

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 401

Ekonomia

Redaktorzy naukowi
Jerzy Sokołowski
Grażyna Węgrzyn
Magdalena Rękas



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2015

Redakcja wydawnicza: Agnieszka Flasińska, Elżbieta Kozuchowska

Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz

Korekta: Barbara Cibis

Łamanie: Adam Dębski

Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania
znajdują się na stronie internetowej Wydawnictwa
www.pracnaukowe.ue.wroc.pl
www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska
(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2015

ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041

ISBN 978-83-7695-533-9

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
ul. Komandorska 118/120 53-345 Wrocław
tel./fax 71 36 80 602; e-mail: econbook@ue.wroc.pl
www.ksiegarnia.ue.wroc.pl

Druk i oprawa: TOTEM

Spis treści

Wstęp	11
Łukasz Arendt: Zmiana technologiczna faworyzująca wysokie kwalifikacje czy polaryzacja polskiego rynku pracy – zarys problemu	13
Agnieszka Barczak: Wykorzystanie wybranych metod ilościowych w analizie pasażerskiego ruchu lotniczego w Polsce	26
Ryszard Barczyk: Rola polityki pieniężnej w stabilizowaniu gospodarki polskiej w latach 2000-2014	36
Tomasz Bernat: Przedsiębiorczość studentów a dodatkowe aktywności pozauczelniane	48
Przemysław Borkowski: Applicability of reference based appraisals in assessment of real sector investment projects	58
Przemysław Borkowski: A framework for risk analysis in infrastructure projects	69
Agnieszka Bretyn: Młodzi konsumenci wobec szarej strefy w Polsce	83
Sławomir Czetwertyński: Ekonomia kopiowania a korzyści społeczne	93
Karolina Drela: Rynek pracy i biedni pracujący	104
Małgorzata Barbara Fronczek: Handel produktami ICT – Polska na tle świata	114
Aleksandra Grabowska-Powaga: Kapitał społeczny w przedsiębiorstwach rodzinnych	126
Artur Grabowski: Ordoliberalna kategoria własności a współczesne oblicze sektora niemieckich przedsiębiorstw piłkarskich	134
Alina Grynia: Innowacyjność krajów bałtyckich: potencjał i bariery	144
Anna Horodecka: The concept of human nature as a driving force for changes in economics exemplified by feminist and neoclassical economics	155
Michał Jurek: The role of banks in performance of the real sector in selected EU member states	166
Grażyna Karmowska: Zastosowanie metod taksonomicznych do oceny zróżnicowania poziomu życia w krajach postsocjalistycznych Europy	176
Magdalena Knapińska: Efektywność polityki rynku pracy – aspekty teoretyczne i praktyczne	187
Andrzej Koza: Sytuacja na rynku pracy osób niepełnosprawnych i jej wpływ na gospodarkę finansową państwowego funduszu rehabilitacji osób niepełnosprawnych	198
Jakub Kraciuk: Paradygmat <i>homo oeconomicus</i> w aspekcie rozwoju ekonomii heterodoksyjnej	211
Anna Krzysztofek: Rozważania o pojęciu odpowiedzialności	220
Wojciech Leoński: Wolontariat pracowniczy jako jedno z narzędzi CSR	233

Agnieszka Łopatka: Poziom i przyczyny różnicowania wynagrodzeń w Polsce	243
Iwona Maciejczyk-Bujnowicz: Changes in capital flows in process of integration of the European Union – selected aspects.....	253
Marta Maier: Starzejące się społeczeństwo jako wyzwanie dla polityki społecznej i rodzinnej	267
Agnieszka Malkowska: Ocena rozwoju obszaru przygranicznego na przykładzie województwa zachodniopomorskiego	275
Paweł Marszałek: Selected processes influencing contemporary banking systems.....	285
Danuta Miłaszewicz: Kompetencje społeczne polskich i litewskich studentów – analiza porównawcza.....	296
Dorota Milek, Karolina Kapusta: Competitiveness of the regions in the context of smart specialization (on the example of Świętokrzyskie)	306
Rafał Nagaj: Dochody a skłonność do działań altruistycznych wśród studentów w Polsce	317
Mariusz Nyk: Niedoskonałość rynku pracy w kontekście funkcjonowania związków zawodowych	327
Magdalena Olczyk: Konkurencyjność w literaturze ekonomicznej – analiza bibliometryczna	338
Monika Pasternak-Malicka: Płaca minimalna jako narzędzie ograniczające pracę nierejestrowaną	349
Barbara Pawłowska: W kierunku zrównoważonego rozwoju – przegląd efektów działań w Polsce.....	362
Renata Pęciak: Geneza podejścia regulacyjnego we francuskiej teorii ekonomicznej.....	373
Adriana Politaj: Pracodawcy z otwartego rynku pracy i ich rola w przeciwdziałaniu bezrobociu osób niepełnosprawnych.....	383
Joanna Prystrom: Innowacyjność a konkurencyjność gospodarki Luksemburga	399
Małgorzata Raczkowska: Kwestia gender w ekonomii	412
Magdalena Ratalewska: Uwarunkowania rozwoju sektorów kreatywnych..	421
Hanna Soroka-Potrzebna: Regionalne zróżnicowanie sektora MŚP	431
Małgorzata Sosińska-Wit, Karolina Gałązka: Wpływ współpracy z sektorem B+R na innowacyjność MŚP na podstawie badań ankietowych	440
Joanna Sychała: Ocena cech morfologicznych wahań cyklicznych w Polsce w latach 2001-2013	452
Joanna Stawska: Oddziaływanie decyzji władz monetarnych i fiskalnych (<i>policy mix</i>) na funkcjonowanie przedsiębiorstw w Polsce	462
Piotr Szkudlarek: Zaufanie jako komponent kapitału społecznego.....	472
Jarosław Szostak: Economic content of the category of value.....	483

Andrzej Szuwarzyński: Ocena wpływu polityki zdrowotnej na jakość życia starzejącego się społeczeństwa w krajach UE.....	493
Arkadiusz Świadek, Barbara Czerniachowicz: Aktywność innowacyjna systemów przemysłowych a koniunktura gospodarcza na przykładzie województwa dolnośląskiego	503
Michał Świtłyk, Artur Wilczyński: Zastosowanie indeksu Malmquista do badania zmian efektywności uczelni publicznych	514
Dariusz Tłoczyński: Rola państwa w kształtowaniu konkurencji na polskim rynku transportu lotniczego	525
Roman Tylżanowski: Zewnętrzne źródła finansowania procesów transferu technologii w przedsiębiorstwach przemysłowych wysokiej techniki w Polsce.....	535
Grażyna Węgrzyn: Zasoby ludzkie w Unii Europejskiej – szanse i zagrożenia	545
Danuta Witczak-Roszkowska, Karolina Okła: Skłonność studentów województwa świętokrzyskiego do zagranicznych emigracji zarobkowych.....	555
Katarzyna Włodarczyk: Pokolenie 50+ w Polsce – podejrzani o wykluczenie?.....	566
Agnieszka Wojewódzka-Wiewiórska: Partycypacja mieszkańców w tworzeniu strategii rozwoju gminy jako przejaw kapitału społecznego na obszarach wiejskich.....	577
Jarosław Wolkonowski: Przyczyny i struktura emigracji obywateli Polski po akcesji do UE.....	587
Jacek Wychowanek: Tradycja w aspekcie budowania konkurencyjności małego przedsiębiorstwa	601
Urszula Zagóra-Jonszta: Adam Smith o własności.....	614
Magdalena Zalewska-Turzyńska: Communicating CSR – the Lasswell’s model approach.....	623
Ewa Zeman-Miszewska, Maciej Miszewski: Ład gospodarczy i porządek gospodarczy – potrzeba i szanse zmian	631
Mariusz Zieliński: Wpływ realizacji koncepcji CSR na wycenę spółek akcyjnych.....	642

Summaries

Łukasz Arendt: Skill-biased technical change or polarisation of the Polish labour market – remarks.....	13
Agnieszka Barczak: Application of selected quantitative methods in the analysis of passenger air traffic in Poland.....	26
Ryszard Barczyk: The role of monetary policy in the stabilization of the Polish economy in the years 2000-2014	36

Tomasz Bernat: Entrepreneurship of students vs. additional non-university activities.....	48
Przemysław Borkowski: Aplikacja metody referencyjnej oceny projektów inwestycyjnych w sferze realnej.....	58
Przemysław Borkowski: Metoda analizy ryzyka w inwestycjach infrastrukturalnych.....	69
Agnieszka Bretyn: Young consumers towards the shadow economy in Poland.....	83
Sławomir Czetwertyński: Economics of copying vs. social benefits.....	93
Karolina Drela: Labor market and working poor.....	104
Małgorzata Barbara Fronczek: Trade in ICT goods – Poland in comparison to the world.....	114
Aleksandra Grabowska-Powaga: Social capital in family business.....	126
Artur Grabowski: Ordoliberal category of a property and a modern aspect of a sector of German soccer enterprises.....	134
Alina Grynia: Innovation of the Baltic countries: potentials and barriers.....	144
Anna Horodecka: Koncepcja natury ludzkiej jako siła napędowa zmian w ekonomii na przykładzie koncepcji człowieka w ekonomii feministycznej i neoklasycznej.....	155
Michał Jurek: Znaczenie banków dla funkcjonowania sektora realnego w wybranych krajach UE.....	166
Grażyna Karmowska: Taxonomic methods to evaluate the variation in the standards of living in the countries of post-socialist Europe.....	176
Magdalena Knapieńska: Effectiveness of labor market policy – theoretical and practical aspects.....	187
Andrzej Koza: Situation of persons with disabilities on the labor market and its impact on the financial situation of the State Fund for Rehabilitation of the Disabled Persons.....	198
Jakub Kraciuk: <i>Homo economicus</i> paradigm in terms of development of heterodox economics.....	211
Anna Krzysztofek: Reflections about the notion of responsibility.....	220
Wojciech Leoński: Corporate volunteering as an instrument of CSR.....	233
Agnieszka Łopatka: Level and reasons for differences of salaries in Poland.....	243
Iwona Maciejczyk-Bujnowicz: Zmiany w przepływach kapitału w procesie integracji Unii Europejskiej – wybrane aspekty.....	253
Marta Maier: Ageing society as a challenge for social and family policy.....	267
Agnieszka Malkowska: Assessment of the development of a border area using Zachodniopomorskie Voivodeship as an example.....	275
Paweł Marszałek: Wybrane procesy wpływające na współczesne systemy bankowe.....	285
Danuta Miłaszewicz: Social competence of Polish and Lithuanian students – comparative analysis.....	296

Dorota Milek, Karolina Kapusta: Konkurencyjność regionów w kontekście inteligentnej specjalizacji (na przykładzie Świętokrzyskiego)	306
Rafał Nagaj: Incomes and willingness of students to perform altruistic actions	317
Mariusz Nyk: Imperfections of the labor market in the context of the functioning of trade unions	327
Magdalena Olczyk: Competitiveness in economic literature – bibliometric analysis	338
Monika Pasternak-Malicka: Minimum wage as a tool used to reduce the labor market grey area	349
Barbara Pawłowska: Towards sustainable development – review of effects of actions in Poland.....	362
Renata Pęciak: The origin of the regulation approach in the French economic theory.....	373
Adriana Politaj: Employers from the open labor market and their role in the counteracting of unemployment among persons with disabilities	383
Joanna Prystrom: Innovativeness vs. competitiveness of Luxembourg economy.....	399
Małgorzata Raczkowska: The issue of gender in economics	412
Magdalena Ratalewska: Determinants of the development of creative industries.....	421
Hanna Soroka-Potrzebna: Regional diversity of SME sector	431
Małgorzata Sosińska-Wit, Karolina Gałązka: Effect of cooperation with R&D sector on SME’s innovation based on survey	440
Joanna Spychała: Evaluation of morphological characteristics of cyclical fluctuations in Poland in 2001-2013	452
Joanna Stawska: The impact of the monetary and fiscal authorities (policy mix) on the functioning of enterprises in Poland	462
Piotr Szkudlarek: Trust as a component of social capital	472
Jarosław Szostak: Ekonomiczna treść kategorii wartości	483
Andrzej Szuwarzyński: Assessment of the health policy impact on the quality of life of ageing population in the European Union countries	493
Arkadiusz Świadek, Barbara Czerniachowicz: Innovation activity in regional industrial systems vs. economic cycle on the example of the Dolnośląskie Voivodeship	503
Michał Świtlyk, Artur Wilczyński: Application of Malmquist index to examine changes in the efficiency of public universities	514
Dariusz Tłoczyński: The role of state in shaping the competition in the Polish air transport market	525
Roman Tylżanowski: External sources of funding of technology transfer in high-tech manufacturing sector in Poland.....	535

Grażyna Węgrzyn: Human resources in the European Union – opportunities and threats	545
Danuta Witczak-Roszkowska, Karolina Okła: Disposition to financial emigration among the students of the Świętokrzyskie Voivodeship.....	555
Katarzyna Włodarczyk: Generation 50+ in Poland – suspected of exclusion?.....	566
Agnieszka Wojewódzka-Wiewiórska: Participation of inhabitants in building commune development strategy as a manifestation of social capital in rural areas	577
Jarosław Wolkonowski: Causes and structure of emigration of Polish citizens after the accession to the European Union	587
Jacek Wychowanek: Tradition in the aspect of building the competitiveness of a small-sized enterprise.....	601
Urszula Zagóra-Jonszta: Adam Smith about ownership	614
Magdalena Zalewska-Turzyńska: Model komunikacji CSR w świetle podejścia H. Lasswella	623
Ewa Zeman-Miszewska, Maciej Miszewski: Economic governance and economic order – need and opportunities of changes	631
Mariusz Zieliński: The impact of CSR concept on the valuation of stock companies	642

Agnieszka Barczak

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

e-mail: agnieszka-barczak@zut.edu.pl

WYKORZYSTANIE WYBRANYCH METOD ILOŚCIOWYCH W ANALIZIE PASAŻERSKIEGO RUCHU LOTNICZEGO W POLSCE

APPLICATION OF SELECTED QUANTITATIVE METHODS IN THE ANALYSIS OF PASSENGER AIR TRAFFIC IN POLAND

DOI: 10.15611/pn.2015.401.02

Streszczenie: Wstąpienie Polski w struktury UE doprowadziło do dynamicznego wzrostu znaczenia transportu lotniczego w ruchu pasażerskim, poszerzenia siatki połączeń lotniczych, pojawienia się większej liczby przewoźników, a za tym znacznego wzrostu ruchu pasażerskiego. Metody ilościowe spełniające ważną rolę w analizie i prognozowaniu zjawisk gospodarczych okazują się przydatnym narzędziem także w tej gałęzi gospodarki. Celem opracowania jest przeprowadzenie analizy przewozów pasażerskich w Polsce i prognozy liczby pasażerów przylatujących i wylatujących z polskich lotnisk. Do badania wykorzystano dane gromadzone przez Główny Urząd Statystyczny za lata 1999–2013, przeprowadzając analizę dynamiki, średniego tempa zmian oraz dokonując prognozowania na lata 2014–2015 w oparciu o funkcje trendów. Uzyskane wartości prognoz liczby pasażerów przylatujących i wylatujących z polskich lotnisk jest w dużym stopniu zbliżona do szacunków Międzynarodowego Stowarzyszenia Przewoźników Powietrznych.

Słowa kluczowe: dynamika zmian, funkcja trendu, prognoza, średnie tempo zmian, transport lotniczy.

Summary: Poland's accession to the European Union caused a significant rise in the share of air transport in the overall passenger traffic, as well as the number of flight connections and air carriers, which translates into the increased overall passenger traffic. Quantitative methods which play an important role in the analysis and forecasting of economic phenomena are also a useful tool in the air transport sector. This study has two aims. The first is to analyse passenger air transport in Poland and the second, to project the volume of incoming and outgoing flights from Polish airports for the years 2014-2015. The source data for this study come from the Polish Central Statistical Office for the years 1999-2013. Data were analysed with respect to their dynamics and average pace of change, and based on the trends detected, projections for 2014-2015 were made. The projected volume of passengers arriving and departing from Polish airports is very similar to the forecasts made by the International Association of Air Carriers.

Keywords: dynamics of change, trend function, forecast, average rate of change, air transport.

1. Wstęp

W drugiej połowie XX wieku na świecie rozpoczął się dynamiczny rozwój sektora transportu lotniczego. Porty lotnicze przeistoczyły się w niezbędny element infrastruktury transportowej oraz źródło wzrostu ekonomicznego. Oprócz powyższych, deregulacja rynku usług lotniczych w Polsce (pierwsza dekada XXI wieku) spowodowała intensywny rozwój transportu lotniczego w ruchu pasażerskim.

Zgodnie z raportem Ministerstwa Infrastruktury [Augustyniak 2012] można wskazać kilka globalnych trendów, które w najbliższych latach będą miały związek z rozwojem transportu lotniczego na świecie. Zalicza się do nich:

1. rozwój nowych modeli linii biznesowych – pojawianie się coraz większej liczby przewoźników hybrydowych¹, zacieranie się granic między lotami regularnymi i czarterowymi,
2. wzrastającą deregulację, liberalizację, koalicje i konsolidacje – zastąpienie istniejących umów bilateralnych mniej restrykcyjnymi porozumieniami, złagodzenie przepisów w sprawach transgranicznych praw własności,
3. rozwój konkurencji i zagęszczenie ruchu lotniczego,
4. rozwój technologii lotniczej, zmiany kosztów paliwa, jak również nowe zagrożenia środowiskowe,
5. konkurencję intermodalną spowodowaną rozwojem szybkich kolei, dróg ekspresowych i autostrad.

Biorąc pod uwagę wskazane trendy, można przyjąć, że w długim okresie będzie rosło natężenie ruchu lotniczego w Europie. Prognozuje się, że Polska i inne kraje „nowej Unii Europejskiej” będą znajdowały się w grupie państw, w których wzrost ten będzie miał najwyższe natężenie.

Metody ilościowe są bardzo istotnym narzędziem wykorzystywanym w badaniach ekonomicznych. Spełniają ważną rolę w analizie i prognozowaniu zjawisk gospodarczych. Intensywny rozwój sektora usług lotniczych powoduje, że stał się on ciekawym obiektem badań także pod tym kątem. Jak wskazuje Rekowski [2011], w najbliższym czasie nastąpią zmiany w modelu zarządzania portami lotniczymi. Coraz mniejsze znaczenie będzie miał tradycyjny model, którego głównym celem jest zaspokajanie potrzeb pasażerów, a wzrośnie znaczenie modelu handlowego, który stawia za cel maksymalizację zysków oraz wzrost rentowności finansowej za pośrednictwem optymalizacji przychodów i kosztów. Jest to kolejne pole, na którym mogą być przydatne metody ilościowe.

Międzynarodowe Stowarzyszenie Przewoźników Powietrznych (IATA) szacuje, że liczba pasażerów lotniczych w 2015 roku, w porównaniu z rokiem poprzednim, ma wzrosnąć aż o 7,5% [Marszycki 2015]. W związku z tym zasadne jest przeprowadzenie analizy przewozów pasażerskich w Polsce i prognozy liczby pasażerów przylatujących i wylatujących z polskich lotnisk.

¹ Przewoźnicy obsługujący zarówno loty tradycyjnego ruchu biznesowego, jak i ruch niskokosztowy (LCCs).

Analiza została przeprowadzona na trzech płaszczyznach. W pierwszej kolejności oszacowano i zweryfikowano modele tendencji rozwojowej. Na ich podstawie sporządzono prognozę liczby osób przylatujących i wylatujących z polskich lotnisk na lata 2014–2015. Trafność prognozy zbadano z wykorzystaniem błędu średniego predykcji i względnego błędu prognozy *ex ante*. Kolejno, przeprowadzono prognozę przedziałową z prawdopodobieństwem 0,95. Następnym etapem badania była analiza dynamiki z wykorzystaniem indeksów jednopodstawowych i łańcuchowych. Przeprowadzono także analizę średniego tempa zmian.

Do badania wykorzystano dane gromadzone w Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) za lata 1999–2013.

2. Metodologia badań

Jednym z głównych zadań należących do modelowania ekonometrycznego jest określanie prawidłowości zmian, jakie zachodzą w poziomie badanego zjawiska w czasie. Służą do tego dynamiczne modele ekonometryczne, w których zbiór zmiennych objaśniających zawiera zmienną czasową. W tej grupie modeli wyróżnia się modele tendencji rozwojowej, które nazywa się także modelami trendu. W zależności od przebiegu badanego zjawiska w czasie, wykorzystywane są różne postacie analityczne trendu. Najczęściej stosowane są modele liniowe, wykładnicze, potęgowe, logarytmiczne i logistyczne [Gruszczyński, Podgórska (red.) 2004].

Dobór właściwej postaci funkcji trendu został przeprowadzony za pomocą analizy graficznej i analizy przyrostów danych liczbowych. Kolejno, dokonano oszacowania postaci funkcji trendu, wykorzystując w tym celu metodę najmniejszych kwadratów, oraz przeprowadzono weryfikację otrzymanych modeli. Następnie wyznaczono wartości prognoz punktowych w okresach prognozowanych.

Weryfikacja otrzymanych prognoz nastąpiła poprzez wyznaczenie wartości błędu średniego predykcji według wzoru

$$S_T^p = \sqrt{\left(\frac{(T - \bar{t})^2}{\sum_{t=1}^n (t - \bar{t})^2} + \frac{1}{n} + 1 \right) Se^2},$$

gdzie: T – numer okresu, na który wyznaczana jest prognoza; Se^2 – wariancja składnika resztowego wyznaczana ze wzoru:

$$Se^2 = \frac{\sum (y_t - \check{y}_t)^2}{n - m - 1},$$

gdzie: n – liczba obserwacji, m – liczba zmiennych objaśniających.

Błąd ten informuje, o ile średnio rzeczywiście zaobserwowane wartości zmiennej objaśnianej w okresie prognozowanym będą się odchyłać od wartości prognozy.

Dokładność przeprowadzonego prognozowania pozwala także ocenić względny błąd prognozy *ex ante*, który wyznaczany jest ze wzoru:

$$\eta_t = \frac{S_T^P}{y_T^P} \cdot 100\%,$$

gdzie y_T^P jest wartością otrzymanej prognozy. Błąd ten służy do określania dokładności prognozy. Im jego wartość jest niższa, tym prognoza obarczona jest mniejszym błędem [Cieślak (red.) 1997].

Kolejnym elementem jest wyznaczenie przedziałów prognozy dla założonego wcześniej poziomu wiarygodności prognozy α z wykorzystaniem następujących wzorów:

$$\begin{aligned} P\{dy_T^P < y_T < gy_T^P\} &= \alpha, \\ dy_T^P &= y_T^P - u_\alpha S_T^P, \\ gy_T^P &= y_T^P + u_\alpha S_T^P, \end{aligned}$$

gdzie: dy_T^P – dolna granica przedziału; gy_T^P – górna granica przedziału; y_T^P – wartość zmiennej prognozowanej wyznaczona na podstawie prognozy punktowej; u_α – współczynnik odczytywany z tablic dystrybucyj rozkładu normalnego dla założonej wiarygodności prognozy [Kukuła (red.) 2004].

Na potrzeby opracowania wyznaczono także jednopodstawowe i łańcuchowe wskaźniki dynamiki oraz określono średnie tempo zmian. Wskaźnikiem dynamiki nazywa się stosunek wielkości badanego zjawiska w danym okresie do wielkości tego samego zjawiska w okresie, który przyjęto za podstawę do porównań. Porównania do okresu bezpośrednio poprzedzającego okres badany dokonywane są z wykorzystaniem wskaźników łańcuchowych według formuły:

$$\frac{y_2}{y_1}, \frac{y_3}{y_2}, \dots, \frac{y_{t-1}}{y_{t-2}}, \frac{y_t}{y_{t-1}},$$

gdzie t jest liczbą badanych okresów.

Natomiast porównania do tzw. okresu bazowego wyznaczane są za pomocą indeksów jednopodstawowych, według formuły:

$$\frac{y_2}{y_1}, \frac{y_3}{y_1}, \dots, \frac{y_{t-1}}{y_1}, \frac{y_t}{y_1} \text{ [Sobczyk 2006]}.$$

Oprócz wskaźników dynamiki ciekawych informacji na temat zmian zjawiska w czasie dostarcza średnie tempo zmian. Pozwala ono na ocenę zmian badanego zjawiska w całym okresie, który objęto obserwacją. Wyznacza się je między innymi wykorzystując następującą formułę:

$$\bar{y}_g = \sqrt[t-1]{\frac{y_2}{y_1} \cdot \frac{y_3}{y_2} \dots \frac{y_{t-1}}{y_{t-2}} \cdot \frac{y_t}{y_{t-1}}}$$

3. Wyniki przeprowadzonych badań

Analiza graficzna i analiza przyrostów dla danych liczbowych dotyczących liczby przylotów i wylotów pozwoliły stwierdzić, że najbardziej odpowiednia będzie liniowa funkcja trendu postaci $y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t$, gdzie t to zmienna czasowa. Podstawą przyjęcia modeli do dalszej analizy było spełnienie następujących warunków:

- współczynnik determinacji: (0,5625; 1),
- współczynnik zmienności losowej nie powinien przekroczyć wartości 15%,
- losowość reszt oszacowanych modeli.

Oszacowane modele trendów wraz z podstawowymi miarami dopasowania przedstawia tabela 1. Zbadano losowość reszt oszacowanych modeli, wykorzystując w tym celu test serii. Reszty wszystkich modeli mają charakter losowy.

Tabela 1. Liniowe modele trendów

	Trend	R^2	Se	V_s
Przyloty	$y_t = 835\,264,0667 + 793\,997,25t$	0,9439	898\,167,5585	10,83%
Wyloty	$y_t = 833\,058,3333 + 802\,470,60t$	0,9452	896\,337,4995	10,71%

gdzie: R^2 – współczynnik determinacji; Se – odchylenie standardowe reszt; V_s – współczynnik zmienności losowej.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Na podstawie oszacowanych modeli trendów można wnioskować, że z roku na rok liczba osób przylatujących do Polski rosła o około 793 997 osób, a liczba pasażerów wylatujących z polskich lotnisk o około 802 471 osób.

W oparciu o uzyskane modele przeprowadzono proces prognostyczny na lata 2014 i 2015. Prognozę punktową oraz przedziałową wraz z błędami przedstawia tabela 2. Efektywność przeprowadzonej predykcji określono, wyznaczając miarę *ex ante* – błąd średni predykcji oraz względny błąd prognozy *ex ante*.

Analiza błędu średniego predykcji oraz błędu względnego predykcji wykazuje, że oszacowane prognozy charakteryzują się bardzo małymi odchyleniami od rzeczywistości zaobserwowanej liczby osób przylatujących i wylatujących z polskich lotnisk.

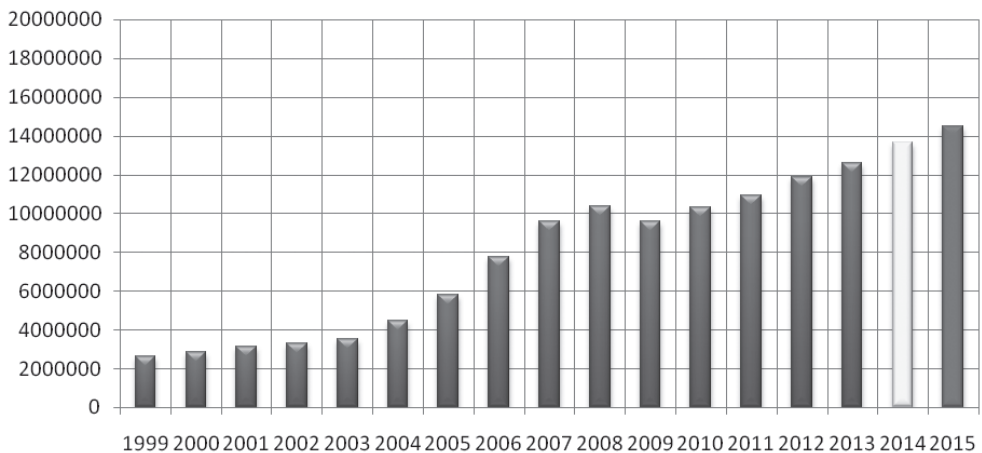
Tabela 2. Wartości i błędy prognoz

PRZYLOTY		
	2014	2015
Prognoza punktowa	13 539 216	14 333 213
Błąd średni predykcji	1078,5828	1103,5726
Błąd względny predykcji	0,0079%	0,0077%
Prognoza przedziałowa	(11 599 174,07; 15 479 257,93)	(12 393 171,07; 16 273 254,93)
WYLOTY		
	2014	2015
Prognoza punktowa	13 672 594	14 475 065
Błąd średni predykcji	1077,4834	1102,4477
Błąd względny predykcji	0,0079%	0,0076%
Prognoza przedziałowa	(11 736 505; 15 608 683)	(12 538 976; 16 411 154)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

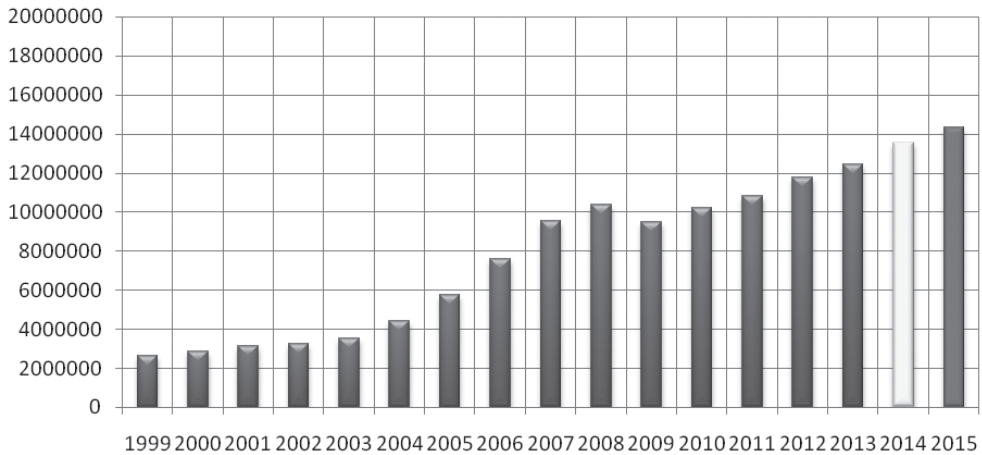
Przedstawiona prognoza przedziałowa wskazuje na to, że z prawdopodobieństwem wynoszącym 0,95 można twierdzić, iż pasażerski ruch lotniczy w Polsce będzie się kształtował w granicach wyznaczonych przedziałów.

Kształtowanie się liczby osób wylatujących i przylatujących na lotniska w Polsce przedstawiono na rysunkach 1–2. Kolorem najjaśniejszym oznaczono prognozę liczby pasażerów na rok 2014, a kolorem najciemniejszym – na rok 2015.



Rys. 1. Ruch lotniczy w Polsce – wyloty – w latach 1999–2013 oraz wartości prognozowane dla lat 2014–2015

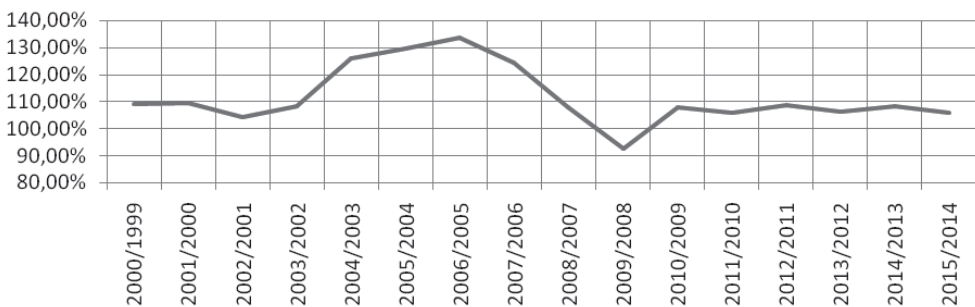
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.



Rys. 2. Ruch lotniczy w Polsce – przyloty – w latach 1999–2013 oraz wartości prognozowane dla lat 2014–2015

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Analizując wskaźniki łańcuchowe wylotów, należy zauważyć, że jedynie w roku 2009 w stosunku do roku poprzedniego liczba pasażerów obniżyła się o 7,49%. W pozostałych okresach wartości wskaźników kształtowały się na wysokim poziomie. Największy wzrost w stosunku do roku poprzedniego zanotowano w roku 2006 – 33,65%, a najniższy w roku 2002 – 4,07%. Analizując wartości prognozowane, można zauważyć 8,45% wzrost w roku 2014 w porównaniu z rokiem 2013 i 5,87% wzrost w roku 2015 w odniesieniu do roku poprzedniego (rys. 3).

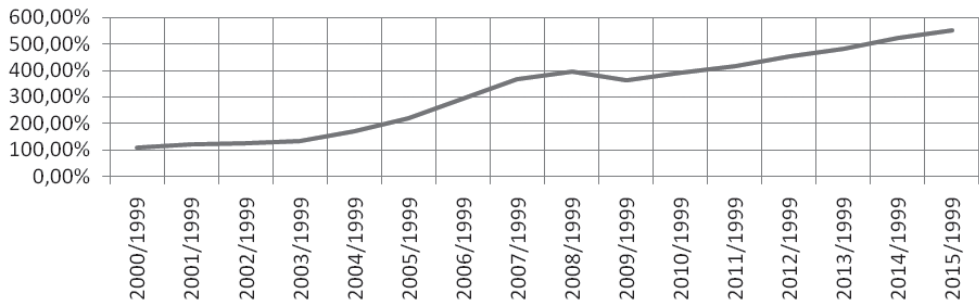


Rys. 3. Indeksy łańcuchowe liczby osób wylatujących z Polski

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Także analiza wskaźników jednopodstawowych wskazuje na bardzo duży wzrost liczby pasażerów wylatujących z Polski w stosunku do roku bazowego, za który przyjęto początek analizowanego okresu – rok 1999. W tym przypadku

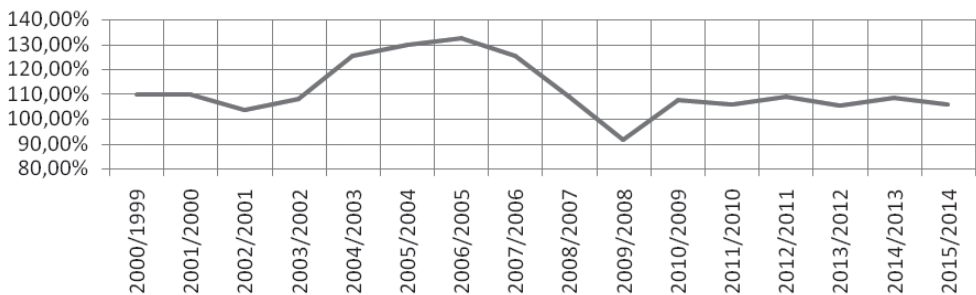
również w roku 2009 zanotowano najniższy wzrost liczby pasażerów w stosunku do roku bazowego. Największy wzrost odnotowano dla wartości prognozowanej – roku 2015 – 449,34% w stosunku do początku badanego okresu (rys. 4). Największe wzrosty datują się po roku 2004, w którym Polska wstąpiła w struktury Unii Europejskiej. Dlatego też warto zwrócić uwagę na średnie tempo zmian, które w latach 2004–2013 (dane rzeczywiste) wskazuje na zwiększanie się liczby osób wylatujących z roku na rok średnio o 13,52%, a biorąc pod uwagę także dane prognozowane – o 112,43%.



Rys. 4. Indeksy jednopodstawowe liczby osób wylatujących z Polski

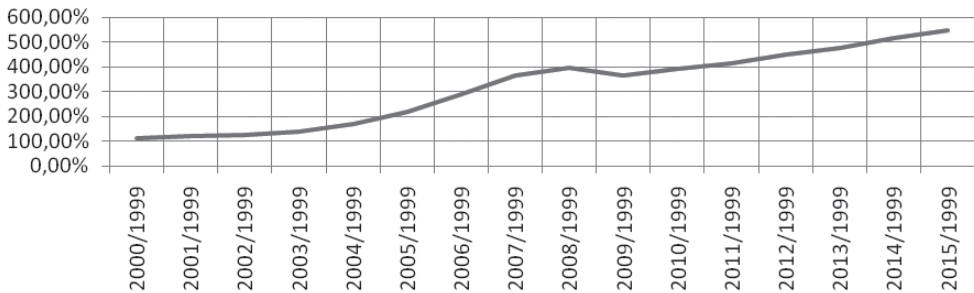
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Analizując wskaźniki łańcuchowe przylotów, należy zauważyć, że podobnie jak w przypadkach osób wylatujących, jedynie w roku 2009 w stosunku do roku poprzedniego liczba pasażerów spadła o 8,21%. W pozostałych okresach wartości wskaźników kształtowały się na wysokim poziomie. Największy wzrost w stosunku do roku poprzedniego zanotowano w roku 2006 – 32,44%, a najniższy w roku 2002 – 3,46%. Analizując wartości prognozowane, można zauważyć 8,72% wzrost w roku 2014 w porównaniu z rokiem poprzednim i 5,86% wzrost w roku 2015 w odniesieniu do roku 2014 (rys. 5).



Rys. 5. Indeksy łańcuchowe liczby osób przylatujących do Polski

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.



Rys. 6. Indeksy jednopodstawowe liczby osób przylatujących do Polski

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Także analiza wskaźników jednopodstawowych wskazuje na bardzo duży wzrost liczby pasażerów przylatujących do Polski w stosunku do roku bazowego. W tym przypadku również w roku 2009 zanotowano najniższy wzrost liczby pasażerów w stosunku do roku bazowego. Największy wzrost odnotowano dla wartości prognozowanej – roku 2015 – 448,92% w stosunku do początku badanego okresu (rys. 6). Także w tym przypadku największe wzrosty datują się po roku 2004. Średnie tempo zmian w latach 2004–2013 (dane rzeczywiste) wskazuje na zwiększanie się liczby osób przylatujących z roku na rok średnio o 13,47%, a biorąc pod uwagę także dane prognozowane – o 12,41%.

4. Podsumowanie

Coraz bardziej nowoczesne lotniska w Polsce, stale rozbudowywane i modernizowane, pozwalają na większy napływ podróżnych. Pojawiają się także nowi przewoźnicy oraz wracają ci, którzy przerwali loty do Polski. Wraca British Airways i SwissAir, pojawi się nowy przewoźnik holenderski Transavia, a to tylko kilka z nowo planowanych połączeń. Można więc przypuszczać, że także przeprowadzone prognozy znajdują swoje odzwierciedlenie w rzeczywistości.

Ponadto deregulacja rynku usług lotniczych w Polsce spowodowała dynamiczny wzrost znaczenia transportu lotniczego w ruchu pasażerskim. Wstąpienie Polski w strukturę Unii Europejskiej doprowadziło do znacznego poszerzenia siatki połączeń lotniczych, pojawienia się na rynku większej liczby przewoźników (głównie przewoźników niskokosztowych LCCs), a za tym – obniżenia cen biletów lotniczych i znacznego wzrostu ruchu pasażerskiego.

Prognozowany przez IATA wzrost liczby pasażerów wydaje się potwierdzać uzyskane na podstawie przeprowadzonych badań szacunki. Blisko 6% wzrost liczby osób przelatujących i wylatujących z Polski niewiele odbiega od prognoz tej instytucji. Należy też zaznaczyć, że prognozy IATA dotyczą całego pasażerskiego ruchu

lotniczego, a w niniejszym opracowaniu nie wzięto pod uwagę ruchu transferowego. Oprócz tego analiza błędu średniego predykcji i błędu względnego prognozy wykazuje, że wykorzystanie modeli tendencji rozwojowej do wyznaczania prognozy w ruchu pasażerskim jest obciążona bardzo małym błędem. Także analiza dynamiki i średniego tempa zmian potwierdza wyraźną tendencję wzrostową w ruchu pasażerskim na polskich lotniskach.

Literatura

- Augustyniak W.M., *Efektywność polskich regionalnych portów lotniczych*, rozprawa doktorska, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań 2012.
- Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego, www.stat.gov.pl (15.04.2015).
- Cieślak M. (red.), *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania*, PWN, Warszawa 1997.
- Gruszczyński M., Podgórska M. (red.), *Ekonometria*, Wyd. SGH, Warszawa 2004.
- Kukuła K. (red.), *Wprowadzenie do ekonometrii w przykładach i zadaniach*, PWN, Warszawa 2004.
- Marszycki M., *Wyniki i plany rozwoju portów lotniczych w Polsce*, Polska Gazeta Transportowa – Transport, Spedycja, Logistyka, www.pgt.pl (28.04.2015).
- Rekowski M., *Tendencje rozwojowe współczesnych portów lotniczych*, [w:] *Regionalne porty lotnicze w Polsce – charakterystyka i tendencje rozwojowe*, red. M. Rekowski, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2011.
- Sobczyk M., *Statystyka aspekty praktyczne i teoretyczne*, Wyd. UMCS, Lublin 2006.