



Authors' contribution/  
Wkład autorów:  
A. Study design/  
Zaplanowanie badań  
B. Data collection/  
Zebranie danych  
C. Statistical analysis/  
Analiza statystyczna  
D. Data interpretation/  
Interpretacja danych/  
E. Manuscript preparation/  
Przygotowanie tekstu  
F. Literature search/  
Opracowanie  
piśmiennictwa  
G. Funds collection/  
Pozyskanie funduszy

**TAXONOMIC ANALYSIS OF DIFFERENTIATION OF SITUATIONS  
ON LOCAL LABOR MARKETS IN THE PRESSURE AREA OF  
CHOPIN AIRPORT IN WARSAW AS A METHOD FOR REGIONAL  
DEVELOPMENT MANAGEMENT**

**TAKSONOMICZNA ANALIZA ZRÓŻNICOWANIA SYTUACJI NA LOKALNYCH  
RYNKACH PRACY NA OBSZARZE CIĄŻENIA LOTNISKA CHOPINA W WARSZAWIE  
JAKO METODA ZARZĄDZANIA ROZWOJEM REGIONALNYM**

Agata Surówka<sup>1(A,B,C,D,E,F,G,H)</sup>

<sup>1</sup>Ignacy Łukasiewicz Rzeszów University of Technology, Poland  
Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Polska

Surówka, A. (2019). Taxonomic analysis of differentiation of situations on local labor markets in the pressure area of Chopin Airport in Warsaw as a method for regional development management / Taksonomiczna analiza zróżnicowania sytuacji na lokalnych rynkach pracy na obszarze ciężenia Lotniska Chopina w Warszawie jako metoda zarządzania rozwojem regionalnym. *Economic and Regional Studies*, 12(4), 362-371. <https://doi.org/10.2478/ers-2019-0033>

ORIGINAL ARTICLE

JEL code: C10, J01, C80, J40

Submitted:  
October 2019

Accepted:  
November 2019

Tables: 3  
Figures: 1  
References: 10

ORYGINALNY ARTYKUŁ  
NAUKOWY

Klasyfikacja JEL: C10, J01,  
C80, J40

Zgłoszony:  
październik 2019

Zaakceptowany:  
listopad 2019

Tabele: 3  
Rysunki: 1  
Literatura: 10

**Summary**

**Subject and purpose of work:** Recently, research into the impact of air transport on the situation on local labor markets has been of great practical importance. These issues have become a source of interest in the study. The purpose of the article is an attempt to use taxonomic methods to analyze the spatial diversity of counties located in the catchment area (100 km) of Warsaw Chopin Airport due to the situation on local labor markets. **Materials and methods:** Taxonomic methods were used as the research tool. The text also presents the methodology for identifying statistical units located in these areas, indicated by the Geostatistics Portal. **Results:** The conducted process allowed to assess the impact of air transport on the economic situation on the local labor market due to the indicators selected for the study. The proposed method is a new, effective, useful and modern approach to obtaining and analyzing statistical data for the areas of influence of Polish airports. It should also be emphasized that it constitutes a certain contribution of the author to the development of research on the impact of air transport on the socio-economic development of regions. **Conclusions:** The analysis allowed us to generally illustrate the spatial inequalities of the units selected for testing due to the adopted measures.

**Keywords:** airports, taxonomic methods, labor market, regional development

**Streszczenie**

**Przedmiot i cel pracy:** W ostatnim okresie duże znaczenie praktyczne mają badania w zakresie wpływu transportu lotniczego na sytuację na lokalnych rynkach pracy. Zagadnienia te stały się źródłem zainteresowania w opracowaniu. Celem artykułu jest próba wykorzystania metod taksonomicznych do analizy przestrzennego zróżnicowania powiatów położonych na obszarze ciężenia (100 km) Lotniska Chopina w Warszawie ze względu na sytuację na lokalnych rynkach pracy. **Materiały i metody:** Jako narzędzie badawcze wykorzystano metody taksonomiczne. W tekście zaprezentowano również metodologię identyfikacji jednostek statystycznych położonych na tych terenach za pomocą Portalu Geostatystycznego. **Wyniki:** Przeprowadzony proces pozwolił na ocenę wpływu transportu lotniczego na koniunkturę na lokalnym rynku pracy ze względu na wytypowane do badania wskaźniki. Zaproponowany sposób to nowe, skuteczne, użyteczne oraz nowoczesne podejście pozyskiwania i analizy danych statystycznych dla obszarów oddziaływania polskich portów lotniczych. Należy również podkreślić, że stanowi ono pewien wkład autorki w rozwój badań nad wpływem transportu lotniczego na rozwój społeczno-gospodarczy regionów. **Wnioski:** Przeprowadzona analiza pozwoliła w sposób ogólny zobrazować nierówności przestrzenne wytypowanych do badania jednostek ze względu na przyjęte mierniki.

**Słowa kluczowe:** porty lotnicze, metody taksonomiczne, rynek pracy, rozwój regionalny

**Address for correspondence/ Adres korespondencyjny:** dr Agata Surówka (ORCID 0000-0002-8089-0634), Rzeszów University of Technology, The Faculty of Management, Powstańców Warszawy Avenue 8, 35-959 Rzeszów, Poland; phone: +48 665 560 400; e-mail: [agasur@prz.edu.pl](mailto:agasur@prz.edu.pl);

**Journal indexed in/ Czasopismo indeksowane w:** AGRO; AgEcon Search; Baidu Scholar; BazEkon; CEON; CNKI Scholar; CNPIEC – cnpLINKer; EBSCO; Google Scholar; Index Copernicus ICV 2018: 100,00; J-Gate; KESLI-NDSL; Naviga (Softweco); POL-index; Polish Ministry of Science and Higher Education, 2015-2018: 9 points; Primo Central (ExLibris); QOAM; ReadCube; Summon (Serials Solutions/ProQuest); TDNet; WanFang Data; WorldCat (OCLC). **Copyright:** © 2019 Pope John Paul II State School of Higher Education in Białą Podlaską, Agata Surówka. All articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), allowing third parties to copy and redistribute the material in any medium or format and to remix, transform, and build upon the material, provided the original work is properly cited and states its license.

## Introduction

Air transport is one of the most important service sectors in the world. Most often, the term is understood as deliberate movement of people and cargo by air, separated from other activities in technical, organizational and economical (Madeyski, Lissowska, Marzec 1976). As it is well known, the development of air transport, especially airports, belongs to effective and modern factors of competitiveness and development of regions in the conditions of a knowledge-based economy. Recently, more and more authors are undertaking research attempts to assess the impact of air transport on the situation on local labor markets (Kujawiak 2016), (Lieshout, 2012). In the presented study, the research facilities are poviats located in the zones of influence of the Warsaw Chopin Airport.

## Characteristics of the Warsaw Chopin Airport

The Warsaw airport is the largest facility of this type in Poland, with a total area of over 500 hectares. The airport has been operating since 1934 and is located in the district of Włochy in Warsaw. From the moment of its opening in 1934, it was called Warsaw-Okęcie Airport and Warsaw-Okęcie Central Airport. In 2017 Chopin Airport has launched a new ICT network passporting system. In 2010, in order to unify the names of buildings located at Fryderyk Chopin Airport in Warsaw, it was decided that the existing buildings "Terminal 1" and "Terminal 2" will be given the common name Terminal A. The second change concerned the renaming of the former VIP Aviation Terminal to Terminal General Aviation.

The airport handles scheduled, charter and cargo traffic. During the first eleven months of 2017, more passengers were served at Chopin Airport than in the entire last year. By the end of November, 14.6 million passengers had used the Warsaw airport. Since the beginning of the year, approximately 12.66 million people have traveled in international traffic (increase by 20%), and in domestic traffic - 1.96 million people (an increase of 54%). In 2010, 4.66 percent more passengers were checked in as compared to 2009. In 2008, 9.4 million people were check in. In 2007, 9.27 million passengers used the services of the Warsaw port. Compared to 2006, there was a 14% increase in passenger numbers, similar to 2006 in comparison to 2005. The largest group among travelers using the airport are business travelers, they account for half of the passengers. Only 19% are people visiting family or friends, 16% are people going on vacation. Over half of the passengers live permanently in Poland. The most numerous group are residents of the mazowieckie voivodship. 42% of passengers permanently live abroad, mainly in Western Europe (Germany, Italy, England, France, the Netherlands, Belgium, Spain), Scandinavia (Sweden) and North America (USA and Canada). The observed increase is mainly due to the greater number and frequency of connections, larger flight machines and better aircraft

## Wstęp

Transport lotniczy jest jednym z najważniejszych na świecie sektorów usług. Najczęściej przez pojęcie to rozumie się celowe przemieszczanie osób i ładunków drogą powietrzną, wyodrębnione z innych czynności pod względem technicznym, organizacyjnym i ekonomicznym (Madeyski, Lissowska, Marzec 1976). Jak powszechnie wiadomo rozwój transportu lotniczego, zwłaszcza portów lotniczych, należy do efektywnych i nowoczesnych czynników konkurencyjności oraz rozwoju regionów w warunkach gospodarki opartej na wiedzy. W ostatnim okresie coraz więcej autorów podejmuje próby badawcze mające ocenić wpływ transportu lotniczego na sytuację na lokalnych rynkach pracy (Kujawiak 2016, Lieshout 2012). W zaprezentowanym opracowaniu obiektami badawczymi są powiaty położone w strefach wpływu Lotniska Chopina w Warszawie.

## Charakterystyka Lotniska Chopina w Warszawie

Warszawski port lotniczy jest największym tego typu obiektem w Polsce o łącznej powierzchni ponad 500 ha. Lotnisko działa od 1934 roku i znajduje się w dzielnicy Włochy w Warszawie. Od momentu swojego otwarcia w 1934 nosiło nazwy: Port Lotniczy Warszawa-Okęcie i Centralny Port Lotniczy Warszawa-Okęcie. W 2017 r. Lotnisko Chopina uruchomiło nowy system do paszportyzacji sieci teleinformatycznej. W 2010 roku w celu ujednoczenia nazewnictwa budynków zlokalizowanych w Porcie Lotniczym im Fryderyka Chopina w Warszawie zdecydowano, że dotychczasowe budynki „Terminal 1” i „Terminal 2” otrzymają wspólną nazwę Terminal A. Druga zmiana dotyczyła przemianowania byłego Terminala VIP Aviation na Terminal General Aviation.

Lotnisko obsługuje ruch rozkładowy, czarterowy oraz cargo. W ciągu pierwszych jedenastu miesięcy 2017 r. na Lotnisku Chopina obsłużono więcej pasażerów niż w całym roku ubiegłym. Do końca listopada z warszawskiego portu skorzystało 14,6 mln pasażerów. Od początku roku, w ruchu międzynarodowym podróżowało ok. 12,66 mln osób (wzrost o 20%), a w ruchu krajowym - 1,96 mln osób (wzrost o 54 proc.). W 2010 roku odprawiono 4,66 procenta pasażerów więcej w stosunku do roku 2009. Natomiast w roku 2008 odprawiono 9,4 mln osób. W 2007 roku z usług warszawskiego portu skorzystało 9,27 mln pasażerów. W stosunku do 2006 roku nastąpił 14 procentowy przyrost liczby pasażerów, podobnie jak w 2006 w stosunku do 2005. Najliczniejszą grupą wśród podróżnych korzystających z lotniska to osoby podróżujące w celach służbowych, stanowią oni połowę pasażerów. Jedynie 19% to osoby odwiedzające rodzinę lub znajomych, 16% to osoby udające się na urlop. Na stałe w Polsce mieszka ponad połowa pasażerów. Najliczniejszą grupę stanowią mieszkańcy województwa mazowieckiego. Na stałe mieszka zagranicą 42% pasażerów, głównie w krajach Europy Zachodniej (Niemcy, Włochy, Anglia, Francja, Holandia, Belgia, Hiszpania), Skandynawia (Szwecja) i Ameryki Północnej (USA i Kanada). Obserwowany wzrost wynika w głównej

filling. It is also the result of a great interest of Poles in spending their holidays abroad. A large number of passengers treat the airport as a hub, a transfer point. In 2010, over 8.7 million passengers used the Warsaw Chopin airport services. This represents about 43% of the total passenger traffic in Poland. The following destinations are most popular among passengers: London, Paris, Frankfurt, Amsterdam. On domestic connections, passengers usually travel to Wrocław, Gdansk and Krakow. Warsaw airport serves slightly less than 50% of all passenger traffic in Poland. Departing planes carry passengers to North America, Africa, Asia and Europe. Currently, Warsaw has about 100 cruise connections with ports in the country and in the world, and a constantly growing number of charter connections. Traffic at the Warsaw airport takes place at two terminals. At the A terminal, all passengers are checked in, while at the General Aviation terminal since July 8, 2005 passengers using private or corporate general aviation aircraft. The aviation complex also includes specialized airport stations - CARGO cargo and Military Airport. Air operations are carried out from two asphalt concrete runways.

#### Data collection scheme for analyzing the situation on local labor markets in the area of the impact of the Chopin Airport in Warsaw

The following set of variables was used to measure the degree of variation in the labor market situation:

- X<sub>1</sub>- number of registered unemployed remaining without work for more than 1 year
- X<sub>2</sub>- percentage of registered unemployed aged 25-34
- X<sub>3</sub>- percentage of registered unemployed over the age of 45
- X<sub>4</sub>- percentage of the unemployed with higher education
- X<sub>5</sub>- percentage of the unemployed with post-secondary or secondary vocational education
- X<sub>6</sub>- percentage of the unemployed with basic vocational education
- X<sub>7</sub>- job offers for disabled persons per 1000 unemployed
- X<sub>8</sub>- registered unemployment rate
- X<sub>9</sub>- share of registered unemployed in the working age population
- X<sub>10</sub>- share of the unemployed with higher education in relation to the number of people of working age
- X<sub>11</sub>- share of registered unemployed graduates among the total unemployed
- X<sub>12</sub>- employed per 1000 population
- X<sub>13</sub>- number of employed in hazardous conditions per 1000 persons employed in the surveyed population
- X<sub>14</sub>- injured in accidents at work per 1000 employed persons in total

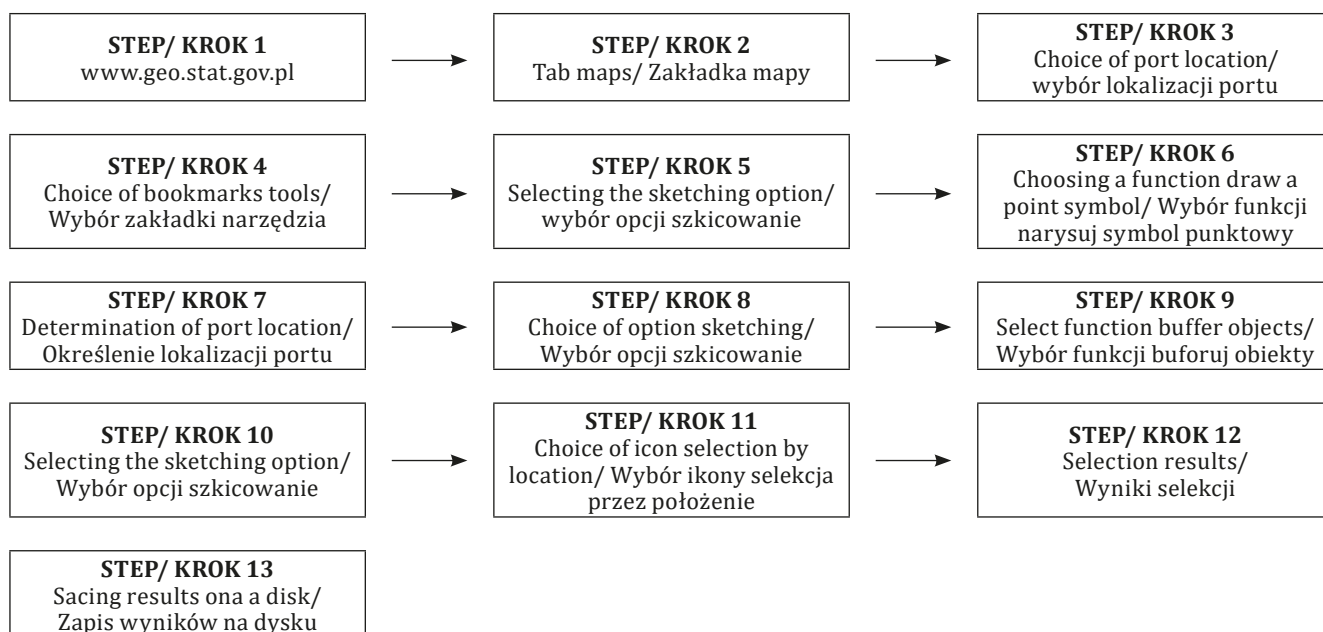
mierze z większej liczby i częstotliwości połączeń, większych maszyn wykonujących loty oraz lepszego wypełnienia samolotów. To również efekt dużego zainteresowania Polaków spędzeniem urlopu za granicami kraju. Duża liczba pasażerów traktuje lotnisko, jako hub, punkt przesiadkowy. W 2010 roku z usług portu skorzystało ponad 8,7 miliona pasażerów. Stanowi to około 43 % całkowitego ruchu pasażerskiego w Polsce. Największą popularnością wśród pasażerów cieszą się następujące kierunki: Londyn, Paryż, Frankfurt, Amsterdam. W połączeniach krajowych pasażerowie najczęściej podróżują do Wrocławia, Gdańska i Krakowa. Warszawskie lotnisko obsługuje nieco mniej niż 50% całości ruchu pasażerskiego w Polsce. Odlatujące stąd samoloty przewożą pasażerów do krajów Ameryki Północnej, Afryki, Azji i Europy. Obecnie Warszawa posiada około 100 połączeń rejsowych z portami w kraju i na świecie oraz stale rosnącą liczbę połączeń czarterowych. Ruch na warszawskim lotnisku odbywa się na dwóch terminalach. Na terminalu A odprawia się wszystkich pasażerów, natomiast na terminalu General Aviation od 8 lipca 2005 roku pasażerów korzystających z prywatnych lub korporacyjnych samolotów lotnictwa ogólnego. W kompleksie lotnictwa znajdują się także specjalistyczne dworce lotnicze – towarowy CARGO oraz Wojskowy Port Lotniczy. Operacje lotnicze wykonywane są z dwóch asfaltobetonowych dróg startowych.

#### Schemat gromadzenia danych do analizy sytuacji na lokalnych rynkach pracy na obszarze oddziaływania Lotniska Chopina w Warszawie

Do pomiaru stopnia zróżnicowania sytuacji na rynku pracy przyjęto następujący zestaw zmiennych:

- X<sub>1</sub>- liczba zarejestrowanych bezrobotnych pozostających bez pracy dłużej niż 1 rok
- X<sub>2</sub>- odsetek zarejestrowanych bezrobotnych w wieku 25-34 lata
- X<sub>3</sub>- odsetek zarejestrowanych bezrobotnych w wieku powyżej 45 lat
- X<sub>4</sub>- odsetek bezrobotnych z wykształceniem wyższym
- X<sub>5</sub>- odsetek bezrobotnych z wykształceniem policealnym lub średnim zawodowym
- X<sub>6</sub>- odsetek bezrobotnych z wykształceniem zasadniczym zawodowym
- X<sub>7</sub>- oferty pracy dla osób niepełnosprawnych na 1000 bezrobotnych
- X<sub>8</sub>- stopa bezrobocia rejestrowanego
- X<sub>9</sub>- udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym.
- X<sub>10</sub>- udział bezrobotnych z wykształceniem wyższym w stosunku do liczby ludności w wieku produkcyjnym
- X<sub>11</sub>- udział zarejestrowanych bezrobotnych absolwentów wśród bezrobotnych ogółem
- X<sub>12</sub>- pracujący na 1000 ludności
- X<sub>13</sub>- liczba osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia na 1000 osób zatrudnionych w badanej zbiorowości
- X<sub>14</sub>- poszkodowani w wypadkach przy pracy na 1000 pracujących ogółem

$X_{15}$ - average monthly gross salary	$X_{15}$ - przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto
$X_{16}$ - average monthly gross salary in relation to the national average (Poland = 100)	$X_{16}$ - przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w relacji do średniej krajowej (Polska=100)
$X_{17}$ - entities entered in the REGON register for 10 thousand population.	$X_{17}$ - podmioty wpisane do rejestru REGON na 10 tys. ludności.
$X_{18}$ - newly registered units in the REGON register for 10 thousand population	$X_{18}$ - jednostki nowo zarejestrowane w rejestrze REGON na 10 tys. ludności
$X_{19}$ - natural persons conducting economic activity per 1000 population	$X_{19}$ - osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą na 1000 ludności
$X_{20}$ - foundations, associations and social organizations per 1,000 inhabitants	$X_{20}$ - fundacje, stowarzyszenia i organizacje społeczne na 1000 mieszkańców
$X_{21}$ - newly registered foundations, associations and social organizations with 10,000 inhabitants	$X_{21}$ - nowo zarejestrowane fundacje, stowarzyszenia i organizacje społeczne na 10 000 mieszkańców
$X_{22}$ - entities per 1000 inhabitants of working age	$X_{22}$ - podmioty na 1000 mieszkańców w wieku produkcyjnym
$X_{23}$ - foreign capital per capita in working age	$X_{23}$ - kapitał zagraniczny na 1 mieszkańca w wieku produkcyjnym
$X_{24}$ - non-working population per 100 working-age people	$X_{24}$ - ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym
$X_{25}$ - post-working age population per 100 people in pre-working age	$X_{25}$ - ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku przedprodukcyjnym
$X_{26}$ - post-working age population per 100 people of working age	$X_{26}$ - ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym
$X_{27}$ - net migration per 1000 people	$X_{27}$ - saldo migracji na 1000 osób



**Figure 1.** The process of collecting data on statistical units using the Geostatistics Portal

**Rysunek 1.** Proces gromadzenia danych o jednostkach statystycznych przy pomocy Portalu Geostatystycznego

Source: Surówka A., Portal Geostatystyczny jako narzędzie badawcze nierówności na lokalnych rynkach pracy, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Rzeszowskiego Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy, Nr 59 (2/2019), Rzeszów, s. 162-172. (DOI: 10.15584/nsawg.2019.3.11)

Both the identification of statistical units and the completion of statistical information on the above indicators for poviats located in the catchment area of the Warsaw Chopin Airport was carried out using the Geostatistics Portal according to the procedure that can be presented in the form of a diagram (see Figure 1). The selection of these diagnostic variables is based on previous research experience (Pancer-Cybulska, Cybulski, Olipra, Surówka 2014) and dictated by the possibility

Zarówno identyfikacji jednostek statystycznych, jak i skompletowania informacji statystycznych dotyczących powyższych wskaźników dla powiatów znajdujących się na obszarze ciężenia Lotniska Chopina w Warszawie dokonano za pomocą Portalu Geostatystycznego według procedury, którą przedstawić można w formie schematu (zob. rys. 1). Dobór tych zmiennych diagnostycznych oparty został na dotychczasowym doświadczeniu badawczym (Pancer-Cybulska, Cybulski, Olipra, Surówka 2014) oraz



of obtaining relevant statistical information by poviats.

### Description of the test procedure

Taxonomy is a discipline that deals with the principles of ordering, classification, grouping, and discrimination. There are many ordering methods in the literature and classification of objects (Surówka 2007, p. 327-337; Surówka 2009, p. 230-241; Surówka 2014, p. 394-407). In the study, the TMR method was used to linearly order objects (Hellwig 1968). Selected variables have been brought to comparability by standardization. Then, the level of diversity of poviats located on these isochrones was verified due to the selected features defining the situation on local labor markets. To achieve this goal, a taxonomic measure of development was used, which was determined according to the following formula:

$$TMR = 1 - \frac{d_i}{d_0} \quad (i = 1, 2, \dots, n), \quad (1)$$

Where:  $d_0 = \max d_i$  TMR – is a relative taxonomic measure of development for the  $i$ -th object,  $d_i$  – the distance of the  $i$ -th object from the template object was determined according to the formula

$$d_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{0j})^2} \quad (i = 1, 2, \dots, n), \quad (2)$$

Gdzie:  $z_{ij}$  – standaryzowana wartość  $j$ -tej cechy w  $i$ -tym obiekcie,  $z_{0j}$  – wzorzec rozwoju, za który uznano obiekt charakteryzujący się najwyższymi wartościami dla cech, które są stymulantami, a najniższymi dla destymulant. Otrzymana w wyniku obliczeń syntetyczna miara rozwoju przyjmuje wartości z przedziału od 0 do 1. Wyższe jej wartości świadczą o wyższym poziomie badanych obiektów. Na podstawie otrzymanych informacji sporządzono rankingi dla powiatów położonych w izochronach polskich portów lotniczych. W kolejnym kroku dokonano ich klasyfikacji na grupy według następującej metodologii:

$$I - TMR < \overline{TMR} - 3 \times S_{TMR}$$

$$II - \overline{TMR} - 3 \times S_{TMR} \leq TMR < \overline{TMR} - 2 \times S_{TMR}$$

$$III - \overline{TMR} - 2 \times S_{TMR} \leq TMR < \overline{TMR} - S_{TMR}$$

$$IV - \overline{TMR} - S_{TMR} \leq TMR < \overline{TMR}$$

$$V - \overline{TMR} \leq TMR < \overline{TMR} + S_{TMR}$$

$$VI - \overline{TMR} + S_{TMR} \leq TMR < \overline{TMR} + 2 \times S_{TMR}$$

$$VII - \overline{TMR} + 2 \times S_{TMR} \leq TMR < \overline{TMR} + 3 \times S_{TMR}$$

where:  $\overline{TMR}$  i  $S_{TMR}$  are the arithmetic mean and standard deviation of the TMR variable. The results of the study are included in the next part of the study.

podyktowany możliwością zdobycia odpowiednich informacji statystycznych w przekroju powiatów.

### Opis procedury badawczej

Taksonomia to dyscyplina, która zajmuje się zasadami porządkowania, klasyfikacji, grupowania, dyskryminacji. W literaturze można spotkać wiele metod porządkowania i klasyfikacji obiektów (Surówka 2007, s. 327-337; Surówka 2009, s. 230-241; 2014, s. 394-407). W przeprowadzonym badaniu, w celu liniowego uporządkowania obiektów wykorzystano metodę TMR (Hellwig 1968). Wybrane zmienne zostały sprowadzone do porównywalności przez standaryzację. Następnie zweryfikowano poziom zróżnicowania powiatów położonych na tych izochronach ze względu na wytypowane cechy określające sytuację na lokalnych rynkach pracy. Do realizacji tego celu wykorzystano taksonomiczny miernik rozwoju, który wyznaczony został według następującego wzoru:

Gdzie:  $d_0 = \max d_i$  TMR – to względny taksonomiczny miernik rozwoju dla  $i$ -tego obiektu,  $d_i$  – to odległość  $i$ -tego obiektu od obiektu wzorca wyznaczona została według wzoru

Gdzie:  $z_{ij}$  – standaryzowana wartość  $j$ -tej cechy w  $i$ -tym obiekcie,  $z_{0j}$  – wzorzec rozwoju, za który uznano obiekt charakteryzujący się najwyższymi wartościami dla cech, które są stymulantami, a najniższymi dla destymulant. Otrzymana w wyniku obliczeń syntetyczna miara rozwoju przyjmuje wartości z przedziału od 0 do 1. Wyższe jej wartości świadczą o wyższym poziomie badanych obiektów. Na podstawie otrzymanych informacji sporządzono rankingi dla powiatów położonych w izochronach polskich portów lotniczych. W kolejnym kroku dokonano ich klasyfikacji na grupy według następującej metodologii:

$$I - TMR < \overline{TMR} - 3 \times S_{TMR}$$

$$II - \overline{TMR} - 3 \times S_{TMR} \leq TMR < \overline{TMR} - 2 \times S_{TMR}$$

$$III - \overline{TMR} - 2 \times S_{TMR} \leq TMR < \overline{TMR} - S_{TMR}$$

$$IV - \overline{TMR} - S_{TMR} \leq TMR < \overline{TMR}$$

$$V - \overline{TMR} \leq TMR < \overline{TMR} + S_{TMR}$$

$$VI - \overline{TMR} + S_{TMR} \leq TMR < \overline{TMR} + 2 \times S_{TMR}$$

$$VII - \overline{TMR} + 2 \times S_{TMR} \leq TMR < \overline{TMR} + 3 \times S_{TMR}$$

gdzie:  $\overline{TMR}$  i  $S_{TMR}$  to średnia arytmetyczna i odchylenie standardowe zmiennej TMR. Wyniki z przeprowadzonego badania zamieszczone zostały w kolejnej części opracowania.

### Use of taxonomic methods in research on regional situations on local labor markets in the Chopin Airport prevention area in Warsaw

When analyzing the regional diversity of macroeconomic variables, it is necessary to compare statistical measures describing this distinction. The variables selected for the study were statistically processed; basic statistical measures of these measures were determined and the results are presented in Table 1 below. It is well known that in order for variables to be considered diagnostic, they should be characterized by high variability. The analysis of the results allows to state that the examined features are characterized by a large variation of the coefficient of variation. The variable X<sub>24</sub> has the lowest value of this measure (population in non-working age per 100 people in working age), while the highest feature is X<sub>27</sub> (migration balance per 1000 people).<sup>1</sup> The results obtained by ordering poviats located within the 100 km isochron\* area covered by the Warsaw Chopin Airport survey due to the situation on the

### Wykorzystanie metod taksonomicznych w badaniach regionalnych sytuacji na lokalnych rynkach pracy na obszarze ciężenia Lotniska Chopina w Warszawie

Analizując regionalne zróżnicowanie zmiennych makroekonomicznych należy porównać miary statystyczne opisujące to rozróżnienie. Wytypowane do badania zmienne poddano obróbce statystycznej; wyznaczono podstawowe miary statystyczne tych mierników a wyniki zaprezentowano w poniższej tabeli 1. Powszechnie wiadomo, że aby zmienne mogły zostać uznane za diagnostyczne powinny charakteryzować się wysoką zmiennością. Analiza wyników pozwala twierdzić, że badane cechy charakteryzują się dużą rozpiętością współczynnika zmienności. Najniższą wartość tej miary posiada zmienna X<sub>24</sub> (ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym), najwyższą natomiast cecha X<sub>27</sub> (saldo migracji na 1000 osób).<sup>1</sup> Otrzymane wyniki porządkowania powiatów położonych na terenie izochrony\* 100 km objętego badaniem Lotniska Chopina w Warszawie ze względu na

**Table 1.** Descriptive statistics  
**Tabela 1.** Statystyki opisowe

Warsaw Chopin Airport/ Lotnisko Chopina w Warszawie						Warsaw Chopin Airport/ Lotnisko Chopina w Warszawie					
Variables/ Zmienne	Min	MaX	Me	Average/ średnia	Vs	Variables	Min	MaX	Me	Average/ średnia	Vs
X <sub>1</sub>	28,20	57,90	43,40	41,97	17,56	X <sub>15</sub>	2647,73	5385,80	3583,98	3680,19	16,65
X <sub>2</sub>	20,40	33,10	27,10	27,17	9,37	X <sub>16</sub>	66,10	134,50	89,50	91,97	16,57
X <sub>3</sub>	24,10	48,20	35,70	35,24	15,77	X <sub>17</sub>	624,00	2210,00	882,00	993,74	36,67
X <sub>4</sub>	7,10	26,50	10,80	12,26	35,09	X <sub>18</sub>	52,00	185,00	81,00	87,34	32,85
X <sub>5</sub>	15,70	28,30	22,00	22,17	12,29	X <sub>19</sub>	48,00	127,00	69,00	75,40	30,15
X <sub>6</sub>	14,00	34,40	26,70	26,25	15,89	X <sub>20</sub>	1,94	7,10	2,73	2,88	29,22
X <sub>7</sub>	0	122,00	5,00	14,71	181,08	X <sub>21</sub>	0	5,00	1,00	1,37	68,69
X <sub>8</sub>	4,20	24,40	12,20	12,56	40,52	X <sub>22</sub>	99,60	363,30	141,40	159,83	37,38
X <sub>9</sub>	3,90	18,40	7,30	8,05	41,30	X <sub>23</sub>	0	80333,00	460,00	6061,00	250,15
X <sub>10</sub>	0,40	2,10	0,80	0,93	39,54	X <sub>24</sub>	56,70	64,40	60,69	60,64	3,03
X <sub>11</sub>	2,00	7,90	4,80	4,72	32,33	X <sub>25</sub>	70,80	139,80	96,70	97,13	14,70
X <sub>12</sub>	98,00	480,00	172,00	189,11	42,36	X <sub>26</sub>	24,40	37,50	29,90	29,73	8,78
X <sub>13</sub>	5,00	246,00	37,00	47,49	101,13	X <sub>27</sub>	-5,70	11,80	-0,60	0,69	710,12
X <sub>14</sub>	1,71	16,08	5,20	5,57	42,81						

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>1</sup> Due to the limited framework of the study, the text does not include a detailed statistical analysis of the values in Table 1. Only selected issues have been posted.

<sup>1</sup> Z uwagi na ograniczone ramy opracowania w tekście nie zamieszczono szczegółowej analizy statystycznej wartości z tabeli 1. Zamieszczono jedynie wybrane kwestie.

\*Poviats belonging to the 100 km isochron for Warsaw Chopin Airport/ Powiaty należące do izochrony 100 km dla Lotniska Chopina w Warszawie: Warszawa, pruszkowski, piaseczyński, warszawski zachodni, grodziski, legionowski, nowodworski, otwocki, żyrardowski, wołomiński, miński, sochaczewski, grójcecki, pułtuski, skierniewicki, Skierniewice, rawski, wyszkowski, płoński, garwoliński, białobrzegi, węgrowski, kozienicki, łowicki, ciechanowski, makowski, płocki, przysuski, tomaszowski, brzeziński, Radom, Siedlce, rycki, łukowski, Płock.

labor market are presented in Table 2. Analysis of the results contained in it and own research, allows to state that the leaders in terms of the situation on local labor markets in the isochron areas of Polish airports are poviats which are large urban agglomerations. In the case of the examined object, this is undoubtedly influenced by the presence of agglomerations, but also central offices or the accumulation of headquarters in Warsaw of enterprises of a number of industries. The lowest positions are occupied by objects distant from airports.

sytuację na rynku pracy zostały przedstawione w tabeli 2. Analiza wyników w niej zamieszczonych oraz dotychczasowych badań własnych pozwala stwierdzić, że liderami pod względem sytuacji na lokalnych rynkach pracy na obszarach izochron polskich portów lotniczych są powiaty będące dużymi aglomeracjami miejskimi. W przypadku badanego obiektu niewątpliwie ma na to wpływ obecność aglomeracji, ale także urzędów centralnych czy nagromadzenie w Warszawie siedzib przedsiębiorstw szeregu branż. Najniższe pozycje zajmują obiekty oddalone od portów lotniczych.

**Table 2.** Ranking of poviats due to the situation on the local labor market in the catchment area of Warsaw Chopin Airport  
**Tabela 2.** Ranking powiatów ze względu na sytuację na lokalnym rynku pracy na obszarze ciężenia Lotniska Chopina w Warszawie

Lp.	Powiat/ Powiat	Synthetic variable value/ Wartość zmiennej syntetycznej	Lp.	Powiat/ Powiat	Synthetic variable value/ Wartość zmiennej syntetycznej
1	piaseczyński	0,4014	18	płoński	0,1712
2	m. Warszawa	0,3889	19	rawski	0,1514
3	warszawski zachodni	0,3290	20	m. Skierniewice	0,1508
4	pruszkowski	0,2996	21	węgrowski	0,1418
5	grodziski	0,2873	22	płocki	0,1402
6	legionowski	0,2770	23	brzeziński	0,1401
7	otwocki	0,2705	24	m. Radom	0,1397
8	nowodworski	0,2687	25	białobrzeski	0,1333
9	m. Płock	0,2655	26	łowicki	0,1201
10	sochaczewski	0,2578	27	łukowski	0,1159
11	żyrardowski	0,2540	28	pułtowski	0,1143
12	wołomiński	0,2439	29	koziński	0,1074
13	m. Siedlce	0,2130	30	tomaszowski	0,1025
14	grójecki	0,2124	31	makowski	0,0984
15	miński	0,1761	32	garwoliński	0,0919
16	ciechanowski	0,1752	33	skierniewicki	0,0862
17	wyszkowski	0,1745	34	rycki	0,0541
			35	przysuski	0,0000

Source: Own elaboration.

Źródło: Opracowanie własne.

Then the objects were classified according to the methodology described in the previous chapter. The results obtained are shown in Table 3. Using one-way analysis of variance, the significance of differences in the mean values between the distinguished groups was checked. Analysis of the results allows to hypothesize about the existence of significant differences between the studied groups, and thus about the correct division of objects into clusters. Six clusters can be distinguished in the study. No powiat in the catchment areas of all examined airports was qualified to the first group. In the light of the adopted criteria, this allows us to claim none of the analyzed units, there was no very bad situation on the local labor market due to the variables selected for the study. The results obtained from the study (for Warsaw Chopin Airport) are graphically presented in Figure 2.

By carrying out a detailed analysis of the results obtained for the gravity area of the examined object, we can draw the following conclusions:

**Group II** is one-piece - the przysuski powiat belongs to it. It's a powiat which has the highest values for X1 variables (number of registered unemployed remaining unemployed for more than 1 year (2014)),

Następnie dokonano klasyfikacji obiektów według metodologii opisanej w poprzednim rozdziale. Otrzymane wyniki zamieszczono w tabeli 3. Wykorzystując jednoczynnikową analizę wariancji, sprawdzono istotność różnic wartości średnich pomiędzy wyróżnionymi grupami. Analiza wyników pozwala wysunąć hipotezę o istnieniu istotnych różnic między badanymi grupami, a więc o poprawnym podziale obiektów na skupienia. W przeprowadzonym badaniu można wyróżnić sześć skupień. Do pierwszej grupy nie został zakwalifikowany żaden powiat na obszarach ciężenia wszystkich badanych Portów Lotniczych. W świetle przyjętych kryteriów pozwala to twierdzić, że na żadnej z analizowanych jednostek nie odnotowano bardzo złej sytuacji na lokalnym rynku pracy ze względu na wytypowane do badania zmienne. Wyniki otrzymane z przeprowadzonego badania (dla Lotniska Chopina) w sposób graficzny zaprezentowano na rysunku 2.

Przeprowadzając szczegółową analizę uzyskanych wyników dla obszaru ciężenia badanego obiektu możemy wyciągnąć następujące wnioski:

**II grupa** jest jednoelementowa - należy do niej powiat przysuski. Jest to obiekt, który posiada najwyższe wartości dla zmiennych X<sub>1</sub> (liczba zarejestrowa-

**Table 3.** Classification of poviats located in the area of influence of Chopin Airport in Warsaw**Tabela 3.** Klasyfikacja powiatów położonych na obszarze oddziaływania Lotniska Chopina w Warszawie

Warsaw Chopin Airport/ Lotnisko Chopina w Warszawie		
Powiat/ Powiat	TMR Interval/ Przedział TMR	Situation on the labor market/ Sytuacja na rynku pracy
-----	TMR < -0,088	Very bad/ Bardzo zła
przysuski	-0,088 < TMR < 0,004	Bad/ Zła
skierniewicki, garwoliński, rycki	0,004 < TMR < 0,096	Average/ Przeciętna
miński, pułtuski, m. Skierniewice, rawski, wyszkowski, płoński, białobrzezski, węgrowski, kozienicki, łowicki, ciechanowski, makowski, płocki, tomaszowski, brzeziński, m. Radom, łukowski	0,096 < TMR < 0,187	Moderate/ Umiarkowana
legionowski, nowodworski, otwocki, żyrardowski, wołomiński, sochaczewski, grójcecki, m. Siedlce, m. Płock	0,187 < TMR < 0,279	Medium good/ Średnio dobra
pruskowski, warszawa zachodnia, grodziski,	0,279 < TMR < 0,371	Good/ Dobra
m. st. Warszawa, piaseczyński	0,371 < TMR < 0,462	Very good/ Bardzo dobra

Source: Own elaboration.

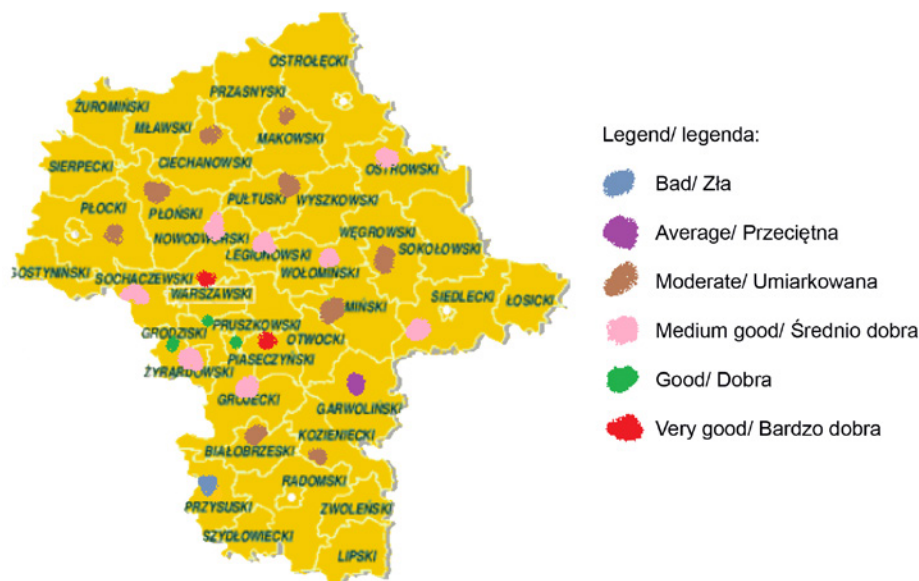
Źródło: Opracowanie własne.

X8 (registered unemployment rate in 2014), and X26 (post-working age population per 100 people of working age (2014)). The powiat belonging to this group has the lowest values for variable X12 (working per 1000 population (2014)) Analysis of the results shows that it is the least attractive object among the 100 km isochrones from the Warsaw Chopin Airport in terms of the situation on the labor market. As some authors note (Komornicki i in, 2013), it is characterized by the highest level of unemployment rate for years recorded in the southern part of the mazowieckie voivodship.

**Group III** includes 3 poviats: skierniewicki, garwoliński i rycki. Variables X2 (percentage of registered unemployed aged 25-34 (2014)), X5 (percentage of unemployed with post-secondary

ných bezrobotnych pozostających bez pracy dłużej niż 1 rok (2014r.)),  $X_8$  (stopa bezrobocia rejestrowanego w roku 2014), oraz  $X_{26}$  (ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym (2014r.)). Powiat należący do tej grupy posiada najniższe wartości dla zmiennej  $X_{12}$  (pracujący na 1000 ludności (2014r.)). Analiza wyników pozwala stwierdzić, że jest on obiektem najmniej atrakcyjnym wśród wchodzących w skład izochrony 100 km od Lotniska Chopina w Warszawie pod względem sytuacji na rynku pracy. Jak zauważają niektórzy autorzy (Komornicki i in, 2013) charakteryzuje go najwyższy poziom stopy bezrobocia od lat notowany w południowej części województwa mazowieckiego.

**III grupa** obejmuje 3 powiaty: skierniewicki, garwoliński i rycki. Zmienne  $X_2$  (odsetek zarejestro-

**Figure 2.** Map of grouping poviats according to the situation on the labor market - Warsaw Chopin Airport**Rysunek 2.** Mapa grupowania powiatów ze względu na sytuację na rynku pracy - Lotnisko Chopina w Warszawie

Source: Own elaboration based on research results.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań.



or secondary vocational education (2014)) and X11 (share of registered unemployed graduates among the total unemployed (2014)) assume the highest values for poviats belonging to this cluster. The variable X18 (units newly registered in the REGON register per 10,000 population (2014)) assumes the lowest values. Skierniewicki, garwoliński and rycki poviats are not very attractive in terms of the situation on the labor market. The analysis of group averages allows to classify these objects to a group of poviats characterized by an average situation on the local labor market. Due to the high level of unemployed educated young people, the objective of regional policy should be measures aimed at eliminating unemployment in the group of young people entering the market. As a result of data analysis, it can be argued that poviats close to urban agglomerations have the greatest chance.

**Group IV** includes 17 poviats and is the largest. This group is characterized by the indicator regarding the percentage of the unemployed with post-secondary or secondary vocational education (2014), which has the lowest values in this cluster. The variable X4 (percentage of the unemployed with higher education) also adopts low values. In the examined group, the highest values have variables X13 (number of people employed in hazardous conditions per 1000 people employed in the examined population (2014)) and X14 (injured in accidents at work per 1000 employed in total). Statistical analysis suggests that this group includes objects that situation on the local labor market (due to selected variables) can be described as moderate. This concentration is characterized by a high percentage of people working in hazardous conditions.

**Group V** is the second group in terms of the number of poviats, it consists of 9 statistical units. The spread of the X12 variable (working per 1000 population (2014)) is 226 people. The cluster recorded low values for variables X4 (percentage of the unemployed with higher education (2014)), X9 (share of registered unemployed in the number of working age population (2014)) and X10 (share of the unemployed with higher education compared to the number of population aged production (2014)).

**Group VI** consists of three elements, includes poviats: pruszkowski, grodziski and West Warsaw. This cluster included the index of the number of employed persons per 1000 population. It is in the range of 216 - 300. The highest values are taken by the variable X3 (percentage of registered unemployed over 45 years of age (2014)), and the lowest values by X1 (the number of registered unemployed remaining without work for more than 1 year (2014)). Analysis of the results allows the situation on the local labor market in the pruszkowski, grodziskim and West Warsaw to be assessed as good. In addition, it is worth noting that these facilities are located in the vicinity of the Warsaw Chopin Airport.

**The 7th group** has two elements - it includes the piaseczyński and the capital city of Warsaw. The highest values in this cluster take the variables: X7 (job offers for disabled persons per 1000 unemployed

wanych bezrobotnych w wieku 25-34 lata (2014r.)),  $X_5$  (odsetek bezrobotnych z wykształceniem policealnym lub średnim zawodowym (2014r.)) oraz  $X_{11}$  (udział zarejestrowanych bezrobotnych absolwentów wśród bezrobotnych ogółem (2014r.)) przyjmują najwyższe wartości dla powiatów należących do tego skupienia. Zmienna  $X_{18}$  (jednostki nowo zarejestrowane w rejestrze REGON na 10 tyś. ludności (2014r.)) przyjmuje najniższe wartości. Powiaty skierniewicki, garwoliński i rycki są mało atrakcyjne pod względem sytuacji na rynku pracy. Analiza średnich grupowych pozwala zakwalifikować te obiekty do grupy powiatów charakteryzujących się przeciętną sytuacją na lokalnym rynku pracy. Z uwagi na wysoki poziom bezrobotnej wykształconej młodzieży celem polityki regionalnej powinny być działania zmierzające do likwidacji bezrobocia w grupie młodych osób wchodzących na rynek. W wyniku analizy danych można twierdzić, że największą szansę mają powiaty położone blisko aglomeracji miejskich.

**IV grupa** obejmuje 17 powiatów i jest najliczniejsza. Grupę tę charakteryzuje wskaźnik dotyczący odsetka bezrobotnych z wykształceniem policealnym lub średnim zawodowym (2014r.), który przyjmuje w tym skupieniu najniższe wartości. Niskie wartości przyjmuje również zmienna  $X_4$  (odsetek bezrobotnych z wykształceniem wyższym). W badanej grupie najwyższe wartości posiadają zmienne  $X_{13}$  (liczba osób zatrudnionych w warunkach zagrożenia na 1000 osób zatrudnionych w badanej zbiorowości (2014r.)) oraz  $X_{14}$  (poszkodowani w wypadkach przy pracy na 1000 pracujących ogółem). Analiza statystyczna pozwala twierdzić, że w grupie tej znalazły się obiekty, których sytuację na lokalnym rynku pracy (ze względu na wytypowane zmienne) można określić jako umiarkowaną. Skupienie to charakteryzuje wysoki odsetek osób pracujących w warunkach zagrożenia.

**V grupa** jest to druga grupa pod względem liczebności powiatów, w jej skład weszło 9 jednostek statystycznych. Rozpiętość zmiennej  $X_{12}$  (pracujący na 1000 ludności (2014r.)) wynosi 226 osób. W skupieniu odnotowano niskie wartości dla zmiennych  $X_4$  (odsetek bezrobotnych z wykształceniem wyższym (2014r.)),  $X_9$  (udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym (2014r.)) oraz  $X_{10}$  (udział bezrobotnych z wykształceniem wyższym w stosunku do liczby ludności w wieku produkcyjnym (2014r.)).

**VI grupa** jest trójelementowa, obejmuje powiaty: pruszkowski, grodziski oraz Warszawa zachodnia. W skupieniu tym znalazł się wskaźnik liczba pracujących na 1000 ludności. Zawiera się on w przedziale 216 - 300. Najwyższe wartości przyjmuje zmienna  $X_3$  (odsetek zarejestrowanych bezrobotnych w wieku powyżej 45 lat (2014r.)), zaś najniższe  $X_1$  (liczba zarejestrowanych bezrobotnych pozostających bez pracy dłużej niż 1 rok (2014r.)). Analiza wyników pozwala sytuację na lokalnym rynku pracy w powiatach pruszkowski, grodziskim oraz Warszawa zachodnia ocenić jako dobrą. Dodatkowo warto zaznaczyć, że są to obiekty położone w sąsiedztwie Portu Lotniczego Warszawa Chopina.

**VII grupa** jest dwuelementowa - należą do niej powiat piaseczyński oraz miasto stołeczne Warszawa.

(2014), X12 (working per 1000 population (2014)), X15 (average monthly gross salary (2014)) and X19 (people physical entrepreneurs per 1000 population (2014)). The average gross monthly is in the range of PLN 4,419 - PLN 5,836. The analysis of the results allows us to conclude that the piaseczyński and Warsaw poviats are the objects with the best situation on the labor market in the isochron area 100 km from the airport. F. Chopin in Warsaw. In studies carried out by other authors, these are objects that occupy very high positions in the rankings of attractiveness of poviat labour markets. Besides, the piaseczyński poviat is a facility characterized by good communication access both to the Warsaw labour market and other large poviat labour markets. (Komornicki i in, 2013).

## Conclusions

The main research problem, to which the text was devoted, concerned the proposition of a methodology for the identification of poviats located in areas of gravity (100 km isochron) of airports by means of the Geostatistical Portal. The subject of the research in the text covered the area of impact of the Chopin in Warsaw. However, the subject of the study was to assess of the situation on local labor markets in these areas. The proposed method should be considered a useful approach for collecting and graphically presenting statistical data. One can even risk the statement that it constitutes a certain contribution of the author to the development of research on the impact of air transport on the socio-economic development of regions. The statistical analysis carried out allowed to assess the differences prevailing on local labor markets for the examined objects. The presented issues are fragments of a broader study, whose publication is planned in the author's next studies.

## References/ Literatura:

- Hellwig, Z. (1968). Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr. *Przegląd Statystyczny*, 4, 307-326.
- Komornicki T., Wiśniewski R., Stępnik M., Siłka P., Rosik P. (2013). Rynek pracy w województwie mazowieckim. *MAZOW-SZE. Studia Regionalne*, 12, 11-37.
- Kujawiak, M., (2016). Analiza obszaru oddziaływania portu lotniczego - przegląd metod badawczych. *Studia Oeconomica Posnaniensia*, 4(7), 112-126. <https://doi.org/10.18559/SOEP.2016.7.6>
- Lieshout, R., (2012). Measuring the size of an airport catchment area. *Journal of Transport Geography*, 25(C), 27-34. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.07.004>
- Madeyski, M., Lissowska, E., Marzec, P. (1976). *Wstęp do nauki o transporcie*. Warszawa: Szkoła Główna Planowania i Statystyki.
- Pancer-Cybulska, E., Cybulski, L., Olipra, Ł., & Surówka, A. (2014). *Transport lotniczy a regionalne rynki pracy w Polsce*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.
- Surówka, A. (2007), Badanie zróżnicowania województw pod względem konkurencyjności. W: M.G. Woźniak (red.), *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy, Gospodarka oparta na wiedzy*, 11, Rzeszów, 645-658.
- Surówka, A., (2014). Konkurencyjność województw Polski Wschodniej na tle regionów Unii Europejskiej w świetle badań własnych. *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy*, 393(3), 394-407.
- Surówka, A. (2009). Wielowymiarowa analiza innowacyjności województw. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 530(1), 230-241.
- Surówka, A. (2019). Portal Geostatystyczny jako narzędzie badawcze nierówności na lokalnych rynkach pracy. *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy*, 59 (3), 162-172. <https://doi.org/10.15584/nsawg.2019.3.11>

Najwyższe wartości w tym skupieniu przyjmują zmienne:  $X_7$  (oferty pracy dla osób niepełnosprawnych na 1000 bezrobotnych (2014r.)),  $X_{12}$  (pracujący na 1000 ludności (2014r.)),  $X_{15}$  (przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto (2014r.)) oraz  $X_{19}$  (osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą na 1000 ludności (2014r.)). Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto mieści się w przedziale 4419zł - 5836zł. Analiza wyników pozwala stwierdzić, że powiaty piaseczyński oraz Warszawa są obiektami o najlepszej sytuacji na rynku pracy na obszarze izochrony 100 km od Portu Lotniczego im. F. Chopina w Warszawie. Według badań przeprowadzonych przez innych Autorów można wnioskować, że są to obiekty zajmujące bardzo wysokie pozycje w rankingach atrakcyjności powiatowych rynków pracy. Powiat piaseczyński to obiekt charakteryzujący się dobrą dostępnością komunikacyjną zarówno do warszawskiego rynku pracy, jak i innych dużych powiatowych rynków pracy (Komornicki i in, 2013).

## Podsumowanie

Główny problem badawczy, któremu poświęcono tekst dotyczył zaproponowania metodologii identyfikacji powiatów położonych na obszarach ciężenia (izochrona 100 km) portów lotniczych za pomocą Portalu Geostatystycznego. Podmiotem badania w tekście objęto obszar oddziaływania Portu Lotniczego im. Chopina w Warszawie. Przedmiotem badania natomiast była ocena sytuacji na lokalnych rynkach pracy na tych obszarach. Zaproponowany sposób należy uznać za użyteczne podejście gromadzenia i graficznej prezentacji danych statystycznych. Można zaryzykować nawet stwierdzeniem, że stanowi ono pewien wkład autorki w rozwój badań nad wpływem transportu lotniczego na rozwój społeczno-gospodarczy regionów. Przeprowadzona analiza statystyczna pozwoliła ocenić różnice panujące na lokalnych rynkach pracy dla badanych obiektów. Zaprezentowane zagadnienia to fragmenty szerszego badania, których publikację zaplanowano w następnych opracowaniach autorki.