

KIERZKOWSKI Artur, KISIEL Tomasz

WPŁYW STRUKTURY PRZEWOŹNIKÓW LOTNICZYCH NA PROCES ODPRAWY BILETOWO-BAGAŻOWEJ W PORCIE LOTNICZYM

Streszczenie

W artykule omówiony został wpływ podstawowych charakterystyk strumienia zgłoszeń pasażerów rejsów nisko-kosztowych oraz pasażerów rejsów czarterowych na efektywność procesu odprawy biletowo-bagażowej. Analizę przeprowadzono poprzez budowę modelu symulacyjnego wykorzystując narzędzie analityczne FlexSim.

Do danych wejściowych symulacji wyznaczono rozkłady prawdopodobieństwa charakteryzujące pasażerów badanych typów przewoźników oraz zadano rozkład lotów w ten sposób, aby generować zakłócenia w postaci opóźnień pasażerów oczekujących w kolejce do odprawy. Po przeprowadzonej analizie wyciągnięto wnioski.

WSTĘP

Transport lotniczy jako gałąź przewozu osób i towarów charakteryzuje się obecnie dużą dynamiką rozwoju. W związku z tym zwiększa się także sieć portów lotniczych obsługujących ruch międzynarodowy.

Według danych Urzędu Lotnictwa Cywilnego dynamika obsługi pasażerów w ruchu regularnym i czarterowym w polskich portach lotniczych w latach 2010-2012 osiągnęła 19,4%. Jednak w różnych portach lotniczych udział procentowy osiągał różny poziom.

W celu pozyskiwania nowych atrakcyjnych połączeń niezwykle istotną sprawą z punktu widzenia portów lotniczych jest udostępnianie własnej infrastruktury lotniczej przewoźnikom w jak najniższych kosztach. Istnieje wiele sposobów na obniżenie kosztów obsługi naziemnej statków powietrznych. Najważniejszym z nich jest odpowiednie harmonogramowanie godzin przylotu oraz odlotu statku powietrznego. Nieodpowiednie dostosowanie planu lotów skutkuje koniecznością zwiększenia wykorzystania infrastruktury portu lotniczego, w tym także terminalu pasażerskiego, zwiększając koszty całkowitej obsługi połączenia lotniczego. Duża konkurencja wśród portów lotniczych powoduje sytuacje, w których to właśnie one muszą dostosować się głównie do warunków stawianych przez przewoźników, aby osiągnąć swoją rentowność. Oszczędności należy generować zatem przez minimalizację wszystkich ponoszonych kosztów w kolejnych etapach procesu obsługi statków powietrznych, zapewniając jednocześnie komfort obsługi pasażerów oraz minimalizując ryzyko opóźnienia statku powietrznego.

Obecne oprogramowanie inżynierskie pozwala na budowanie modeli symulacyjnych procesów dyskretnych w ujęciu mikroskopowym, które może zapewnić znaczne zmniejszenie kosztów procesów zachodzących przy obsłudze połączeń lotniczych. Istnieje wiele modeli,

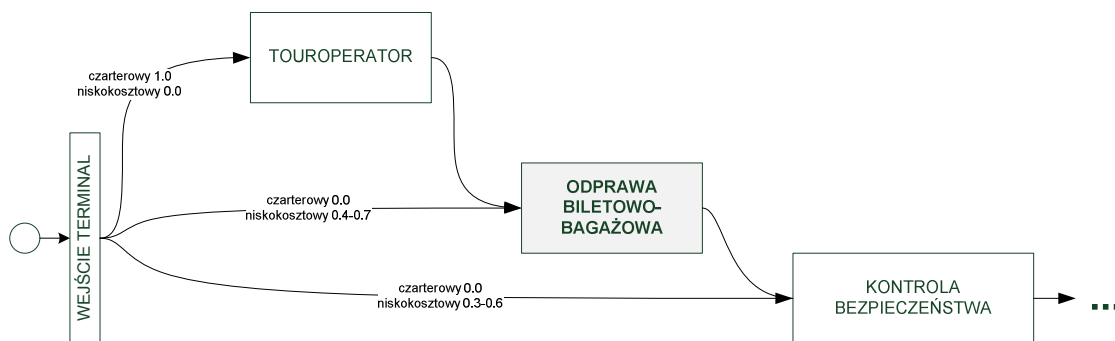
ujmujących zagadnienie modelowania ruchu w portach lotniczych makroskopowo (ogólnie) np. [1],[2],[6]. Modele makroskopowe wymagają znacznie mniej danych wejściowych oraz stosują duży stopień uproszczenia, przez co nie wykorzystują w pełni potencjału możliwości modelowania procesów. Mikroskopowe podejście wymaga znacznie większego nakładu w realizację modelu. Obecne technologie pozwalają na szczegółowe modelowanie procesów dążące do maksimum optymalizacji i zmniejszania kosztów realizacji procesów.

Na podstawie systemu dynamic został opracowany dla portu lotniczego w Atenach model zaprezentowany w [4],[5]. W opracowaniu [5] przedstawiono zależności w skali mikroskopowej obsługi pasażerów w terminalu pasażerskim, pomiędzy strumieniami zgłoszeń pasażerów różnych przewoźników. Dodatkowo autor [3] zaprezentował zależności strumieni ruchu w terminalu pasażerskim według podziału na długość planowanego lotu.

W artykule przedstawione zostaną wyniki wstępnych badań wpływu strumienia zgłoszeń pasażerów na podstawowe parametry charakteryzujące obsługę biletowo-bagażową w zależności od przewoźników czarterowych i nisko-kosztowych.

1. CHARAKTERYSTYKA ODPRAWY BILETOWO-BAGAŻOWEJ

Proces obsługi naziemnej pasażerów składa się z wielu podprocesów zależnych od siebie. Uproszczony, przykładowy schemat obsługi pasażerów odlatujących w części ogólnodostępnej terminalu przedstawiono na rysunku 1. W schemacie pominięto kontrolę wiz, obsługę celną oraz możliwość korzystania z punktów usługowych znajdujących się w terminalu. Wszystkie te elementy nie miały wpływu na przeprowadzoną analizę.



Rys 1. Przykładowy fragment obsługi naziemnej pasażerów w części ogólnodostępnej z uwzględnieniem lotów czarterowych i nisko-kosztowych.

Źródło: opracowanie własne

Pasażerowie linii nisko-kosztowych nie posiadający bagażu rejestrowanego mogą udać się bezpośrednio do strefy lotniczej przechodząc kontrolę bezpieczeństwa lub nadać bagaż w stanowiskach odprawy biletowo-bagażowej (check-in) w przypadku ich posiadania. Czas otwarcia odprawy biletowo-bagażowej dla linii nisko-kosztowych określają regulaminy odpraw poszczególnych przewoźników. Standardowo przewidują one otwarcie odprawy na 2 godziny, a zakończenie na 40 minut przed godziną odlotu. W portach lotniczych, w których prowadzona jest odprawa w systemie common check-in (wspólne dla wszystkich rejsów) w obrębie jednego przewoźnika, w przypadku nałożenia się czasów odpraw kolejnych rejsów, odprawa otwierana jest zazwyczaj na 2,5 godziny przed odlotem w zależności od wielkości prognozowanego ruchu pasażerów. Niektóre linie lotnicze narzucają na pasażerów obowiązek odprawy przez sieć internetową, przez co czasy obsługi na stanowisku check-in będą posiadały inne charakterystyki.

Odprawa biletowo-bagażowa pasażerów połączeń czarterowych otwierana jest 2,5-2 godzin i trwa przeważnie do 30 minut przed odlotem statku powietrznego. Jest to także uzależnione od touroperatorów, którzy wydają pasażerom rezerwacje na terenie portu

lotniczego. W badanym okresie wszyscy pasażerowie zobowiązani byli do stawienia się u swojego touroperatora, a następnie w kontroli biletowo-bagażowej. Wpływa to na większe natężenie zgłoszeń pasażerów czarterowych do odprawy biletowo-bagażowej.

2. WPŁYW ROZKŁADU LOTÓW NA PROCES ODPRAWY BILETOWO-BAGAŻOWEJ

Do przeprowadzenia analizy prezentowanej w artykule wykorzystano oprogramowanie analityczne FlexSim, pozwalające także na wizualizację modelowanych procesów. Przykładowa wizualizacja modelu odprawy biletowo-bagażowej znajduje się na rysunku nr 2.



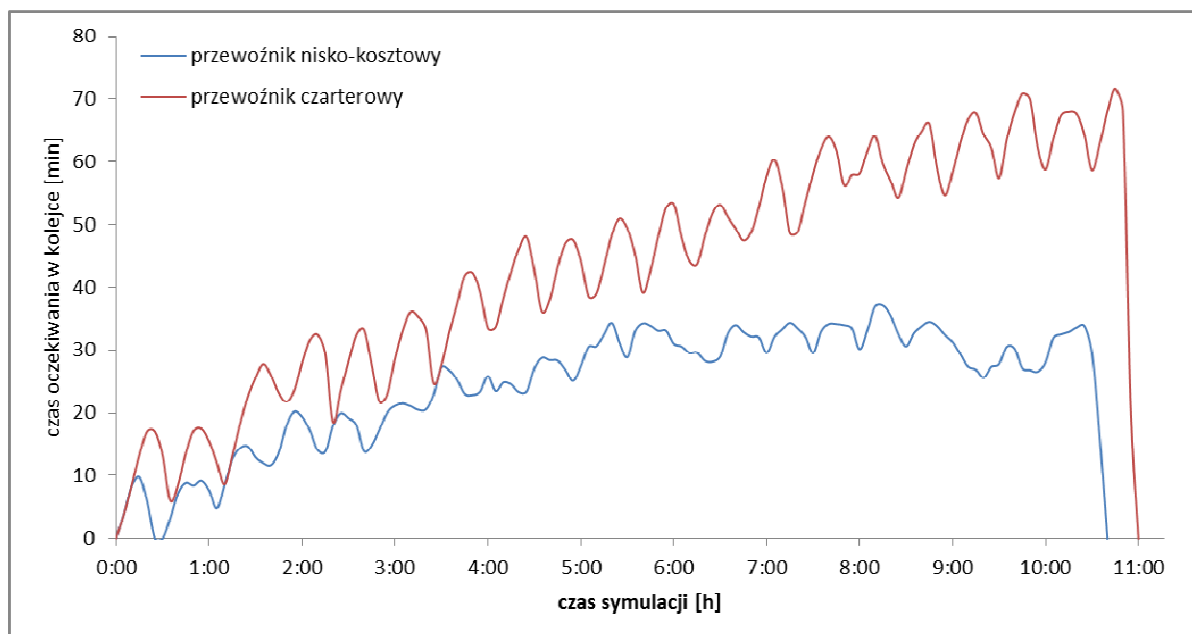
Rys. 2. Wizualizacja modelu odprawy biletowo-bagażowej w Porcie Lotniczym Wrocław
Źródło: opracowanie własne

W celu wykonania analizy wyznaczono:

- dystrybuantę zgłoszeń pasażerów lotów nisko-kosztowych do stanowiska odprawy biletowo-bagażowej względem godziny odlotu,
- dystrybuantę zgłoszeń pasażerów lotów czarterowych do stanowiska odprawy biletowo-bagażowej względem godziny odlotu.
- dystrybuantę czasu obsługi pasażera linii nisko-kosztowej na stanowisku check-in,
- dystrybuantę czasu obsługi pasażera linii czarterowej na stanowisku check-in.

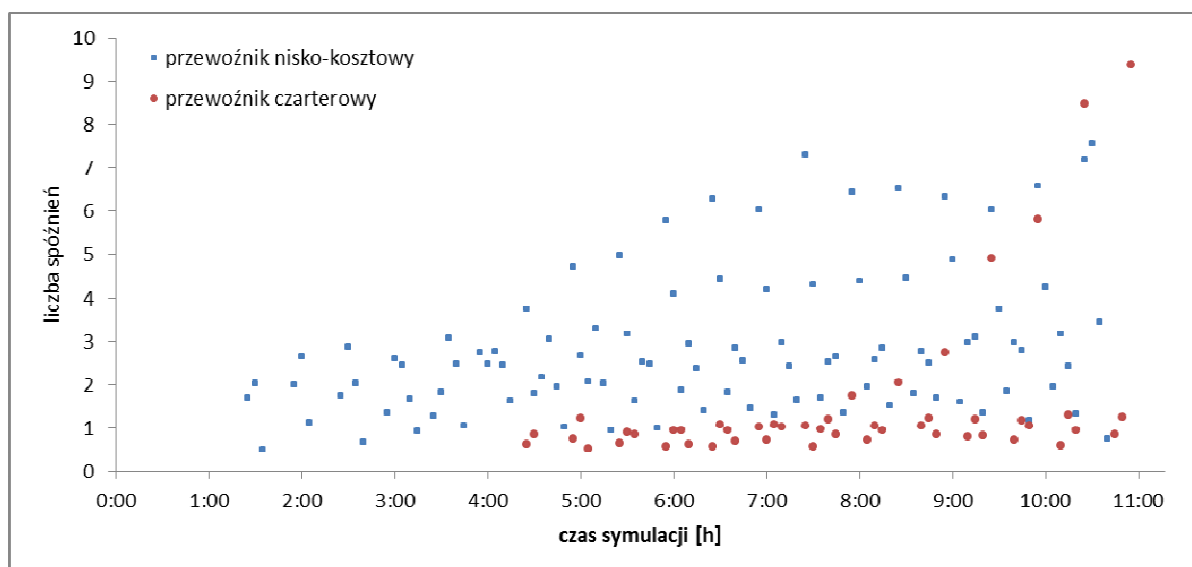
Wykorzystując przygotowany model przeprowadzono symulację dla 20 kolejnych rejsów tego samego przewoźnika, których kolejne odprawy check-in otwierane były w interwałach 30 minut. W ten sposób uzyskano nakładanie się kolejno 3 odpraw różnych rejsów tego samego przewoźnika, przyjmując czas otwarcia odpraw dla każdego z rejsów od 2 godzin do 40 minut przed planowanym odlotem statku powietrznego. Dla każdego z rejsów założono po 120 zgłoszeń do odprawy biletowo-bagażowej przy 4 otwartych stanowiskach obsługi. Próbę przeprowadzono 100-krotnie dla każdego typu połączeń a następnie wyciągnięto średnią ze 100 prób.

Średnia ilość pasażerów w kolejce w przypadku lotów nisko-kosztowych w zadanych parametrach symulacji wyniosła 77 osób. W przypadku lotów czarterowych było to 154 pasażerów. Średni czas oczekiwania w kolejce wyniósł odpowiednio 20 i 36 minut. Pomimo, że średnia wielkość kolejki dla lotów czarterowych utrzymywała się na poziomie dwukrotnie większym to średni czas oczekiwania na odprawę różnił się 1,8 krotnie. Wykres czasów oczekiwania dla przeprowadzonej próby prezentuje rysunek nr 3.



Rys. 3. Analiza porównawcza czasów oczekiwania w kolejce dla przeprowadzonej próby
 Źródło: opracowanie własne

Parametry przeprowadzonej analizy dobrane były w taki sposób, aby spowodować pewną ilość spóźnień na odprawę check-in. Wyniki średnich ilości spóźnień do stanowisk odprawy wyniosły dla przewoźników nisko-kosztowych 12% przy 4% progu spóźnień dla połączeń czarterowych. Bezpośredni wpływ na ilość spóźnień przy połączeniach nisko-kosztowych miała charakterystyka zgłoszeń pasażerów. Dla tych rejsów odnotowywano zgłoszenia pasażerów nawet na kilka minut przed zakończeniem odprawy na ich rejs. W tym przypadku występuje duże mieszanie się strumieni zgłoszeń 3 nachodzących na siebie rejsów. Stały interwał rozpoczynania kolejnych odpraw powodował równomierne rozłożenie spóźnień dla rejsów nisko-kosztowych. Rozkład spóźnień w czasie przeprowadzonej próby przedstawia rysunek 4.



Rys. 4. Analiza porównawcza ilości spóźnień dla przeprowadzonej próby
 Źródło: opracowanie własne

Dla pasażerów przewoźników czarterowych głównym powodem spóźnień był stale zwiększający się poziom kolejki, o czym świadczy brak spóźnień w początkowej fazie symulacji oraz pomiar ostatniego rejsu symulacji. W przypadku ostatniego rejsu, spóźnienia wystąpiły jedynie dla pasażerów czarterowych przy dwukrotnie większym poziomie kolejki do stanowisk check-in. Połączenia nisko-kosztowe miały dla tego pomiaru poziom gwarantujący odprawę wszystkim pasażerom a brak łączenia się strumienia zgłoszeń z kolejnymi rejsami nie spowodował opóźnień pasażerów ostatniego rejsu.

Istnieją różne sposoby minimalizacji liczby spóźnień dla powyższych procesów np.:

- wydzielenie dedykowanych stanowisk dla rejsów kończących odprawę,
- udzielenie pierwszeństwa w obsłudze pasażerów dla rejsów kończących odprawę,
- otworzenie dodatkowych stanowisk odprawy.

PODSUMOWANIE

W artykule przedstawiono wstępną analizę mającą na celu wykazanie istotnych różnic w charakterystykach pasażerów różnych przewoźników. Zaprezentowane wyniki są wstępem do dalszych prac nad modelem symulacyjnym systemu wsparcia logistycznego w rejonie Portu Lotniczego im. Mikołaja Kopernika we Wrocławiu.

Artykuł wykazał istotne różnice w charakterystyce odprawy biletowo-bagażowej różnych przewoźników przy identycznie zadanym rozkładzie lotów. Należy zatem przy planowaniu odpowiedniej liczby stanowisk obsługi oraz planowaniu możliwości realizacji siatki połączeń mieć na uwadze konieczność przeprowadzenia szczegółowej analizy z podziałem na danych operatorów operacji lotniczych.

BIBLIOGRAFIA

1. Andreatta, G., Brunetta, L., Odoni, A.R., Righi, L., Stamatopoulos, M.A., Zografos, K.G., 1999. *A set of approximate and compatible models for airport strategic planning on airside and on landside*. Air Traffic Control Quarterly 7, 291–317.
2. DeNeufville, R., Odoni, A., 2003. *Airport Systems: Planning, Design and Management*. McGraw-Hill, Boston.
3. Malarski M., 2006. *Inżynieria ruchu lotniczego*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 145-151.
4. Manataki, I.E., Zografos, K.G., 2009. *A generic system dynamics based tool for airport terminal performance analysis*. Transportation Research C 17, 428–443.
5. Manataki, I.E., Zografos, K.G., 2009. *Development and demonstration of a modeling framework for airport terminal planning and performance evaluation*. Transportation Research Record 2106, 66–75.
6. Mumayiz, S.A., 1990. *Overview of airport terminal simulation models*. Transportation Research Record 1273, 11–20.

IMPACT OF VARIOUS CARRIERS PASSENGERS CHARACTERISTICS FOR THE CHECK-IN AT THE AIRPORT

Abstract

The article discusses the impact of the basic characteristics of low-cost's and charter's passengers notifications on the efficiency of the check-in desk. The analysis was conducted by the construction of

a simulation model using the analytical tool FlexSim.

The simulation input data are described by the distributions for every types of carriers and one flight timetable. Flight timetable is supposed to generate some delays for passengers waiting in line to check-in. Conclusions of the simulation are presented at the end of the article.

Autorzy:

dr inż. **Artur Kierzkowski** – Politechnika Wrocławska, Wydział Mechaniczny, Instytut Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn, Zakład Logistyki i Systemów Transportowych, e-mail: artur.kierzkowski@pwr.wroc.pl.

mgr inż. **Tomasz Kisiel** – Politechnika Wrocławska, Wydział Mechaniczny, Instytut Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn, Zakład Logistyki i Systemów Transportowych, e-mail: tomasz.kisiel@pwr.wroc.pl.