typie samolotu. Airbus szacuje ogólną redukcję kosztów operacyjnych w przypadku podjęcia przez przewoźników decyzji o inwestycji we flotę A320 neo o 30% (*We make it fly A320neo Family*, b.r.).

Przedsiębiorstwo EasyJet początkowo posiadało w swojej flocie samoloty Boeing 737, w 2002 roku natomiast strategia firmy została zmieniona i firma zdecy-

dowała się na zdywersyfikowanie floty i odejście od dotychczas znanego planu działań tanich linii lotniczych. Decyzja ta wprowadziła koncern Airbus jako poważnego konkurenta Boeinga na rynek europejski. Za wprowadzeniem samolotów Airbus przemawiała oszczędność na kosztach eksploatacji wynosząca 10%. W dłuższym okresie firma EasyJet odstąpiła w pełni od umowy z Boeingiem i skoncentrowała się na flocie złożonej początkowo z samolotów A319, wprowadzając kolejno A320, A321 oraz A321 neo (*Easyjet ditches Boeing for Airbus, 2021*). Koncentrując się na nowych technologiach oraz dzięki współpracy z Airbusem już w lipcu 2017 roku EasyJet wprowadził do swojej floty samolot A320 neo. Jest on napędzany silnikami CFM LEAP-1A oraz skonfigurowany w wygodnym układzie 186 miejsc. Baza nowych samolotów Airbusa początkowo planowana była na lotnisku Luton, natomiast sukcesywnie w związku z zapotrzebowaniem samoloty przemieszczano do innych baz przedsiębiorstwa (na przykład tam, gdzie nie ma możliwości dokupienia na lotnisku kolejnego miejsca na samolot, firma, by sprostać zapotrzebowaniu swoich klientów, zdecydowała się na zwiększenie pojemności samolotów – przykładem może być lotnisko w Genewie). Z punktu widzenia ochrony środowiska samolot neo niesie ze sobą szereg korzyści, przede wszystkim takich jak zmniejszenie zużycia paliwa o 15%, emisji CO₂ o 20% oraz redukcja hałasu aż o 50% (*EasyJet receives first of 130 A320neo aircraft, 2017*).

Na początku 2018 roku EasyJet podpisał również pięcioletnią umowę z Airbusem na świadczenie usług konserwacji dla całej floty. Technologia konserwacji opiera się na platformie danych Airbus – Skywise, która pozwala inżynierom na wcześniejszą interwencję oraz wymianę części, zanim dany komponent ulegnie awarii, zapobiegając w ten sposób opóźnieniom bądź odwołaniu niektórych lotów.

W połowie 2018 roku miało miejsce kolejne równie ważne wydarzenie dla przedsiębiorstwa EasyJet. Odebrany został bowiem pierwszy z 30 zamówionych przez firmę samolotów Airbus A321 neo. Samolot ten podobnie jak jego poprzednik A320 neo, wyposażony jest w silniki CFM Leap-1A i jest największym członkiem rodziny jednokadłubowych samolotów Airbus z 235 miejscami siedzącymi. Tak samo jak jego poprzednik charakteryzuje się zdecydowanie mniejszym zużyciem paliwa dzięki nowej generacji sharkletów (skrzydełko aerodynamiczne ustawione pod kątem na końcu skrzydła samolotu) oraz niższą emisją CO₂ (*EasyJet signs Skywise Predictive Maintenance agreement with Airbus for its entire fleet, 2018*).



Rysunek 3. Porównanie skrzydeł aerodynamicznych w samolotach Airbus A320 Family (na górze) oraz A320 neo Family (na dole)

Źródło: EasyJet Airbus A320-214 G-EZUG Wingtip Fence, 2014; A320neo, b.r.

W tym samym roku osiągnięte zostało porozumienie pomiędzy EasyJet a Airbusem o współpracy do końca 2023 roku w ramach zakupu kolejnych samolotów z serii neo. Oczywiście w owym czasie nikt nie spodziewał się załamania na pasażerskim rynku lotniczym związanego z pandemią COVID-19. Plany wielu przedsiębiorstw musiały drastycznie się zmienić, a na przetrwanie na rynku miały szansę te firmy, które wykazały elastyczne podejście do zachodzących zmian. Linia lotnicza EasyJet w związku z uziemieniem swojej floty na kilka miesięcy w 2020 roku zdecydowała się również na odroczenie dostawy 24 samolotów Airbusa, co oznacza, że w 2021 roku do floty nie dołączy żaden nowy samolot (Derewienko, 2020).

EasyJet jest również jedną z siedmiu linii lotniczych biorących udział w projekcie (łącznie z Air France, British Airways, Iberią, Novair, Thomas Cook oraz Wizz Air) (*EasyJet gets first FANS-C Airbus A320*, 2019), którego celem jest ukazanie operacyjnych oraz środowiskowych korzyści z wprowadzenia technologii FANS-C. Technologia ta koncentruje się na optymalizacji trajektorii lotu samolotu, co pozwoli na zwiększenie płynności ruchu oraz ułatwi wybór najkorzystniejszych prędkości przelotowych. W konsekwencji doprowadzi to do zmniejszenia zużycia paliwa oraz hałasu towarzyszącego tej gałęzi transportu (*Linie easyJet otrzymały pierwszy samolot Airbus A320 z systemem FANS-C*, 2019). Ramy czasowe tego projektu przewidziane są na jeden rok i ma on na celu zebranie danych z ponad 20 000 lotów, ukazując stronom zainteresowanym korzyści płynące z tej technologii podczas codziennych operacji.

Podobnie jak EasyJet przewoźnik Wizz Air zdecydował się na unowocześnienie swojej floty i zamówienie w 2015 roku 110 samolotów A321 neo dostarczonych do roku 2024. Jak wcześniej nadmieniono, samoloty te zdecydowanie ograniczają zużycie paliwa, przyczyniając się do ochrony środowiska, co jest kluczowym argumentem przy podjęciu decyzji o wdrożeniu ich do swojej floty przez tanie linie lotnicze, redukuje to bowiem znacznie koszty operacyjne. To nie jedyna zaleta. Nowe opcje kabiny pasażerskiej, jakie proponuje Airbus, pozwalają również na optymalne wykorzystanie jej przestrzeni poprzez użycie siedzeń nowej konstrukcji, lżejszych, a także wygodnych dla pasażerów (*A321neo. The most successful commercial aircraft family ever*, b.r.).

Do 2024 roku flota przewoźnika Wizz Air wzrośnie zatem dwukrotnie, dzięki czemu utrzyma pozycję największego taniego przewoźnika w rejonie Europy Środkowo-Wschodniej oraz sprawi, że jej jednostkowe koszty operacyjne staną się najdogodniejsze w swojej klasie (*WIZZ Air signs contract for 10 additional A321neo aircraft*, 2017).

Branża lotnictwa pasażerskiego na początku roku 2020 znalazła się w fazie kryzysu. Niejasne przepisy dotyczące podróży oraz kwarantanny spowodowały zdecydowany spadek liczby pasażerów decydujących się na podróż samolotem. Wiele krajów, takich jak Francja, Wielka Brytania, Niemcy czy Szwajcaria, udzieliło różnych form wsparcia publicznego, aby pomóc liniom lotniczym przetrwać kryzys, który w znaczącym stopniu zmniejszył popyt na podróże. Dyrektorzy generalni tanich linii lotniczych patrzą jednak optymistycznie w przyszłość i mają nadzieję, że prognozy dotyczące stanu lotnictwa sprawdzą się, a poziom popytu powróci stosunkowo szybko do porównywalnego z rokiem 2019 (*Wizz Air CEO expects smaller airline industry after pandemic*, 2020).

Redukcja emisji CO₂ a konkurencyjność firm na rynku lotniczym

Korzyści, jakie płyną z włączenia do flot tanich linii lotniczych samolotów A320 neo Family, są ogromne. Główne zalety, jak pokazuje rysunek 4, to: niższe o 16% zużycie paliwa w stosunku do poprzednika A320 ceo (ang. *current engine option*), zmniejszenie emisji dwutlenku węgla o 16%, wydłużenie czasu trwania lotu o 16%, ponadto redukcja hałasu o 43% oraz niższe o 20% koszty jednostkowe.



Rysunek 4. Cechy charakterystyczne samolotu A320 neo Family w porównaniu z A320 ceo

Źródło: Wizz Air.

Jest to oczywiście ogromny postęp w transporcie lotniczym, jednak koncern Airbus nie poprzestaje na tym osiągnięciu i rozwija ze swoimi partnerami nowy projekt – Zero emission aircraft (Zero e), czyli samolot o wiele bardziej przyjazny środowisku niż wszystkie dotychczas znane.

Ponadto firmy EasyJet i Wizz Air na rzecz ochrony środowiska i klimatu oraz obniżenia kosztów własnej działalności zrezygnowały z dokumentów w formie papierowej w kokpicie, zastępując je dokumentami w formie elektronicznej, dostępnymi na tabletach pracowniczych. Wprowadzono również lżejsze siedzenia w kabinie, a także procedurę kołowania po lądowaniu z pasu startowego do miejsca docelowego samolotu na lotnisku przy użyciu jednego silnika zamiast dwóch. Takie rozwiązanie zdecydowanie obniżyło koszty oraz wprowadziło stosowanie procedury GPU (ang. *ground power unit* – naziemna jednostka zasilająca) zamiast APU (ang. *auxiliary power unit* – pomocnicza jednostka zasilająca) na tych lotniskach, gdzie jest taka możliwość (*Latest travel information*, b.r.).

Airbus zakłada, że do roku 2035 opracowany i przetestowany zostanie innowacyjny model samolotu, wykorzystujący wodór jako źródło energii. Priorytetem jest ochrona środowiska oraz zmniejszenie negatywnego wpływu lotnictwa na klimat. Zostały przedstawione trzy koncepcje przyszłych samolotów zasilanych wodorem.

Wszystkie te projekty to samoloty napędzane spalaniem wodoru przez odpowiednio zmodyfikowane silniki turbinowe. Ciekły wodór jest używany jako paliwo do spalania z tlenem, ponadto wodorowe ogniwa paliwowe wytwarzają energię elektryczną, która uzupełnia turbinę gazową, tworząc wysoce wydajny hybrydowo-elektryczny układ napędowy (Grzelak, 2020).



Turbopan – samolot mieszczący od 120 do 200 pasażerów, zdolny do wykonywania lotów międzykontynentalnych, napędzany wodorem zamiast paliwa odrzutowego oraz wyposażony w zmodyfikowany silnik z turbiną gazową.



Turboprop – samolot napędzany wodorem, mieszczący na pokładzie do około 100 pasażerów, o zasięgu o połowę mniejszym w porównaniu z samolotem Turbopan.



Koncepcja „blended-wing body” – propozycja samolotu mieszczącego do około 200 pasażerów, w którym skrzydła łączą się z głównym kadłubem samolotu, zapewniając zasięg podobny do projektu samolotu odrzutowego; podobnie jak dwa powyższe projekty zasilany wodorem.

Rysunek 5. Projekty samolotów ZEROe koncernu Airbus

Źródło: ZEROe. *Towards the world's first zero-emission commercial aircraft*, b.r.

Istotną w tym projekcie jest współpraca całego sektora, organizacji zajmujących się badaniami oraz samych klientów koncernu Airbus. Obecnie prowadzone są badania na szeroką skalę, aby wyłonić z powyższych trzech koncepcji projekt, który

zostanie wdrożony jako pierwszy. Z uwagi na to, że samoloty zero emission to zupełnie nowa technologia, najważniejszym elementem jest zaprojektowanie zbiorników wodoru w powyższych samolotach, pamiętając o cechach specyficznych tego gazu. Istotą jest utrzymanie go w fazie płynnej w ciągu całego czasu trwania lotu, co wiąże się z utrzymaniem wodoru w temperaturze -253°C . Ponadto wodór swoją objętością zajmuje cztery razy więcej miejsca niż dotychczas używana kerozyna, zatem zbiorniki muszą być odpowiednio większe, co również ma wpływ na rozmiar kabiny pasażerskiej oraz osiągi aerodynamiczne. Naturalnie Airbus, jak i współpracujące z nim organizacje oraz jego klienci kierują się bezpieczeństwem lotnictwa, zatem samolot napędzany wodorem zostanie wprowadzony do powszechnego użytku, przejdzie szereg wnikliwych testów.

Z punktu widzenia pasażerów dwie pierwsze propozycje samolotów nie zmieniają wiele. Projekt kabiny pasażerskiej przewiduje jedynie mniejszą liczbę foteli pasażerskich. Z kolei propozycja trzeciego samolotu, w którym skrzydła łączą się z głównym kadłubem, jest zapewne ciekawym wyzwaniem dla projektantów. Gdy ten projekt dojdzie do skutku, będzie również bardzo atrakcyjną nowością dla pasażerów (*ZEROe. Towards the world's first zero-emission commercial aircraft, b.r.*).

W fazie projektów nowych samolotów, jak i innych środków transportu powstają pytania dotyczące recyklingu tych maszyn. Airbus oczywiście bierze pod uwagę ten proces, zapewniając generowanie energii poprzez użycie samolotu.



Rysunek 6. Cechy charakterystyczne projektów samolotów Airbus ZEROe

Źródło: *ZEROe. Towards the world's first zero-emission commercial aircraft, b.r.*

Na rysunku 6, zaczerpniętym z oficjalnej strony internetowej koncernu Airbus, przedstawione zostały cechy charakterystyczne proponowanych przez koncern samolotów, takie jak: maksymalna liczba pasażerów, typy silników, zasięg samolotu podany w milach morskich oraz rodzaj paliwa.

W swoich dorocznych raportach EasyJet podkreśla swoje zaangażowanie w projekt ZEROe, prowadzony przez koncern Airbus. Strategia zmniejszania emisji dwu-

tlenku węgla jest określana jako tymczasowa do momentu powstania i wdrożenia nowej technologii, jaką jest ta proponowana przez Airbusa. Johan Lundgren, dyrektor generalny przedsiębiorstwa EasyJet, podkreśla, że współpraca EasyJet oraz koncernu Airbus jest traktowana przez spółkę jako strategiczna, mająca na celu ambitny plan wprowadzenia na rynek do 2035 roku samolotu pasażerskiego z zerową emisją CO₂ (*Leveraging our strengths... Annual Report and Accounts 2020*, 2020: 36). Jako punkty strategiczne polityki zrównoważonego rozwoju firma obrała między innymi ciągłe dążenie do zmniejszania emisji CO₂ przez flotę EasyJet oraz wstawienie się za regulacjami w lotnictwie zmierzającymi do osiągnięcia tego celu.

Warto zaznaczyć, że opracowywana nowa technologia w lotnictwie ma już swój odpowiednik w transporcie drogowym. Koncern Toyota pracuje bowiem nad samochodami napędzanymi wodorem od lat, a jeden z pierwszych modeli na rynku japońskim pojawił się w 2014 roku (*8 samochodów napędzanych wodorem, nad którymi pracują koncerny*, 2016). Biorąc pod uwagę koszty pozyskania wodoru obecnie i prognozy na kolejne lata, można stwierdzić, że będzie to „paliwo XXI wieku”, dlatego linie lotnicze zainteresowane wymianą w przyszłości swojej floty na tą napędzaną wodorem widzą w tym niewątpliwe korzyści. Gaz ten określany jest już jako tak zwany czysty nośnik energii” (Janik, 2019).

Zakończenie i wnioski

Pasażerski transport lotniczy jest od lat gałęzią gospodarki silnie rozwijającą się. W momencie powstania tanich linii lotniczych otworzył się ogrom możliwości dla przeciętnie zarabiających konsumentów, którzy mogli odtąd pozwolić sobie na podróżowanie do najbardziej odległych zakątków świata po względnie niskich kosztach. Do początku 2020 roku lotniska, nawet te odległe od większych metropolii, były przepelnione, a linie lotnicze prześcigały się w ofertach, proponując coraz to nowsze kierunki, przyciągając w ten sposób uwagę klientów do swoich przedsiębiorstw. Prognozy dotyczące liczby pasażerów tworzone w 2019 roku na kolejne lata działalności tanich linii lotniczych były bardzo optymistyczne, dlatego wiele z przedsiębiorstw, takich jak EasyJet czy Wizz Air, zdecydowało się na powiększenie swojej floty, składając zamówienia na kolejne samoloty. Biorąc pod uwagę tempo rozwoju sektora lotniczego, a także związanych z nim innych sektorów, na przykład turystycznego czy gastronomicznego, nastąpiła potrzeba natychmiastowego zatroszczenia się również o klimat. Floty tanich przewoźników często powiększały się dwukrotnie w ciągu kilkunastu lat, a sprzyjająca sytuacja na rynku zachęcała nowych przedsiębiorców do zainwestowania w ten sektor i budowania nowych marek lotniczych.

Przez ostatnie 100 lat temperatura przy powierzchni Ziemi wzrosła o prawie 0,8°C, a naukowcy twierdzą, że jeśli nie zostaną podjęte w tym kierunku zdecydowane działania zapobiegawcze, to pod koniec XXI wieku może ona wzrosnąć od 1,4 do 5,8°C. To z kolei przyczyni się do coraz częściej występujących fal upałów,

huraganów, suszy (zagrożenie pożarami) czy powodzi. Największym zagrożeniem związanym z lotnictwem jest ciągły wzrost emisji CO₂ powodujący efekt cieplarniany, mający wpływ nie tylko na dziedzictwo naturalne (topniejące lodowce, wzrost poziomu mórz, obumieranie raf koralowych), ale także na inne dziedziny gospodarki, na przykład rolnictwo, gdzie straty liczone są w miliardach euro (*Globalne ocieplenie – przyczyny i skutki. Zapobieganie globalnemu ociepleniu*, 2020).

Pandemia COVID-19 spowodowała, że sektor lotnictwa pasażerskiego i związany z nim sektor turystyki zatrzymały się na jakiś czas. To przyniosło wiele strat dla przedsiębiorstw lotniczych, a w turystyce zła sytuacja odbiła się przede wszystkim na małych i średnich przedsiębiorstwach hotelarskich i gastronomicznych. W wielu firmach miała miejsce redukcja etatów lub korzystano z pomocy rządowej. Prognozy na czas tuż po zakończeniu pandemii są jednak dość optymistyczne dla tanich przewoźników. Mówi się o tym, że już w 2023 roku (*Aerospace Logistics Webinars, Just in case! Post pandemic aerospace logistics webinar*, 2021) jest szansa na powrót do sytuacji sprzed pandemii. Pasażerowie wyczekują momentu, kiedy ruch między państwami stanie się możliwy i mniej skomplikowany niż w chwili obecnej, a już teraz można zaobserwować wzrost liczby pasażerów na pokładach samolotów tanich linii lotniczych. Istotny jest ciągły rozwój technologii w kierunku ochrony środowiska, jeśli weźmiemy pod uwagę to, że liczba lotów może zdecydowanie wzrosnąć, bo konsumenci są spragnieni podróży po okresie lockdownu.

Airbus, prowadząc badania nad samolotami o zerowej emisji CO₂ i współpracując z licznymi organizacjami, a także swoimi klientami, ma zamiar przyczynić się do ochrony klimatu dwojako: przez obniżenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery oraz ograniczenie hałasu. Trzy koncepcje przedstawione przez koncern Airbus, zakładające budowę samolotu napędzanego wodorem zamiast stosowaną do tej pory kerozyną, są w fazie badań i otwierają nowy rozdział i możliwości w dziedzinie lotnictwa cywilnego. Zaplanowana data wejścia na rynek pierwszego samolotu o zerowej emisji CO₂ to rok 2035, a więc badania potrwać jeszcze około 14 lat. Biorąc jednak pod uwagę wagę tego projektu i to, że stanowi on przełom w rozwoju lotnictwa, termin nie wydaje się zbyt odległy.

Bibliografia

- 8 samochodów napędzanych wodorem, nad którymi pracują koncerny (2016), <https://businessinsider.com.pl/technologie/nowe-technologie/samochody-na-wodor/2ke7wkv> [dostęp: 27.05.2021].
- A320 Family. Unbeatable fuel efficiency (2021), www.airbus.com/en/products-services/commercial-aircraft/passenger-aircraft/a320-family [dostęp: 25.05.2021].
- A320neo (b.r.), <https://aircraft.airbus.com/en/aircraft/a320/a320neo> [dostęp: 26.05.2021].

- A321neo. The most successful commercial aircraft family ever* (b.r.), <https://aircraft.airbus.com/en/aircraft/a320/a321neo> [dostęp: 26.05.2021].
- Aerospace Logistics Webinars, Just in case! Post pandemic aerospace logistics webinar* (2021), <https://us.kuehne-nagel.com/-/aerospace-logistics-webinars> [dostęp: 23.02.2021].
- Airbus, www.airbus.com [dostęp: 25.05.2021].
- Cybulak P. (2020), *Raport: Rynek lotniczy po pandemii będzie zupełnie inny*, <https://www.pasazer.com/news/43801/raport,rynek,lotniczy,po,pandemii,bedzie,zupelnie,inny.html> [dostęp: 19.05.2021].
- Derewienko E. (2020), *Koronawirus. EasyJet odracza dostawę 24 samolotów Airbusa*, <https://www.rynek-lotniczy.pl/mobile/koronawirus-easyjet-odracza-dostawe-24-samolotow-airbusa-8354.html> [dostęp: 26.05.2021].
- EasyJet Airbus A320-214 G-EZUG Wingtip Fence* (2014), [EasyJet Airbus A320-214 G-EZUG Wingtip Fence, 22 August 20... | Flickr](https://www.flickr.com/photos/easyjet/1482222222/) [dostęp: 26.05.2021].
- Easyjet ditches Boeing for Airbus* (2021), [BBC NEWS | Business | Easyjet ditches Boeing for Airbus](https://www.bbc.com/news/business-56844444) [dostęp: 26.05.2021].
- EasyJet gets first FANS-C Airbus A320* (2019), <https://www.aircosmosinternational.com/article/easyjet-gets-first-fans-c-airbus-a320-313> [dostęp: 26.05.2021].
- EasyJet receives first of 130 A320neo aircraft* (2017), <https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2017-06-easyjet-receives-first-of-130-a320neo-aircraft> [dostęp: 26.05.2021].
- EasyJet signs Skywise Predictive Maintenance agreement with Airbus for its entire fleet* (2018), <https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2018-03-easyjet-signs-skywise-predictive-maintenance-agreement-with-airbus> [dostęp: 26.05.2021].
- Economic Impacts of COVID-19 on Civil Aviation* (2019), <https://www.icao.int/sustainability/Pages/Economic-Impacts-of-COVID-19.aspx> [dostęp: 19.05.2021].
- Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis* (2021), <https://www.icao.int/sustainability/Documents/COVID-19/ICAO%20COVID%202021%2005%2011%20Economic%20Impact%20TH%20Toru.pdf> [dostęp: 27.05.2021].
- European airline EasyJet to lay off a 3rd of staff as Covid-19 hits travel* (2020), https://www.business-standard.com/article/companies/european-airline-easyjet-to-layoff-a-third-of-staff-as-covid-19-hits-travel-120052800831_1.html [dostęp: 19.05.2021].
- Globalne ocieplenie – przyczyny i skutki. Zapobieganie globalnemu ociepleniu* (2020), <https://www.ekologia.pl/wiedza/zmiany-klimatyczne/globalne-ocieplenie-przyczyny-i-skutki-zapobieganie-globalnemu-ociepleniu,11004.html> [dostęp: 2.06.2021].
- Grzelak K. (2020), *Airbus pokazał ZEROe – samoloty na wodór. Miałyby polecieć już w 2035 roku*, <https://www.national-geographic.pl/artykul/airbus-poka->

- [zal-zeroe-samoloty-na-wodor-mialyby-poleciec-juz-w-2035-roku](#) [dostęp: 27.05.2021].
- Janik M. (2019), *Koszty produkcji wodoru będą szybko maleć*, <https://energia.rp.pl/paliwa/art17009751-koszty-produkcji-wodoru-beda-szybko-malec> [dostęp: 27.05.2021].
- Koncepcja przygotowania i realizacji inwestycji Port Solidarność – Centralny Port Komunikacyjny dla Rzeczypospolitej Polskiej* (2017), Warszawa.
- Latest travel information* (b.r.), <https://wizzair.com/en-gb/latest-travel-information> [dostęp: 19.05.2021].
- Leveraging our strengths... Annual Report and Accounts 2020* (2020), <https://corporate.easyjet.com/~media/Files/E/Easyjet/pdf/investors/agm/agm-dec-2020/annual-report-2020.pdf> [dostęp: 27.05.2021].
- Linie easyJet otrzymały pierwszy samolot Airbus A320 z systemem FANS-C* (2019), <https://dlapilota.pl/wiadomosci/airbus/linie-easyjet-otrzymaly-pierwszy-samolot-airbus-a320-z-systemem-fans-c> [dostęp: 26.05.2021].
- Madeyski M., Lisowska E., Marzec J. (1976), *Wstęp do nauki o transporcie*, Szkoła Główna Planowania i Statystyki, Warszawa.
- Marszałkiewicz J. (2014), *Transport lotniczy jako element logistyki*, „Logistyka”, nr 6.
- Martinez D., Ebenhack B., Wagner T. (2019), *Energy Efficiency*, Elsevier Science.
- Pisarek-Bartoszewska R. (2020), *Pasażerski transport lotniczy w Unii Europejskiej. Wyzwania rynkowe*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Prayag T., Pranay Y., Sachin K., Brojo M., Nguyen N., Sarada G., Jagendra S., Mukesh P. (2018), *Sentiment Analysis for Airlines Services Based on Twitter Dataset*, [w:] N. Dey, S. Borah, R. Babo, A.S. Ashour, *Social Network Analytics*, Elsevier.
- Przychody portów lotniczych przekraczają 160 mld dol. Oto na czym zarabia lotniskowy biznes* (2018), <https://businessinsider.com.pl/firmy/sprzedaz/naczym-zarabiaja-lotniska-przychody-portow-lotniczych/gf7wrpd> [dostęp: 26.05.2021].
- Rucińska D., Ruciński A., Tłoczyński D. (2012), *Transport lotniczy. Ekonomika i organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Scheibler A. (2021), *Znaczenie rozwoju technologii dla konkurencyjności pasażerskiego transportu lotniczego*, praca dyplomowa na Wydziale Techniki i Informatyki Akademii Humanistyczno-Ekonomicznej w Łodzi, Łódź, maszynopis niepublikowany.
- SEP 2020: Air Transport Monthly Monitor* (2020), https://www.icao.int/sustainability/Documents/MonthlyMonitor-2020/Monthly%20Monitor_September_2020.pdf [dostęp: 27.05.2021].
- Teodorovic D., Janik M. (2016), *Transportation Engineering*, Butterworth-Heinemann, Oksford.
- The World of Air Transport in 2019* (2019), <https://www.icao.int/annual-report-2019/Pages/the-world-of-air-transport-in-2019.aspx> [dostęp: 27.05.2021].

- We make it fly A320neo Family* (b.r.), <https://www.airbus.com/Advertising/we-make-it-fly-A320neo-Family.html> [dostęp: 26.05.2021].
- Welcome to our Covid-19 Travel Hub* (b.r.), <https://www.easyjet.com/en/covid-19-travel-hub> [dostęp: 19.05.2021].
- Węgry: Linie Wizz Air zwalniają pracowników z powodu skutków pandemii* (2020), <https://www.wnp.pl/logistyka/wegry-linie-wizz-air-zwalniają-pracowników-z-powodu-skutków-pandemii.386827.html> [dostęp: 19.05.2021].
- Wizz Air CEO expects smaller airline industry after pandemic* (2020), <https://www.reuters.com/article/us-wizz-ceo-idUSKBN2751WK> [dostęp: 26.05.2021].
- WIZZ Air signs contract for 10 additional A321ceo aircraft* (2017), <https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2017-06-wizz-air-signs-contract-for-10-additional-a321ceo-aircraft> [dostęp: 26.05.2021].
- Wizz Air*, <https://wizzair.com/en-gb/information-and-services/about-us/sustainability#wizz-care> [dostęp: 27.05.2021].
- ZEROe. Towards the world's first zero-emission commercial aircraft* (b.r.), <https://www.airbus.com/en/innovation/zero-emission/hydrogen/zeroe> [dostęp: 27.05.2021].

Summary

The importance of technological development for the competitiveness of passenger airlines

In recent years, the passenger airline industry has been one of the leading transportation sectors. Due to the COVID-19 epidemic outbreak, the growth of this industry has been impeded. Many carriers have been forced to partly or entirely suspend their operations leading to a decrease in their revenues and market value corrections. At the moment, we observe a gradual revival in this industry and the adjustment of airlines to the new situation. In order to offer competitive ticket prices to their passengers, low-cost airlines explore ways to reduce the cost of their operations while maximizing efficiency. Hence, the investment in new technologies and the involvement of air transportation companies in research on new solutions to reduce fuel consumption. To gain customers' positive regard and improve their image, the changes are being marketed by air transportation companies as efforts to lower their carbon footprint. This article discusses Airbus's projects aimed at reducing CO² emissions and developing alternative sources of energy for aeroplanes, as well as the significance of these efforts for the competitiveness of the low-cost passenger air transport sector

Keywords: passenger air transport, low-cost airlines, innovations in air transport