

DOI: 10.4467/29567610PIB.24.023.20789

**mgr Patryk Ochyra**

Menedżerska Akademia Nauk Stosowanych w Warszawie

ORCID: 0000-0001-8991-4068

**Maciej Maćkowiak**

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie

**Patryk Saderski**

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie

## OCENA WPŁYWU PANDEMII COVID-19 NA BRANŻĘ LOTNICZĄ, W TYM NA PRZEWOZY PASAŻERSKIE, LINIE LOTNICZE I INFRASTRUKTURĘ LOTNISKOWĄ

## ASSESSING THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON THE AVIATION INDUSTRY, INCLUDING PASSENGER SERVICES, AIRLINES AND AIRPORT INFRASTRUCTURE

### **Streszczenie**

Celem niniejszego artykułu jest ocena wpływu pandemii COVID-19 na branżę lotniczą, ze szczególnym uwzględnieniem przewozów pasażerskich, kondycji linii lotniczych oraz funkcjonowania infrastruktury lotniskowej. Analiza ma na celu zrozumienie długoterminowych skutków pandemii oraz identyfikację przyszłych wyzwań i kierunków rozwoju branży. Autorzy w pierwszej części opisują poszczególne etapy pandemii. Kolejno opisują wpływ na branżę lotniczą oraz infrastrukturę, uwzględniając bezpośrednie skutki pandemii na przewozy pasażerskie. W ostatniej części przedstawiają rozwój nowych strategii przetrwania dla linii lotniczych. Problem badawczy sformułowano: W jaki sposób pandemia COVID-19 wpłynęła na różne aspekty branży lotniczej i jakie zmiany strukturalne oraz operacyjne były konieczne, aby przetrwać kryzys? Kluczowe jest również określenie, jakie długoterminowe konsekwencje będą miały zmiany wprowadzone w odpowiedzi na pandemię. Odpowiednio do postawionego problemu dawczego sformułowano hipotezę badawczą, która zakłada, że pandemia COVID-19 wywarła znaczący, negatywny wpływ na branżę lotniczą, prowadząc do drastycznego spadku liczby pasażerów, problemów finansowych linii lotniczych oraz konieczności wprowadzenia nowych procedur i technologii w infrastrukturze lotniskowej.

Długoterminowe skutki pandemii będą wymagały dalszych analiz, aby w pełni zrozumieć zmiany w zachowaniach konsumentów i strukturalne przemiany w branży. W ramach badania skorzystano z najnowszych badań przedstawionych w dokumentach i raportach z obszaru lotnictwa cywilnego, opublikowanych w latach 2020–2022 przez organizacje międzynarodowe, a także przeprowadzono analizę w oparciu o artykuły naukowe z ostatnich lat. Informacje pozyskane zostały również z krajowych aktów prawnych oraz dokumentów publikowanych przez organy Unii Europejskiej.

**Słowa kluczowe:** pandemia COVID-19, lotnictwo cywilne, infrastruktura, przewozy pasażerskie.

## Abstract

The aim of this article is to assess the impact of the COVID-19 pandemic on the aviation industry, with particular emphasis on passenger transport, the condition of airlines and the functioning of airport infrastructure. The analysis aims to understand the long-term effects of the pandemic and identify future challenges and directions of development of the industry. In the first part, the authors describe the individual stages of the pandemic. They describe the impact on the aviation industry and infrastructure, including the direct effects of the pandemic on passenger transport. In the final section, they present the development of new survival strategies for airlines. The research problem was formulated: How did the COVID-19 pandemic affect various aspects of the aviation industry and what structural and operational changes were necessary to survive the crisis? It is also crucial to determine what long-term consequences the changes made in response to the pandemic will have. In accordance with the given donor problem, a research hypothesis was formulated, which assumes that the COVID-19 pandemic has had a significant, negative impact on the aviation industry, leading to a drastic drop in the number of passengers, financial problems of airlines and the need to introduce new procedures and technologies in the airport infrastructure. The long-term effects of the pandemic will require further analysis to fully understand changes in consumer behavior and structural changes in the industry. The study used the latest research presented in documents and reports in the field of civil aviation, published in 2020–2022 by international organizations, and an analysis was carried out based on scientific articles from recent years. Information was also obtained from national legal acts and documents published by European Union bodies.

**Keywords:** COVID-19 pandemic, civil aviation, infrastructure, passenger transport.

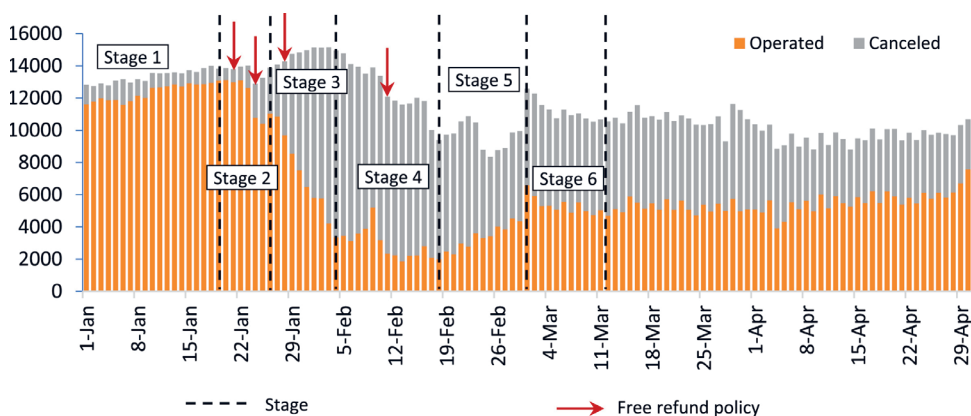
## Wstęp

Choroba Covid-19 jest wywoływana przez wirusa Sars-CoV2 i przenoszona jest drogą kropelkową. Przez brak w początkowej fazie pandemii skutecznego leku oraz szczepionki na tego wirusa, musieliśmy przestawić tryb swojego

dotychczasowego życia na jak dotąd niespotykany. Straty, których dokonał covid w wielu branżach, takich jak turystyka, przemysł czy logistyka, odcisnęły znaczące piętno w naszej współczesnej historii. Najczęstszymi objawami zarażenia były duszności, kaszel, gorączka, ból mięśni oraz zmęczenie. Historię pandemii można podzielić na trzy ogólne etapy. Etap pierwszy „ogniskowy”, który zaczął się wraz z pierwszymi przypadkami w Chinach. Problem w tej fazie nie odznaczył się wielkimi problemami z globalnego punktu widzenia. Etap drugi – „pandemiczny” wyróżniający się masowymi zarażeniami oraz zgonami na całym świecie. W tym okresie cały świat przeżywał najtrudniejsze chwile. Bez względu na lokalizacje, wszyscy znacząco odczuwaliśmy konsekwencje załamania światowych łańcuchów dostaw, ale również i wprowadzanych obostrzeń w celu ograniczenia pandemii. Etap trzeci – „post pandemiczny”, trwający po dziś dzień, z lokalnymi falami małej ilości zachorowań na całym świecie, wynikającej często z zaprzestania masowych badań pod kontem występowania wirusa. Jest on praktycznie przedłużeniem etapu drugiego, jednak z bardzo niewieloma zarażeniami. Nie ulega wątpliwości, że wirus wciąż towarzyszy nam na co dzień, jednak przez nabytą zbiorową odporność w połączeniu ze szczepionkami i znacznym wypłaszczeniem krzywej zachorowań jesteśmy w stanie wrócić do funkcjonowania w modelu przed pandemicznym. Bez wątpienia rynek lotniczy, po praktycznie całkowitym zamrożeniu, zaczął wracać do kondycji sprzed pandemii w bardzo szybkim tempie, które zaskoczyło wielu ekspertów. Jednak jak dokładnie wyglądał okres pandemii dla linii lotniczych i lotnisk w liczbach i wskaźnikach? W tym artykule postaramy się nakreślić ówczesną sytuację i zwrócić uwagę na ważne z punktu widzenia linii, jak i całego szeroko pojmowanego lotnictwa aspekty.

### **Etap pierwszy „ogniskowy”**

Początkowo po pojawieniu się tajemniczych przypadków zapanował zamęt. Nikt dokładnie nie był w stanie powiedzieć, co powoduje liczne zachorowania oraz jak sobie radzić w leczeniu oraz przeciwdziałaniu zarażeń. Szybko okazało się, że wirus zaczął rozprzestrzeniać się po miejscowościach w okolicy Wuhan, przez co władze Chińskie 23 stycznia 2020 roku zablokowały ogólny dostęp do miejscowości Whuhan, gdzie mieszkało ponad 11 milionów mieszkańców. Samo lotnisko w Wuhan zostało zamknięte przez władze, jak się później okazało, na aż 76 dni, co stanowiło poważne obciążenie finansowe i krytyczny problem dla logistyki lotniczej. Z dnia na dzień zmusiło to linie lotnicze, takie jak China Airlines, Singapore Airlines, czy AirAsia do odwołania lotów do Wuhan, początkowo do 2 lutego, jednak jak się później okazało, taki stan utrzymywał się jeszcze przez kilka miesięcy. W ślad za azjatyckimi liniami poszły również europejskie, między innymi Lufthansa, Swiss, Austrian czy polski przewoźnik LOT, wstrzymały loty do całych Chin.



Wykres 1. Dzienny wykaz lotów odwołanych i zrealizowanych uwzględniając tylko loty krajowe w Chinach kontynentalnych.

Źródło: Yongling Li, Jiaoe Wang, Jie Huang, Zhuo Chena, *Impact of COVID-19 on domestic air transportation in China*, "Transport Policy", Volume 122, June 2022, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X22001196?via%3Dihub> [dostęp:29.05.2024 r.]

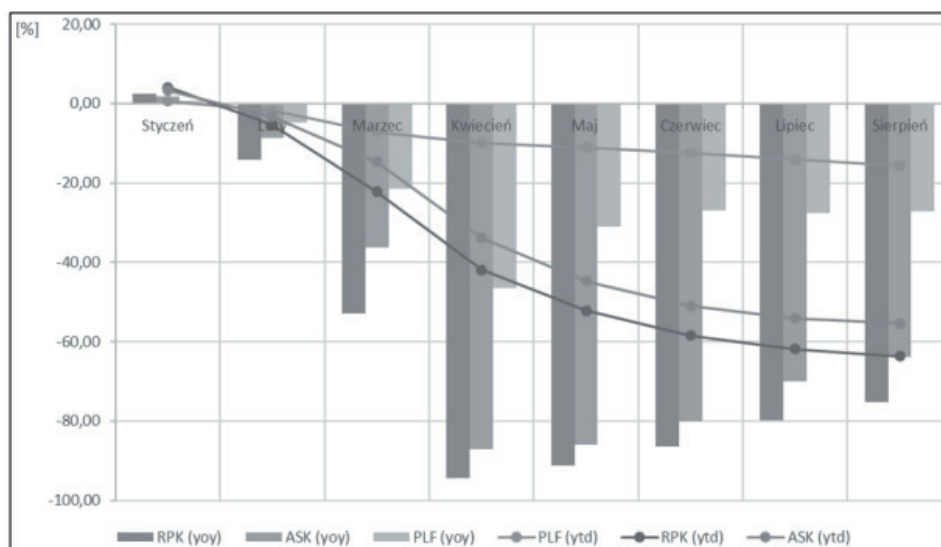
Analizując wykres lotów odwołanych i zrealizowanych w Chinach można zauważyć znaczący spadek lotów krajowych, sięgający pomiędzy szczytem a najniższym wynikiem, około sześciokrotną różnicę. Największy spadek zauważalny jest w okolicy zamknięcia miasta Wuhan, kiedy rząd Chin zaczął reagować na zagrożenie pandemii. Zwiększenie regularności lotów zaczęło pojawiać się w drugiej połowie lutego, jednak jedynie do około jednej trzeciej ilości z początku roku. W tym okresie całe Chiny nie tylko w aspekcie lotniczym, ale również logistyczno-życiowym stanęły w miejscu, co w późniejszym czasie przełożyło się na logistykę w innych rejonach świata, powiązanych pośrednio jak i bezpośrednio z rynkiem Chińskim.

### Etap drugi „pandemiczny”

Po pojawieniu się pierwszych przypadków poza granicami Chin, rozpoczął się etap masowego rozprzestrzeniania się wirusa. „Pandemia COVID-19 niespodziewanie wstrząsnęła światową gospodarką powodując w niej długotrwałą destabilizację. Kryzys nią spowodowany szczególnie uderzył w sektor usług, do którego należy transport i turystyka, czyli w fundament rynku lotniczego. Tej dynamicznie rozwijającej się branży przyszło zmierzyć się z największym regresem w historii, przy którym kryzys z 2008 roku, czy też spadek po zamachach z 2001 rok to jedynie wahnienia”<sup>1</sup> Największym obciążeniem dla linii lotniczych stały się liczne obostrzenia wprowadzane przez różne państwa w różnym wymiarze, przez co sprawne wykonywanie

1 K. Kubas, *Wpływ pandemii na rynek transportu lotniczego*, „Journal of TransLogistics”, vol. 6, nr 1, 2020, s. 169.

lotów stało się niemożliwe. Jak podaje IATA w swoim raporcie przychody RPK (RPK – rozwinięciem tego skrótu jest revenue passanger kilometre – jest to wskaźnik pokazujący przychody przewoźnika lotniczego przeliczane na 1 pasażerokilometr w pierwszym miesiącu roku 2020 wynosiła 2,4% w skali rok do roku, był to najmniejszy wzrost od kwietnia 2010 roku<sup>2</sup>.



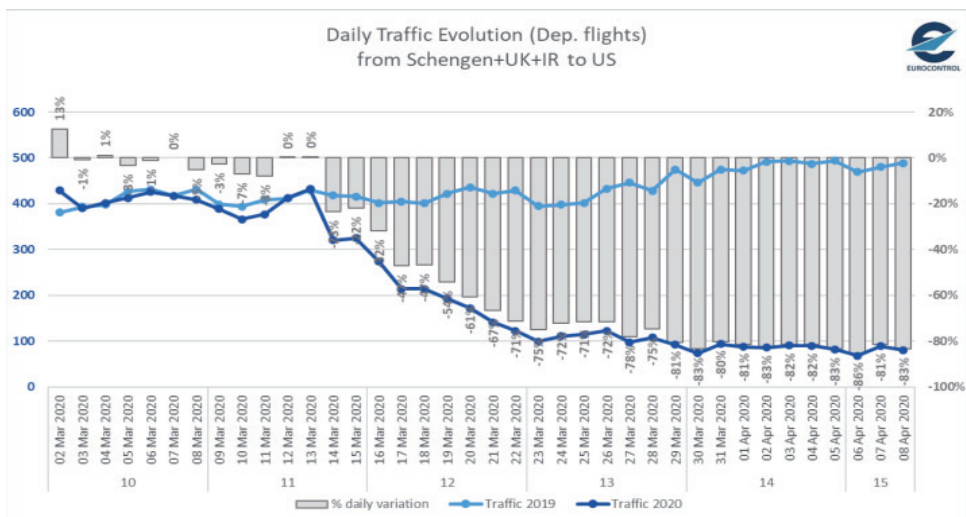
Wykres 2. Dynamika światowego rynku pasażerskiego w okresie styczeń – sierpień 2020 w odniesieniu do 2019 roku i do roku bieżącego (ytd).

Źródło: K. Kubas, *Wpływ pandemii na rynek transportu lotniczego*, „Journal of TransLogistics”, vol. 6, nr 1, 2020, s. 169.

Zwracając uwagę na wykres 2, rok do roku największe tąpnięcie RPK zaobserwować można w kwietniu po poprzednim dynamicznym spadku, mającym miejsce od lutego. Dolny kwietniowy pik spowodowany był bezpośrednio za sprawą coraz to nowych ogromnych rekordów zarażeń na wszystkich kontynentach, co powodowało wprowadzanie coraz bardziej restrykcyjnych obostrzeń w przestrzeni publicznej. W wielu miejscach zaczęły pojawiać się obostrzenia w postaci nakazu noszenia maseczek, sprawdzaniu temperatury, stosowania odstępów, limity osób w miejscach publicznych, transporcie oraz kwarantann. Dodatkowo wskaźnik ASK określający maksymalne zdolności przewozowe spadł aż o 87% w porównaniu z ubiegłorocznym kwietniem<sup>3</sup>.

2 Air Passenger Market Analysis. Passenger growth slows as COVID-19 impacts the industry, IATA, January 2020, <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/air-passenger-market-analysis---jan-2020/> [dostęp: 29.05.2024]

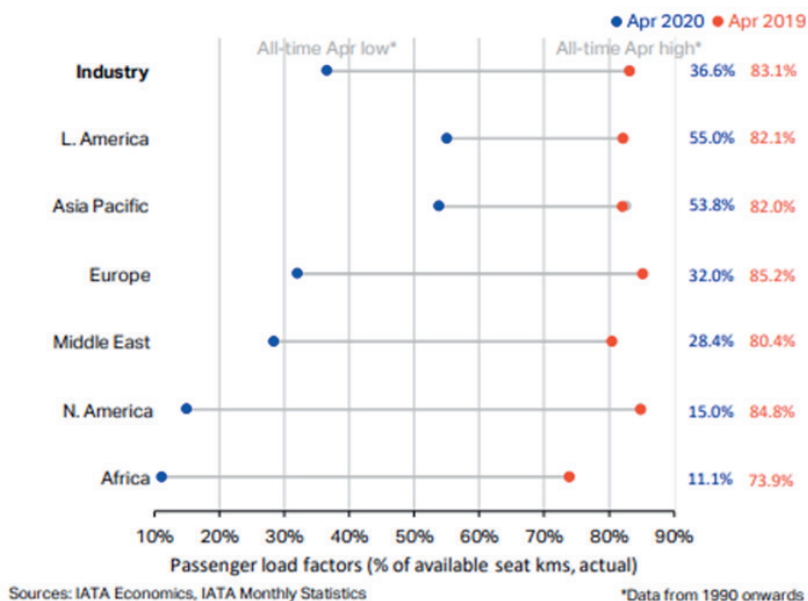
3 Air Passenger Market Analysis. Air passenger demand comes to a standstill amidst lockdowns. April 2020, IATA, <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/air-passenger-monthly-analysis---apr-20202/> [dostęp: 29.05.2024]



Wykres 3. Ruch pomiędzy Europą a USA w porównaniu z 2019 rokiem.

Źródło: Latest traffic situation: Wed 08 April (compared with equivalent day in 2019), <https://www.eurocontrol.int/> [dostęp: 29.05.2024]

Chart 5 – Passenger load factors by region



Wykres 4. Wpływ covid-19 na wskaźnik PLF rok do roku z podziałem na obszary na Ziemi.

Źródło: Air Passenger Market Analysis. Air passenger demand comes to a standstill amidst lockdowns, April 2020, IATA, <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/air-passenger-monthly-analysis---apr-2020/> [dostęp: 29.05.2024]

Uwzględniając dane Eurocontrolu widoczne jest załamanie lotów, odbywających się pomiędzy Europą a USA aż o 86% rok do roku, co stanowi ogromne obciążenie finansowe dla linii lotniczych, które musiały ponieść koszty wprowadzonych restrykcji. 8 kwietnia zanotowano jedynie 83 połączenia pomiędzy USA a Europą, co w porównaniu z poprzednim rokiem przyniosło spadek lotów aż o 83%, obrazuje to dobitnie skalę problemów linii lotniczych w początkowym okresie światowo rozprzestrzeniającego się wirusa.

Porównując wskaźnik PLF (ang. Passenger Load Factors oznaczający zapełnienie samolotu), odpowiednio według rejonów na świecie, największe spadki zaobserwować można było w rejonach Afryki oraz Ameryki Północnej, (dochodzące odpowiednio do 11,1% i 15%), co skorelowane jest bezpośrednio z poprzednią grafiką lotów pomiędzy USA a Europą. Jest to praktycznie równe z całkowitym uziemieniem lotnictwa w tych rejonach świata i co za tym idzie ogromnymi problemami dla przewoźników lotniczych. W zbliżonej skali, jednak dwukrotnie słabiej, covid wpłynął na rynek lotniczy w rejonach Bliskiego Wschodu i Europy, które są bardzo znaczącymi regionami, jeżeli chodzi o lotnictwo światowe. W tamtych rejonach wskaźnik PLF zatrzymał się odpowiednio na 28,4% oraz 32%. Zaskakująco lekko wirus wpłynął na wskaźnik PLF w rejonach, w których pojawił się na początku tj. Azji na poziomie 53,8% co stanowi bardzo dobry wynik pod względem innych rejonów. Najlepiej ze wszystkich poradził sobie rejon Ameryki Łacińskiej, w którym wskaźnik wykazał poziom 55%. Duży czynnik wpływający pozytywnie na to miał ruch krajowy Chin oraz Brazylii, który w późniejszym czasie został odblokowany.

Jednak bez najmniejszych wątpliwości można stwierdzić, że na tle kwietnia roku przed wirusem, obserwowalne jest katastrofalne załamanie wskaźnika PLF, co obrazuje ówczesną sytuację, w której znalazły się linie lotnicze.

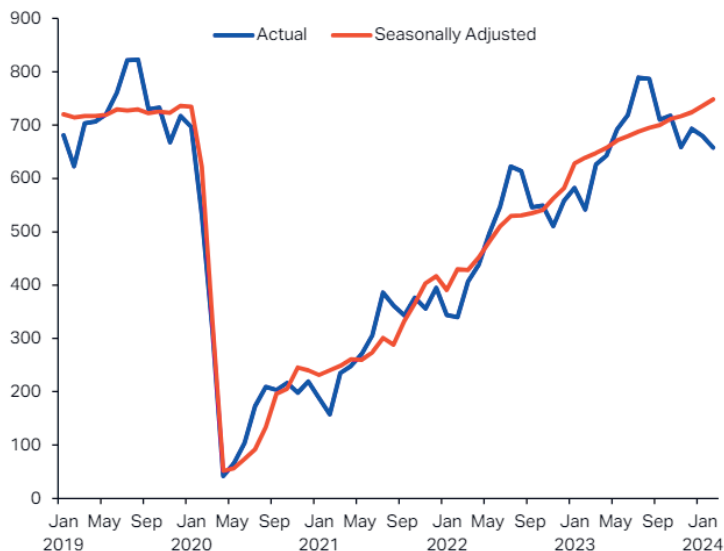
## **Bezpośrednie skutki pandemii na przewozy pasażerskie**

Wybuch pandemii spowodował nieprzewidywane, nagłe załamanie rynku lotniczego. W ubiegłej dekadzie branża przewozów pasażerskich rozwijała się błyskawicznie na całym świecie. W samej Polsce zaobserwowano stale wzrastającą liczbę przewożonych pasażerów. Między 2017 a 2019 r. roczna średnia wzrosła o prawie 9 milionów osób. Urząd Lotnictwa Cywilnego optymistycznie przewidywał dalszy wzrost, na jeszcze większą skalę<sup>4</sup>. Sytuację zmienił wybuch COVID-19. Wprowadzone restrykcje na całym świecie uniemożliwiły swobodne przemieszczanie się pasażerów. W początkowym etapie pandemii społeczeństwo nie myślało nad wylotami za granicę, a podstawowym problemem stał się powrót do domu z państw, gdzie wprowadzone restrykcje

4 Z. Bryniarska, A. Kuza, *Analiza wpływu COVID-19 na funkcjonowanie transportu pasażerskiego*, „Transport Miejski i Regionalny”, nr 10, 2021, s. 9.



sparaliżowały działalność transportu komercyjnego. Wiele rządów postanowiło podjąć współpracę z narodowymi przewoźnikami i zorganizować czarterowe loty powrotne. Polski rząd w kooperacji z PLL LOT przeprowadził między 14 marca a 5 kwietnia 2020 r. akcję #LOTdoDomu. Od 14 marca, kiedy ruszyła operacja #LOTdoDomu, do Polski sprowadzono ponad 8,5 tys. osób, wykonując 56 operacji lotniczych z kilkudziesięciu kierunków z całego świata<sup>5</sup>. Załamanie na rynku przedstawia poniższy wykres.



Wykres 5. Global air passengers, RPK, billions per month.

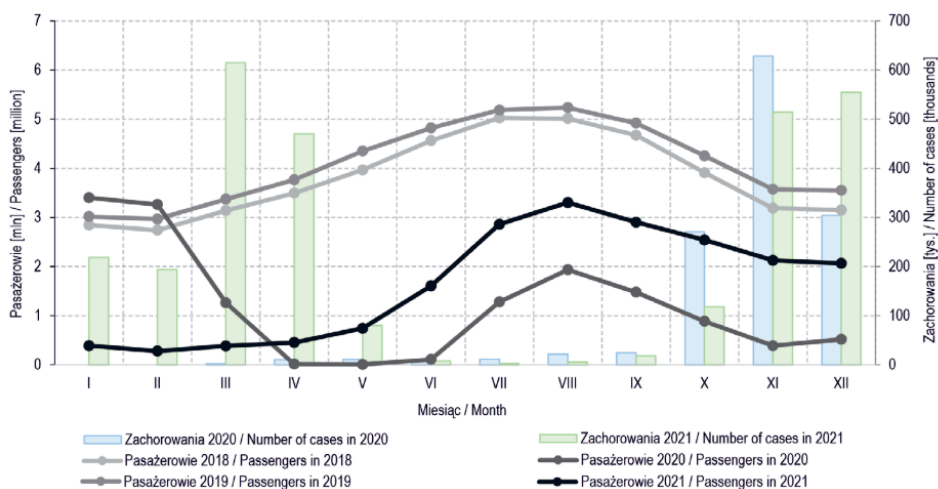
Źródło: IATA Sustainability and Economics, IATA Monthly Statistics, Air Passenger Market Analysis February 2024, <https://www.iata.org/en/publications/economics/> [dostęp: 29.05.2024]

Spadek liczby podróżujących pasażerów skutecznie zwiększały podejmowane przez rząd decyzje. Ciągły wzrost zachorowań wśród obywateli zmusił władze do ustanowienia 14-dniowej kwarantanny dla każdej osoby przekraczającej granicę<sup>6</sup>. Ograniczenia w poruszaniu się po miastach oraz zamknięcie atrakcji turystycznych, skutecznie zmniejszyły zainteresowanie podróżami. Jak widać na grafice 5, wraz z nadejściem okresu letniego w 2020 r. ilość pasażerów zaczęła się zwiększać. Państwa, opierające swoją gospodarkę na turystyce, stopniowo znosiły obostrzenia w celu powolnej odbudowy gospodarki oraz przeciwdziałaniu jej dalszej degradacji. Dodatkowo przyczyniła się do tego presja ze strony obywateli, którzy w dużej mierze ignorowali niebezpieczeństwo

5 Biuro prasowe LOT, Informacje prasowe dla mediów, <https://www.lot.com/pl/pl/biuro-prasowe> [dostęp: 29.05.2024]  
6 A. Derlaga, B. Namyślak, *Lotnicze przewozy pasażerskie w okresie pandemii covid-19 w Polsce*, „Prace Geograficzne”, Zeszyt 171, 2023, s. 15.



na rzecz wyjazdów. Już w listopadzie 2021 r., mimo niewielkiego spadku zachorowań, liczba pasażerów obsłużonych w portach lotniczych w Polsce zwiększyła się w stosunku do listopada 2020 r. o ponad 1,5 miliona osób.



Wykres 7. Liczba pasażerów obsłużonych w portach lotniczych i nowych przypadków zachorowań na COVID-19 w Polsce w ujęciu miesięcznym w latach 2018–2021.

Źródło. A. Derlaga, B. Namyślak, *Lotnicze przewozy pasażerskie w okresie pandemii covid-19 w Polsce*, „Prace Geograficzne”, Zeszyt 171, 2023, s. 16.

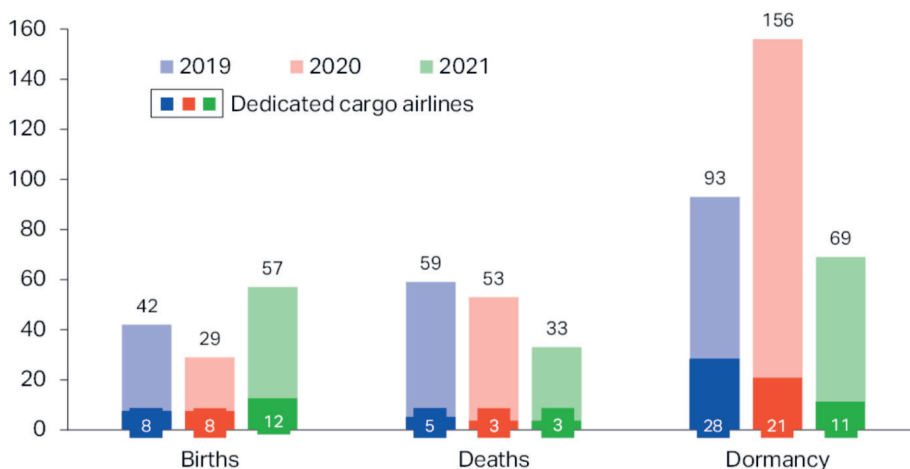
Mimo wzrostu ilości pasażerów i wykonywanych operacji lotniczych, w kolejnych miesiącach trwania pandemii odbudowanie stanu branży z 2019 r. było zadaniem niemożliwym. Oprócz turystów linie lotnicze straciły klientów podróżujących w celach biznesowych. Zdecydowana większość firm, szczególnie tych operujących międzynarodowo, zrezygnowała ze spotkań fizycznych, a praca biurowa w pełni przestawiła się na format zdalny. W związku z zaistniałą sytuacją globalną, linie lotnicze w celu zminimalizowania kosztów konserwacji floty oraz przez zmniejszone zainteresowanie, były zmuszone do zmiany obsługiwanych tras. Brak zainteresowania podróżami biznesowymi przełożył się na ogromny spadek obsługiwanych połączeń przez m. in. lotnisko London City, które zlokalizowane jest w ścisłym centrum stolicy Wielkiej Brytanii. Lotnisko było zmuszone przerwać działalność na okres 3 miesięcy<sup>7</sup>.

## Wpływ na linie lotnicze

Rozwój i działanie linii lotniczych opierają się fundamentalnie na pasażerach. Jeżeli ich nie ma, samoloty nie wykonują lotów, a gdy te nie są wykorzystywane

7 London City Airport says it could cut 35% of staff due to COVID crisis, Reuters, <https://www.reuters.com/article/idUSKBN2651Q8/> [dostęp: 29.05.2024]

przez dłuższy okres, muszą być wciąż poddawane obsłudze technicznej i konserwacji. Działania te wymagają wkładu finansowego ze strony linii, tak więc w połączeniu z brakiem pasażerów koszty stale rosną. Sytuacja zaistniała po wybuchu COVID-19 doprowadziła około 50 linii do podjęcia decyzji o zakończeniu działalności. Jedną z ofiar pandemii została druga najstarsza linia na świecie, kolumbijski przewoźnik Avianca. Wiele linii zdecydowało się na przejście swojej działalności w tryb spoczynku (ang. Dormancy). Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Powietrznych, w skrócie IATA, określa taką działalność, gdy dana linia wykonała mniej niż 10 lotów w miesiącu. Strategia ta pozwala na chwilowe, całkowite lub częściowe ograniczenie swojej działalności, które w przyszłości może być skutecznie wznowione<sup>8</sup>.



Wykres 7. Liczba urodzeń, zgonów i uspiania linii lotniczych.

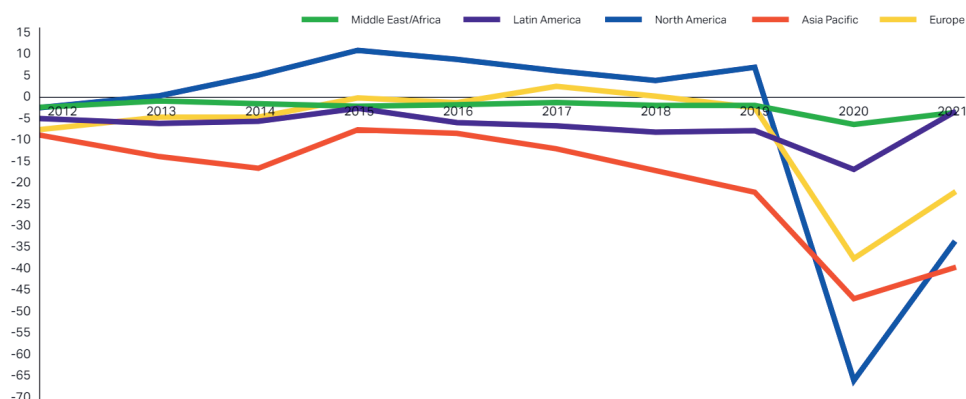
Źródło: IATA Economics, Chart of the week 25 March 2022, <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/data-on-airlines-status-confirm-the-pandemic-created-opportunities/> [dostęp: 29.05.2024]

Losy przewoźników zależały w dużym stopniu od wyników finansowych z lat poprzednich. Linie, które prosperowały dobrze w 2019 r. mogły sobie zapewnić w miarę stabilną sytuację, gdy restrykcje i ograniczenia w przemieszczaniu się powodowały ogromne straty. Przykładem takiego przewoźnika w Europie jest Ryanair, którego świetne wyniki finansowe oraz oferta tanich lotów zapewniły zabezpieczenie finansowe, z którym według prognoz, firma mogłaby przetrwać do końca 2020 r. bez zarejestrowania żadnego przychodu<sup>9</sup>. Jednak w przypadku tego, jak i innych przewoźników, pandemia spowodowała znaczne straty. Linie musiały zamknąć wiele połączeń oraz ograniczyć wykorzystanie floty. Z powodu

<sup>8</sup> Cambridge Dictionary, <https://dictionary.cambridge.org/pl/dictionary/english/dormancy> [dostęp: 29.05.2024]

<sup>9</sup> Ryanair could survive without revenue for 'maybe even 12 months', CEO tells FT, Reuters, <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-ryanair/ryanair-could-survive-without-revenue-for-maybe-even-12-months-ceo-tells-ftUSKBN21725M/> [dostęp: 29.05.2024]

braku pasażerów chętnych na lot, niektórzy przewoźnicy, tacy jak niemiecka Lufthansa, holenderski KLM czy też narodowe Air France, zdecydowali się wykonywać puste przeloty do części ze swoich destynacji, aby nie stracić prawa do wykonywania lotów. Obowiązujące w Europie prawo narzucone przez Agencję Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego, w skrócie EASA, zakładało, że aby utrzymać uprawnienia, linie muszą wykorzystać 80% swoich slotów. Na początku marca 2021 r. liczba ta została zmniejszona do 50%, jednak nawet po poluzowaniu przepisów Lufthansa donosiła, że będzie zmuszona wykonać prawie 18 tysięcy pustych przelotów do końca marca 2022 r.<sup>10</sup>



**Wykres 8. Roczny zysk ekonomiczny sektora linii lotniczych według regionu, 2012–2021, miliardy USD.**

Źródło: IATA, Understanding the pandemic's impact on the aviation value chain, <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/understanding-the-pandemics-impact-on-the-aviation-value-chain>

Na podstawie danych zaprezentowanych przez IATA (Grafika 8.) można zauważyć, że największe straty w zyskach linii lotniczych zostały zanotowane w Ameryce Północnej, Azji wraz z Oceanią oraz Europie, czyli najlepiej rozwiniętych regionach świata pod względem lotnictwa. Konieczność utrzymania floty skierowała przewoźników do podjęcia decyzji o masowych zwolnieniach personelu. Piloci oraz inni członkowie załóg stali się najbardziej podatni na taką decyzję, ponieważ pozostając na ziemi wciąż generowali spore wydatki. Zgodnie z prawem lotniczym, czynni zawodowo piloci muszą stale odnawiać uprawnienia uzyskane do licencji. Okres uziemienia powoduje znaczny spadek umiejętności oraz nabytych nawyków, co prowadzi do zwiększonej konieczności organizowania szkoleń symulatorowych, które generują kolejne, koło

<sup>10</sup> Spór Lufthansy z KE. Linie lotnicze skarżą się, że muszą wykonywać puste loty, Dziennik Gazeta Prawna, <https://www.gazetaprawna.pl/wiadomosci/swiat/artykuly/8334472,lufthansa-komisja-europejska-klimat-puste-loty.html> [dostęp: 29.05.2024]

miesięcznej pensji, koszty dla pracodawcy. Wśród załóg pojawił się także stres związany z niepewnością stabilnego zatrudnienia, co dodatkowo zmniejszyło wypoczęcie, tym samym bezpieczeństwo i skuteczność pilotów<sup>11</sup>. Przewoźnicy zdecydowali się również znacznie obniżyć pensje załóg. Sytuacja na rynku zmieniła się diametralnie. Przed pandemią to dynamicznie rozwijające się linie lotnicze poszukiwały nowych pilotów, w związku z kolejnymi zamówieniami nowych samolotów oraz otwieraniem połączeń. Odkąd COVID-19 stał się codziennością to piloci poszukują linii, które mogą sobie pozwolić na stawianie wyszukanych warunków, w celu wybrania najlepszych kandydatów. Przeciętny pilot, szczególnie dopiero na początku kariery, stracił możliwość wyboru pracodawcy, gdyż odrzucenie którejś z ofert może skutkować długotrwałym bezrobociem.

### **Wpływ na infrastrukturę lotniskową**

Ograniczenie ilości obsługiwanych lotów, spowodowane wybuchem pandemii COVID-19, bezpośrednio wpłynęło na lotniska na całym świecie. Porty lotnicze opierają swój dochód na przeprowadzanych na nich operacjach, które są kluczowe dla bezpiecznego wykonywania przewozu lotniczego, np. procedury usuwania oraz dalszego zabezpieczania statków powietrznych przed lodem lub też zwyczajnie dla komfortu pasażerów, np. korzystanie przez przewoźnika z jetway'ów, czyli rękawów ułatwiających wejście na pokład samolotu. Przykładowo lotnisko Poznań-Ławica w 2019 r. obsłużyło 2 372 184, natomiast już w 2020 r. zaledwie 652 833, co oznacza spadek w wysokości 1 719 351 osób<sup>12</sup>.

Zgodnie z tabelą 1. liczba pasażerów w Polsce w 2020 r. w stosunku do 2019 r. zmalała o ponad 34 miliony. Największy wpływ zmniejszenia ruchu jest odczuwalny w przypadku mniejszych lotnisk. Duże porty lotnicze, takie jak Warszawa-Okęcie, obsługują połączenia z wieloma państwami, w tym loty międzykontynentalne. Mniejsze porty swoją działalność opierają na lotach krótkich lub średnich, najczęściej tanich linii lotniczych. Jest to bardzo korzystna relacja biznesowa. Linie oferują tanie loty pasażerom przy niższych kosztach, ponoszonych przez przewoźnika na lotnisku, a korzystne oferty przyciągają klientów na lotniska znacznie oddalone od centrów miast. COVID-19 ograniczył ofertę linii lotniczych oraz zmniejszył popyt na loty do wielu destynacji. Trudna sytuacja finansowa zmusiła mniejsze porty lotnicze do zwolnień oraz zatrzymała ich rozwój. Lotnisko London City, przystosowane głównie

11 K. Cyran, *Czynnik ludzki i jego wpływ na kulturę bezpieczeństwa*, [w:] *Prawo lotnicze w dobie kryzysu lotnictwa cywilnego*, red. A. Konert, Oficyna Wydawnicza Uczelni Łazarskiego, Warszawa 2022, s. 99.

12 R. Bul, *Wpływ pandemii COVID-19 na zasięg oddziaływania portu lotniczego Poznań Ławica*, „Czasopismo Geograficzne”, nr 92(1), 2021, s. 106.

do szybkich relacji biznesowych, z powodu braku przylotów i odlotów było zmuszone zwolnić aż 35% zatrudnionych pracowników<sup>13</sup>.

Tabela 1. Liczba pasażerów obsłużonych w portach lotniczych w Polsce w latach 2019 oraz 2020.

Miasto – port lotniczy	Liczba pasażerów		Różnica w liczbie pasażerów w latach 2020 i 2019	Udział liczby pasażerów z roku 2020 w liczbie pasażerów z roku 2019
	2019	2020		
Warszawa	18 844 591	5 473 224	-13 371 367	29,04%
Kraków	8 402 859	2 588 970	-5 813 889	30,81%
Gdańsk	5 361 134	1 697 406	-3 663 728	31,66%
Katowice	4 843 650	1 437 876	-3 405 774	29,69%
Wrocław	3 543 398	1 003 066	-2 540 332	28,31%
Modlin	3 104 277	870 831	-2 233 446	28,05%
Poznań	2 372 184	652 833	-1 719 351	27,52%
Rzeszów	769 252	234 355	-534 897	30,47%
Szczecin	580 479	185 848	-394 631	32,02%
Bydgoszcz	413 472	124 545	-288 927	30,12%
Lublin	356 011	123 512	-232 499	34,69%
Łódź	241 707	75 275	-166 432	31,14%
Olsztyn	147 446	61 114	-86 332	41,45%
Zielona Góra	33 078	19 266	-13 812	58,24%
Radom	0	0	0	0,00%
Polska	49 013 538	14 548 121	-34 465 417	30,81%

Źródło: R. Bul, *Wpływ pandemii COVID-19 na zasięg oddziaływania portu lotniczego Poznań Ławica*, „Czasopismo Geograficzne”, nr 92(1), 2021, s. 106.

Tabela 2. Struktura wyników finansowych PLW SA w latach 2019–2020.

Wyszczególnienie	Rok 2019	Rok 2020	Dynamika 2020/2019
Przychody ogółem	300 783 782	114 382 049	38,0%
Koszty ogółem	271 711 433	128 889 235	47,4%
Wynik finansowy brutto (zysk/strata)	29 072 349,11	-14 507 185,62	Różnica 43 579 534,73

Źródło: M. Morka, *Wpływ pandemii COVID-19 na funkcjonowanie portu lotniczego we Wrocławiu*, [w:] *Ekonomia i międzynarodowe stosunki gospodarcze, Debiuty Studenckie – Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu*, A. Kuźmińska-Haberla, S. Bobowski red., Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 2022, s. 36.

Innym przykładem jest Lotnisko Wrocław-Strachowice, którego zarząd planował podjąć działania mające na celu modernizację terminala na rok

13 London City Airport says it could cut 35% of staff due to COVID crisis, Reuters, <https://www.reuters.com/article/idUSKBN2651Q8/> [dostęp: 29.05.2024]

2022/23, jednak ogromne spadki w dochodzie spowodowane wybuchem COVID-19 sprawiły, że podejmowanie jakichkolwiek działań trzeba odłożyć w czasie do momentu ustabilizowania się sytuacji na świecie<sup>14</sup>.

## Rozwój nowych strategii przetrwania dla linii lotniczych

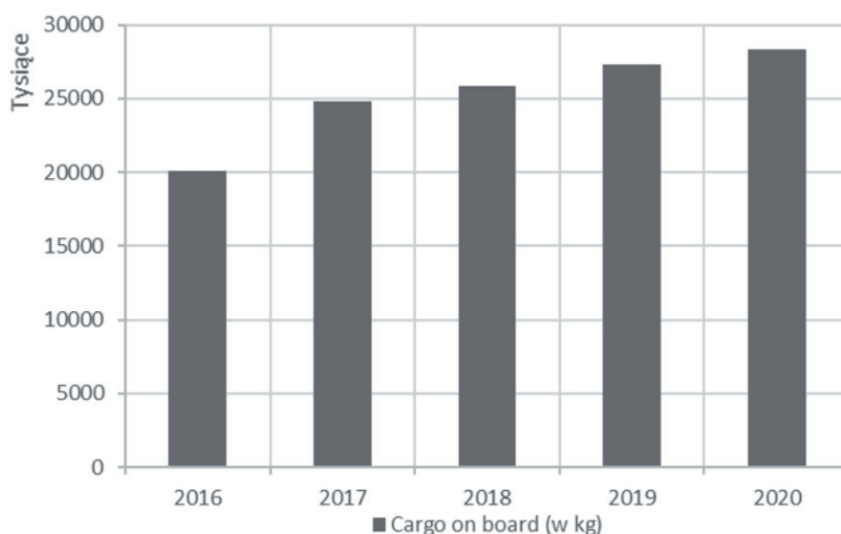
Uniemożliwienie swobodnego przemieszczania się pasażerów po świecie wywarło znaczący wpływ na działalność linii lotniczych. Każda z firm musiała, w bardzo krótkim czasie, opracować skuteczną strategię działania, aby przetrwać kryzys na rynku lotniczym. Pandemia COVID-19 zmusiła zarządy linii lotniczych w wielu przypadkach do całkowitej zmiany strategii biznesowej. W początkowej fazie pandemii, na początku 2020 r., wiele przewoźników, takich jak PLL LOT czy Wizzair, zdecydowało się na współpracę z rządami w celu sprowadzenia obywateli do domu. Wizzair, węgierskie tanie linie lotnicze, których destynacje obejmują głównie Europę oraz zachodnią Azję, wykonywały loty nawet do Stanów Zjednoczonych. Takie przedsięwzięcia zapewniły początkowo zadania dla załóg oraz umożliwiły eksploatację samolotów, które uziemione generowałyby wysokie koszty utrzymania. W przypadku innych przewoźników, przetrwanie zależało od uzbieranego w poprzednich latach zapasu środków pieniężnych. Firmy, które w zanzdrzu miały do dyspozycji środki, mogły wstrzymać całkowicie działalność lub ograniczyć wykonywanie lotów do mniej niż 10 miesięcznie. W takiej sytuacji mówiło się o stanie "dormancy"<sup>15</sup>. Bardzo szybko okazało się, że dobrą strategią jest skupienie się na transporcie towarów (z ang. Cargo), gdyż przewożone ładunki w większości przypadków nie były objęte restrykcjami, w przeciwieństwie do ludzi. Po zakończeniu się etapu sprowadzania obywateli do domu, rządy państw podpisywały przetargi na wyposażenie medyczne<sup>16</sup>. Istotnymi w ratowaniu ludzkiego życia stały się przede wszystkim respiratory, środki dezynfekujące czy maseczki. PLL LOT zorganizowały we współpracy z polskim rządem akcję #CARGOdlaPolski, w ramach której przewożone były głównie materiały ochronne oraz sprzęt medyczny. Od 5 kwietnia do 29 czerwca 2020 r. podczas 172 transportów do Polski zostało przywiezionych 23 500 m<sup>3</sup> środków ochrony osobistej. Statki powietrzne w ramach tego przedsięwzięcia były wysyłane do portów lotniczych, do których przewoźnik nie realizował operacji lotniczych w ramach swojej regularnej siatki

14 M. Morka, *Wpływ pandemii COVID-19 na funkcjonowanie portu lotniczego we Wrocławiu*, [w:] *Ekonomia i międzynarodowe stosunki gospodarcze, Debiuty Studenckie - Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu*, A. Kuźmińska-Haberla, S. Bobowski red., Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 2022, s. 36.

15 IATA Economics, Chart of the week 25 March 2022, <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/data-on-airlines-status-confirm-the-pandemic-created-opportunities/> [dostęp: 29.05.2024]

16 A. Maszkiewicz, M. Walak, *Pomoc publiczna w czasie kryzysu wywołanego pandemią COVID-19 w lotnictwie cywilnym - zagadnienia prawne i ekonomiczne* [w:] E. Jasiuk, A. Chochołowska (red.), *Budowanie poczucia bezpieczeństwa w czasach pandemii oraz zagrożenia terroryzmem i wojną*, Oficyna Wydawnicza Uczelni Łazarskiego, Warszawa 2023, s. 139.

połączeń<sup>17</sup>. Dodatkowo linie zajmujące się przewozem pasażerów całkowicie lub częściowo przestawiły się na transport cargo artykułów innych niż medyczne. W związku z wprowadzonymi ograniczeniami, dotyczącymi ilości osób przebywających na danym obszarze, przewoźnicy mogli przeznaczyć część kabiny na załadunek, tym samym zwiększając pojemność ładunkową. Samoloty pasażerskie można w sprawny sposób przekształcić całkowicie we frachtowce cargo, poprzez demontaż foteli. Wzrost w ilości obsługowanego cargo w Polsce można zaobserwować na wykresie 9.



Wykres 9. Ilość obsługowanego cargo on board (w kg) w polskich portach lotniczych w ruchu krajowym i międzynarodowym w pierwszym kwartale lat 2016–2020.

Źródło: K. Kubas, *Wpływ pandemii na rynek transportu lotniczego*, „Journal of TransLogistics”, vol. 6, nr 1, 2020, s. 175.

Wraz z luzowaniem przez rządy restrykcji turystyka zaczęła się odradzać. Wiele państw świata w głównym stopniu opiera swoją gospodarkę na turystach, więc taki ruch był zrozumiały. Oznaczało to zwiększenie ryzyka wzrostu zachorowań i rozprzestrzeniania się koronawirusa na rzecz ustabilizowania rynku międzynarodowego. Linie lotnicze przyjęły dwie taktyki. Część linii rozbudowała swoje floty w okresie przestoju, natomiast druga część zdecydowała się zredukować ilość samolotów na rzecz ujednolicenia floty, co pozwoliłoby na zmniejszenie kosztów szkoleń pilotów. Oba ruchy były przyszłościowe, pozwalające na dynamiczny rozwój siatki połączeń w nadchodzących miesiącach.

<sup>17</sup> A. Siwiec, *Globalna pandemia a przewóz towarów drogą lotniczą w Europie*, „Acta Iuridica Resoviensia”, nr 3(38), 2022, s. 9.



**Tabela 3. Zestawienie wdrożonych działań przez linie Ryanair oraz airBaltic w wybranych obszarach w okresie marzec–grudzień 2020.**

Wyszczególnienie	Ryanair	airBaltic
Ceny biletów	brak opłat za zmianę lotu, utrzymanie niskiego poziomu cen	brak opłat za zmianę daty lotu
Flota	zwiększenie zamówień na nowy model Boeing 737 MAX	redukcja i przyspieszone ujednolicenie floty
Siatka połączeń	redukcja połączeń, czasowe zawieszenie lotów, rozwój siatki w okresie letnim	redukcja połączeń, czasowe zawieszenie lotów, rozwój siatki w okresie letnim i zimowym, skupienie się na połączeniach bezpośrednich
Źródła przychodów	brak zmian	przewozy cargo, transport maseczek, plan budowy cargo hub w Rydze
Kanały dystrybucji	rozwój aplikacji mobilnej	rozwój aplikacji mobilnej

Źródło: M. Pasik, *Niskokosztowy a hybrydowy model biznesowy linii lotniczych – szanse i zagrożenia w dobie pandemii*, [w:] Wiedza. Gospodarka. Społeczeństwo. Dylematy i metamorfozy współczesnego zarządzania, red. J. Nesterak, A. Wodecka-Hyjek, Instytut Nauk Ekonomicznych PAN, Warszawa 2021, s. 252.

Okres pandemiczny to również rozwój aplikacji mobilnych. Zastój na rynku przewozów dał czas liniom lotniczym na opracowanie systemu, ułatwiającego pasażerom podróżowanie. Wszystkie podjęte decyzje prowadziły do jak najsprawniejszego powrotu do stanu przed pandemicznego. Kolejną strategią było postawienie na mniejsze miasta jako cele podróży. Znane destynacje turystyczne, w szczególności duże miasta, wzbudzały u części turystów niepokój związany z zarażeniem lub kwarantanną. Mniejsze miasta, równie atrakcyjne pod względem wypoczynku, stały się celem promocji linii lotniczych. Dodatkowo zauważono aspekt społeczny, polegający na coraz częściej spotykanej niechęci do dużych, popularnych lokalizacji. Możliwość zachowania dystansu społecznego, cisza oraz swoboda ruchu to cechy, które bardzo pozytywnie wpływają na ludzką psychikę, szczególnie po tak burzliwym i stresującym okresie pandemicznym<sup>18</sup>.

## Podsumowanie

Pandemia COVID-19 wywarła głęboki wpływ na branżę lotniczą, wprowadzając bezprecedensowe wyzwania zarówno dla przewozów pasażerskich, linii lotniczych, jak i infrastruktury lotniskowej. Zamknięcia granic, surowe restrykcje podróżnicze oraz zmieniające się preferencje konsumentów, przyczyniły się do drastycznego spadku liczby pasażerów, co w efekcie prowadziło

18 A. Sztuk, *Zmiany w wyborach destynacji turystycznych w okresie pandemii COVID-19. Szansa dla małych miast*, [w:] *Zdrowie i style życia Ekonomiczne, społeczne i zdrowotne skutki pandemii*, red. W. Nowak, K. Szalonka, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2021, s. 171.

do znacznych strat finansowych w całej branży. W okresie pandemii przewozy pasażerskie zmniejszyły się do tego stopnia, że wiele linii lotniczych musiało znacząco ograniczyć swoją działalność. Niektóre firmy lotnicze, zmagające się z ogromnymi trudnościami finansowymi, były zmuszone zwolnić pracowników, ograniczyć liczbę lotów oraz wprowadzić programy oszczędnościowe. Wiele z nich przetrwało jedynie dzięki pomocy rządowej, a niektóre ogłosiły upadłość lub musiały przeprowadzić fuzje, aby utrzymać się na rynku. Pandemia również wpłynęła na zmianę zachowań konsumentów. Podróżni zaczęli przykładać większą wagę do bezpieczeństwa i higieny podczas podróży. Wzrosło także znaczenie podróży lokalnych i krajowych kosztem międzynarodowych, a podróże służbowe zostały w dużej mierze zastąpione przez spotkania wirtualne, co dodatkowo zmniejszyło popyt na usługi lotnicze.

W odpowiedzi na te wyzwania, branża lotnicza musiała szybko dostosować się do nowych realiów, wprowadzając szereg innowacji. Linie lotnicze i lotniska wdrożyły technologie bezdotykowe, ulepszyły procedury dezynfekcji oraz zmieniły układ kabin samolotów, aby zwiększyć bezpieczeństwo pasażerów. Infrastruktura lotniskowa również przeszła znaczące zmiany. Lotniska musiały dostosować swoje operacje do nowych wymogów sanitarnych, co wiązało się z dodatkowymi kosztami. Znaczący spadek ruchu pasażerskiego negatywnie wpłynął na przychody z opłat lotniskowych i usług komercyjnych, zmuszając wiele lotnisk do poszukiwania nowych źródeł dochodów. Choć branża lotnicza powoli zaczyna się odbudowywać, konieczne są dalsze analizy, aby w pełni zrozumieć długoterminowe skutki pandemii oraz przyszłe wyzwania. Kluczowe jest lepsze zrozumienie, jak zmienią się wzorce podróżowania w nadchodzących latach, w tym potencjalne trwałe zmiany w podróżach służbowych i turystycznych. Analiza stabilności finansowej linii lotniczych i lotnisk pomoże zidentyfikować podmioty wymagające wsparcia oraz opracować strategie naprawcze. Ponadto, istotne będą badania nad nowymi technologiami i ich wpływem na poprawę efektywności operacyjnej oraz bezpieczeństwa. Technologie takie jak automatyzacja, sztuczna inteligencja i cyfryzacja procesów, mogą odegrać kluczową rolę w przyszłości branży lotniczej, pomagając w odbudowie i zwiększeniu odporności na przyszłe kryzysy. Dzięki doświadczeniom, związanym z pandemią, linie lotnicze w analogicznej sytuacji w przyszłości, będą w stanie sprawniej przestawić swoje modele biznesowe, odpowiadające zaistniałej sytuacji, co pomoże w zachowaniu zdolności wykonywania operacji lotniczych i uratuje linie przed bankructwem.

Podsumowując, pandemia COVID-19 wstrząsnęła branżą lotniczą, jednak adaptacja, innowacje oraz dalsze analizy są kluczowe dla jej odbudowy i przyszłego rozwoju.

## Bibliografia

1. Bryniarska Z., Kuza A., *Analiza wpływu COVID-19 na funkcjonowanie transportu pasażerskiego*, „Transport Miejski i Regionalny”, nr 10, 2021.
2. Bul R., *Wpływ pandemii COVID-19 na zasięg oddziaływania portu lotniczego Poznań Ławica*, „Czasopismo Geograficzne”, nr 92(1), 2021.
3. Cyran K., *Czynnik ludzki i jego wpływ na kulturę bezpieczeństwa*, [w:] *Prawo lotnicze w dobie kryzysu lotnictwa cywilnego*, red. A. Konert, Oficyna Wydawnicza Uczelni Łazarskiego, Warszawa 2022.
4. Derlaga A., Namyślak B., *Lotnicze przewozy pasażerskie w okresie pandemii covid-19 w Polsce*, „Prace Geograficzne”, Zeszyt 171, 2023.
5. Kubas K., *Wpływ pandemii na rynek transportu lotniczego*, „Journal of TransLogistics”, vol. 6, nr 1, 2020.
6. Li Y, Wang J., Huang J., Chena Z., *Impact of COVID-19 on domestic air transportation in China*, “Transport Policy”, Volume 122, June 2022, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X22001196?via%3Dihub>
7. Maszkiewicz A., Walak M., M., *Pomoc publiczna w czasie kryzysu wywołanego pandemią COVID-19 w lotnictwie cywilnym – zagadnienia prawne i ekonomiczne* [w:] E. Jasiuk, A. Chochowska (red.), *Budowanie poczucia bezpieczeństwa w czasach pandemii oraz zagrożenia terroryzmem i wojną*, Oficyna Wydawnicza Uczelni Łazarskiego, Warszawa 2023.
8. Morka M., *Wpływ pandemii COVID-19 na funkcjonowanie portu lotniczego we Wrocławiu*, [w:] *Ekonomia i międzynarodowe stosunki gospodarcze, Debiuty Studenckie – Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu*, A. Kuźmińska-Haberla, S. Bobowski red., Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 2022.
9. Pasik M., *Niskokosztowy a hybrydowy model biznesowy linii lotniczych – szanse i zagrożenia w dobie pandemii*, [w:] *Wiedza. Gospodarka. Społeczeństwo. Dylematy i metamorfozy współczesnego zarządzania*, red. J. Nesterak, A. Wodecka-Hyjek, Instytut Nauk Ekonomicznych PAN, Warszawa 2021.
10. Siwiec A., *Globalna pandemia a przewóz towarów drogą lotniczą w Europie*, „Acta Iuridica Resoviensia”, nr 3(38), 2022.
11. Sztuk A., *Zmiany w wyborach destynacji turystycznych w okresie pandemii COVID-19. Szansa dla małych miast*, [w:] *Zdrowie i style życia Ekonomiczne, społeczne i zdrowotne skutki pandemii*, red. W. Nowak, K. Szalotka, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2021.

## Netografia

1. Air Passenger Market Analysis. Air passenger demand comes to a standstill amidst lockdowns, April 2020, IATA, <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/air-passenger-monthly-analysis---apr-2020/> [dostęp: 29.05.2024]
2. Air Passenger Market Analysis. Passenger growth slows as COVID-19 impacts the industry, IATA, January 2020, <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/air-passenger-market-analysis---jan-2020/> [dostęp: 29.05.2024]
3. Air Passenger Market Analysis. Air passenger demand comes to a standstill amidst lockdowns. April 2020, IATA, <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/air-passenger-monthly-analysis---apr-2020/> [dostęp: 29.05.2024]

4. Biuro prasowe LOT, Informacje prasowe dla mediów, <https://www.lot.com/pl/pl/biuro-prasowe> [dostęp: 29.05.2024]
5. Cambridge Dictionary, <https://dictionary.cambridge.org/pl/dictionary/english/dormancy> [dostęp: 29.05.2024]
6. Latest traffic situation: Wed 08 April (compared with equivalent day in 2019), <https://www.eurocontrol.int/> [dostęp: 29.05.2024]
7. London City Airport says it could cut 35% of staff due to COVID crisis, Reuters, <https://www.reuters.com/article/idUSKBN2651Q8/> [dostęp: 29.05.2024]
8. IATA Economics, Chart of the week 25 March 2022, <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/data-on-airlines-status-confirm-the-pandemic-created-opportunities/> [dostęp: 29.05.2024]
9. Ryanair could survive without revenue for 'maybe even 12 months', CEO tells FT, Reuters, <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-ryanair/ryanair-could-survive-without-revenue-for-maybe-even-12-months-ceo-tells-ft-idUSKBN21725M/> [dostęp: 29.05.2024]
10. Spór Lufthansy z KE. Linie lotnicze skarżą się, że muszą wykonywać puste loty, Dziennik Gazeta Prawna, <https://www.gazetaprawna.pl/wiadomosci/swiat/artykuly/8334472,lufthansa-komisja-europejska-klimat-puste-loty.html> [dostęp: 29.05.2024]