

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 331

Problemy rozwoju regionalnego i lokalnego

Redaktorzy naukowci
Elżbieta Sobczak, Beata Bał-Domańska,
Marek Obrębalski



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2014

Redaktor Wydawnictwa: Aleksandra Śliwka
Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz
Korektor: Barbara Cibis
Łamanie: Małgorzata Czupryńska
Projekt okładki: Beata Dębska

Projekt współfinansowany z budżetu województwa dolnośląskiego



**DOLNY
ŚLĄSK**

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:
www.ibuk.pl, www.ebscohost.com,
w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej www.dbc.wroc.pl,
The Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com,
a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon
http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

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

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2014

ISSN 1899-3192
ISBN 978-83-7695-456-1

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk i oprawa:
EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek, sp.j.
ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek

Spis treści

Wstęp.....	9
Beata Bal-Domańska, Michał Bernard Pietrzak: Modelowanie wzrostu gospodarczego na podstawie rozszerzonego modelu Solowa-Swana z uwzględnieniem aspektu przestrzennego.....	11
Grażyna Bojęć: Nowy wskaźnik zadłużenia a koszty obsługi długu w jednostkach samorządu terytorialnego na przykładzie powiatu jeleniogórskiego.....	19
Dariusz Głuszczyk: Kredyty bankowe jako źródło finansowania działalności innowacyjnej przedsiębiorstw – analiza w przekroju regionów Polski.....	30
Dariusz Głuszczyk: Kredyt technologiczny jako instrument wsparcia innowacji małych i średnich przedsiębiorstw – analiza w przekroju regionów Polski.....	41
Małgorzata Januszewska, Elżbieta Nawrocka: Zmiany czynników lokalizacji podmiotów turystycznych	53
Marek Kiczek: Zmiany udziału dochodów własnych w dochodach ogółem gmin województwa podkarpackiego w latach 2006, 2012.....	64
Renata Lisowska: Wsparcie rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw przez samorząd terytorialny w obszarach zmarginalizowanych.....	75
Olga Ławińska: Ocena efektywności inwestycji współfinansowanych funduszami Unii Europejskiej na przykładzie budowy oczyszczalni ścieków i kanalizacji sanitarnej w gminie Kłomnice w latach 2009-2012.....	85
Marek Obrębalski, Marek Walesiak: Terytorialny wymiar polityki rozwoju regionalnego województwa dolnośląskiego w latach 2014-2020	96
Katarzyna Przybyła: Poziom rozwoju infrastruktury technicznej w miastach wojewódzkich Polski.....	106
Adam Przybyłowski: Gospodarka regionalna w aspekcie pomiaru zrównoważonego transportu.....	116
Małgorzata Sej-Kolasa, Mirosława Sztemberg-Lewandowska: Wykorzystanie analizy wielogrupowej do porównania rynku pracy w regionach.....	125
Małgorzata Sej-Kolasa, Mirosława Sztemberg-Lewandowska: Sposoby wyznaczania środków regionów na potrzeby analiz przestrzennych.....	134
Alicja Sekuła, Beata A. Basińska: Dlaczego subwencje nie są rozwojowe? Próba identyfikacji przyczyn braku wpływu subwencji na wydatki inwestycyjne	146
Elżbieta Sobczak: Harmonijność inteligentnego rozwoju województw Polski	158
Roman Sobczak: Zróżnicowanie zasobów ludzkich w nauce i technice w krajach Unii Europejskiej.....	169

Wioleta Sobczak, Lilianna Jabłońska, Lidia Gunerka: Zmiany strukturalne w powierzchni gruntów użytkowanych ogrodniczo w województwie mazowieckim w świetle spisów rolnych.....	180
Danuta Strahl, Andrzej Sokółowski: Propozycja podejścia metodologicznego do oceny zależności między inteligentnym rozwojem a wrażliwością na kryzys ekonomiczny w wymiarze regionalnym	190
Agnieszka Stacherzak, Maria Heldak, Jan Kazak: Obciążenia finansowe gmin kosztami realizacji dróg	201
Artur Stec: Związek między funkcją turystyczną a wydatkami na turystykę w miastach na prawach powiatu w województwie podkarpackim w latach 2008-2012.....	213
Aldona Standar: Rozwój infrastruktury wodno-kanalizacyjnej na obszarach wiejskich województwa wielkopolskiego po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej.....	224
Justyna Weltrowska, Wojciech Kisiało: Obszary koncentracji ubóstwa w strukturze przestrzennej miasta (na przykładzie Poznania).....	235
Wioletta Wierzbicka: Potencjał innowacyjny polskich regionów – analiza taksonomiczna.....	246
Justyna Wilk: Dane symboliczne w analizie regionalnego zróżnicowania sytuacji gospodarczej	257
Dariusz Zawada: Identyfikacja i ocena walorów użytkowych miast – studium przypadku dla Jeleniej Góry i Legnicy.....	270
Marcelina Zapotoczna, Joanna Cymerman: Zastosowanie analizy wielowymiarowej do oceny rozwoju lokalnych rynków nieruchomości mieszkaniowych na przykładzie miast wojewódzkich.....	282

Summaries

Beata Bal-Domańska, Michał Bernard Pietrzak: Economic growth modelling based on the augmented Solow-Swan model considering the special aspect ..	18
Grażyna Bojęć: New debt indicator vs. debt servicing costs in self-government units: Jelenia Góra county example.....	29
Dariusz Głuszczyk: Bank credits as a source of financing innovative activities of enterprises – an analysis by regions of Poland.....	40
Dariusz Głuszczyk: Technology credit as an instrument of support to small and medium-sized enterprises – an analysis by regions of Poland.....	52
Małgorzata Januszewska, Elżbieta Nawrocka: Changes in factors of tourism entities location	63
Marek Kiczek: Changes of the participation level of own communes income in the total income of Podkarpackie Voivodeship communes in 2006, 2012.....	74
Renata Lisowska: Support for the development of small and medium-sized enterprises in marginalised areas provided by local government	84

Olga Ławińska: Effectiveness evaluation of co-financed European Union funds investment on the example of sewage treatment plant and sewage system in Kłomnice community in the years 2009-2012	95
Marek Obrębalski, Marek Walesiak: Territorial dimension of regional development policy in Lower Silesia region in 2014-2020	105
Katarzyna Przybyła: The level of technical infrastructure in Voivodeship cities in Poland	115
Adam Przybyłowski: Regional economy in the context of sustainable transport measurement	124
Małgorzata Sej-Kolasa, Mirosława Sztemberg-Lewandowska: The application of multiple group analysis in labour market analysis of regions	133
Małgorzata Sej-Kolasa, Mirosława Sztemberg-Lewandowska: The ways of outlining the centers of regions for the purposes of spatial analyses	145
Alicja Sekuła, Beata A. Basińska: Why are not subsidies developmental? An attempt to identify the reasons of the lack of influence on investment expenditures	157
Elżbieta Sobczak: Harmonious smart growth of voivodeships in Poland	168
Roman Sobczak: Diversity of human resources in science and technology in the European Union countries	179
Wioleta Sobczak, Lilianna Jabłońska, Lidia Gunerka: Structural changes in horticultural production in the Mazovian Voivodeship in the light of the national agricultural census	189
Danuta Strahl, Andrzej Sokółowski: The proposal of methodological approach to the assessment of relations between smart growth and vulnerability to economic crisis at the regional level	200
Agnieszka Stacherzak, Maria Heldak, Jan Kazak: Financial burden of municipalities with the costs of roads development	212
Artur Stec: The relationship between tourist function and expenditure on tourism in cities with county rights in the Podkarpackie Voivodeship in 2008-2012	222
Aldona Standar: The development of water supply and sewerage system in rural areas of the Great Poland Voivodeship after Polish accession to the European Union	234
Justyna Weltrowska, Wojciech Kisiał: Areas of concentration of poverty in the city's spatial structure (the case study of Poznań)	245
Wioletta Wierzbicka: Innovative potential of Polish regions – taxonomic analysis	256
Justyna Wilk: Symbolic data in the analysis of regional diversification of economic situation	269
Dariusz Zawada: Identification and assessment of utility values of the cities – case study of Jelenia Góra and Legnica	281
Marcelina Zapotoczna, Joanna Cymerman: Applying multidimensional analysis to assess the development of local housing property markets on the basis of voivodeship cities	293

Małgorzata Sej-Kolasa, Mirosława Sztemberg-Lewandowska

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

WYKORZYSTANIE ANALIZY WIELOGRUPOWEJ DO PORÓWNIANIA RYNKU PRACY W REGIONACH

Streszczenie: Modelowanie strukturalne (SEM) składa się z dwóch części: modelu pomiarowego i modelu równań strukturalnych. Pierwszy model określa, w jaki sposób czynniki ukryte są identyfikowane przez zmienne obserwowalne (konfirmacyjna analiza czynnikowa). Natomiast model równań strukturalnych ustala przyczynową relację między czynnikami latentnymi. Modelowanie strukturalne wykorzystuje się między innymi do analizy wielogrupowej i porównań międzykulturowych (*multiple group analysis*). Celem przeprowadzonego badania było porównanie regionów pod względem wskaźników opisujących rynek pracy w Polsce. W badaniu wykorzystano analizę wielogrupową, która służy do porównania modelu czynnikowego między grupami.

Słowa kluczowe: analiza wielogrupowa, modele równań strukturalnych, rynek pracy.

DOI: 10.15611/pn.2014.331.12

1. Wstęp

SEM (*Structural Equation Modeling*), inaczej nazywane LISREL (*Linear Structural RELations*), jest ogólną, głównie liniową, wielowymiarową techniką statystyczną. Jest ona bardziej konfirmacyjna niż eksploracyjna, czyli wykorzystuje się ją do sprawdzania dopasowania określonego modelu do danych, a nie do budowy pasującego modelu. Modelowanie strukturalne składa się z dwóch części: modelu pomiarowego i modelu równań strukturalnych. Pierwszy model określa, w jaki sposób czynniki ukryte są identyfikowane przez zmienne obserwowalne (konfirmacyjna analiza czynnikowa). Natomiast model równań strukturalnych ustala przyczynową relację między czynnikami latentnymi [Kline 2011; Schumacker, Lomax 2004].

W standardowym modelu SEM analiza jest przeprowadzana w jednej grupie badawczej. Podstawowym założeniem dla takiego modelu jest homogeniczność populacji. Zdarza się jednak, że można wyróżnić dwie lub więcej populacji i celem badania jest porównanie modelu między wyodrębnionymi grupami. Takimi populacjami mogą być kobiety i mężczyźni, niezależne grupy wiekowe, mieszkańcy różnych krajów lub grupy socjoekonomiczne. Statystyczna istotność różnicy między oszacowanymi para-

metrami modelu SEM w kilku populacjach jest określana za pomocą analizy wielogrupowej, której hipoteza zerowa zakłada równość parametrów modelu dla badanych grup. Najważniejsze założenia tej metody to niezależność obserwacji w analizowanych grupach oraz dopasowanie testowanego modelu w każdej populacji.

W literaturze przedmiotu brakuje przykładów zastosowań analizy wielogrupowej w badaniach regionów. Celem artykułu jest przedstawienie możliwości wykorzystania analizy wielogrupowej w badaniach regionalnych. Ilustracją metody jest porównanie regionów pod względem wskaźników opisujących rynek pracy w Polsce.

Rynek pracy to rynek, na którym podaż zasobów siły roboczej (podaż pracy) oraz popyt na pracę pozostają w ścisłym związku z wynagrodzeniem za pracę – cenę pracy (płacę). Wzajemny stosunek tych wielkości kształtuje obiektywną sytuację na rynku pracy, oznaczającą stan równowagi między popytem i podażą pracy lub brak tej równowagi, co oznacza trudności w pozyskaniu pracowników przez pracodawców bądź uzyskania zatrudnienia przez osoby poszukujące pracy [Żukowska 2005; Kryńska, Suchecka, Suchecki 1998].

Inaczej mówiąc, jest to miejsce, na którym dochodzi do spotkania się pracodawców i pracowników oraz osób poszukujących pracy. Przedmiotem transakcji na tym rynku jest praca, czyli umiejętności, kwalifikacje oraz czas pracowników. Rynek pracy ma duże znaczenie dla całej gospodarki, ponieważ pełni dwie kluczowe funkcje w gospodarce. Dla ludzi występujących z podażą pracy stwarza on możliwość otrzymania dochodów, a dla firm zgłaszających popyt na pracę jest źródłem podstawowego czynnika wytwórczego. Rynek tworzony jest przez elementy, czyli zasoby kapitału ludzkiego i jego wykorzystanie, podziały pracowników według pracujących w poszczególnych sektorach gospodarki narodowej oraz wielkości i struktury bezrobocia.

Podstawową kategorią, która ilustruje tendencje zachodzące na rynku pracy, jest stopa bezrobocia. Bezrobocie jest jednym z głównych problemów występujących w gospodarce. Zgodnie z teorią ekonomii bezrobocie jest normalnym zjawiskiem, polegającym na tym, że na rynku pracy są osoby chcące pracować, ale pozostające bez zajęcia. Bezrobocie jest problemem społecznym leżącym u podstaw innych kwestii społecznych (obniżenie standardu życia, możliwe rozprzestrzenianie się patologii społecznych, obniżenie zdrowotności społeczeństwa itp.).

Rynek pracy można opisać za pomocą wielu wskaźników. Ponieważ sytuacja na rynku pracy w Polsce jest zróżnicowana, interesujące może być sprawdzenie, które z tych wskaźników najmocniej wpływają na sytuację w poszczególnych jednostkach administracyjnych.

2. Przedmiot i zakres badania

Badaniem objęto sześć regionów Polski w ujęciu NUTS1 (rys. 1):

- region centralny, obejmujący województwa: łódzkie i mazowieckie,
- region południowy – województwa: małopolskie i śląskie,
- region wschodni – województwa: lubelskie, podkarpackie, świętokrzyskie i podlaskie,

- region północno-zachodni – województwa: wielkopolskie, zachodniopomorskie i lubuskie,
- region południowo-zachodni – województwa: dolnośląskie i opolskie,
- region północny – województwa: kujawsko-pomorskie, warmińsko-mazurskie i pomorskie.

Badając rynek pracy w regionach, analizowano obserwacje w powiatach należących do tych regionów. Łącznie zbadano 379 powiatów, w tym:

- region centralny – 66 powiatów,
- region południowy – 58 powiatów,
- region wschodni – 80 powiatów,
- region północno-zachodni – 70 powiatów,
- region południowo-zachodni – 41 powiatów,
- region północny – 64 powiaty.



Rys. 1. Regiony Polski w ujęciu NUTS1

Źródło: mapa wykonana w programie R.

Na potrzeby przeprowadzonego badania rynek pracy został opisany za pomocą ośmiu zmiennych¹:

¹ Dane z Banku Danych Lokalnych za rok 2012; dobór zmiennych wynika z dostępności danych na poziomie powiatów.

- bezrobotni zarejestrowani pozostający bez pracy dłużej niż rok/bezrobotnych ogółem (x_1),
- bezrobotni zarejestrowani pozostający bez pracy dłużej niż rok/ludności aktywnej zawodowo (x_2),
- bezrobotni zarejestrowani bez stażu pracy/ bezrobotni zarejestrowani (x_3),
- stopa bezrobocia rejestrowanego (x_4),
- udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym (x_5),
- oferty pracy/ludność w wieku produkcyjnym (x_6),
- pracujący w głównym miejscu pracy/ludność w wieku produkcyjnym (x_7),
- pracujący łącznie z rolnictwem indywidualnym /ludność w wieku produkcyjnym (x_8).

Zmienne x_1 do x_5 mają charakter destymulant, pozostałe zmienne (x_6, x_7, x_8) to stymulanty.

3. Model rynku pracy

Jednym z modeli SEM jest model confirmacyjnej analizy czynnikowej, którą wykorzystano w analizowanym przykładzie dla sześciu regionów, opisany równaniem [Mueller 1996]:

$$\mathbf{x}^{(g)} = \Lambda^{(g)} \circ \boldsymbol{\xi}^{(g)} + \boldsymbol{\delta}^{(g)}, \quad (1)$$

gdzie: $\mathbf{x}^{(g)}$ jest macierzą (8×1) zmiennych obserwowalnych dla g -tego regionu,
 $\Lambda^{(g)}$ jest macierzą (8×2) ładunków czynnikowych dla g -tego regionu,
 $\hat{\mathbf{i}}^{(g)}$ jest macierzą (2×1) czynników ukrytych dla g -tego regionu,
 $\boldsymbol{\delta}^{(g)}$ jest macierzą (8×1) błędów pomiarowych w $\mathbf{x}^{(g)}$,
 $\Theta^{(g)} = E(\boldsymbol{\delta}^{(g)} \boldsymbol{\delta}^{(g)T})$ jest macierzą (8×8) kowariancji dla $\boldsymbol{\delta}^{(g)}$,
 $\Phi^{(g)} = E(\boldsymbol{\xi}^{(g)} \boldsymbol{\xi}^{(g)T})$ jest macierzą (2×2) kowariancji dla $\hat{\mathbf{i}}^{(g)}$.

Model jest zdefiniowany przez macierze $\Lambda^{(g)}, \Phi^{(g)}, \Theta^{(g)}$ określone dla g -tego regionu. Podobnie jak w analizie jednogrupowej parametry modelu mogą być: ustalone do określonej stałej wartości, wolne do oszacowania, ograniczone, czyli równe innym parametrom modelu. Dodatkowo w analizie wielogrupowej dopuszcza się równość parametrów w poprzek analizowanych grup.

Analizę wielogrupową przeprowadza się w kilku krokach. W pierwszym określa się model bazowy, w którym nie nakłada się żadnych ograniczeń na parametry w poprzek grup – model nieograniczony (*unconstrained model*), taka analiza jest równoważna z oddzielnymi analizami modelu w każdej grupie badawczej.

W drugim kroku testuje się równość ładunków czynnikowych w poprzek grup – model pomiaru ładunków czynnikowych (*measurment weights model*):

$$\Lambda^{(1)} = \Lambda^{(2)} = \Lambda^{(3)} = \dots = \Lambda^{(6)}. \quad (2)$$

W następnym kroku pod warunkiem równości ładunków czynnikowych testuje się równoważność struktury kowariancyjnej czynników ukrytych – model struktury kowariancyjnej (*structural covariances model*):

$$\Lambda^{(1)} = \Lambda^{(2)} = \Lambda^{(3)} = \dots = \Lambda^{(6)} \quad \text{oraz} \quad \Phi^{(1)} = \Phi^{(2)} = \Phi^{(3)} = \dots = \Phi^{(6)}. \quad (3)$$

Czwarty etap to równość wariancji błędów pomiarowych przy założeniu równości ładunków czynnikowych i kowariancji czynników ukrytych – model pomiarowy błędów (*measurement residuals model*):

$$\begin{aligned} \Lambda^{(1)} = \Lambda^{(2)} = \Lambda^{(3)} = \dots = \Lambda^{(6)}, \quad \Phi^{(1)} = \Phi^{(2)} = \Phi^{(3)} = \dots = \Phi^{(6)} \\ \text{oraz} \\ \Theta^{(1)} = \Theta^{(2)} = \Theta^{(3)} = \dots = \Theta^{(6)}. \end{aligned} \quad (4)$$

Po każdym kroku sprawdzana jest istotność nałożonych ograniczeń w stosunku do modelu bazowego.

Opisana kolejność testowanych modeli w analizie wielogrupowej może być zmieniona zgodnie z przesłankami przeprowadzonego badania.

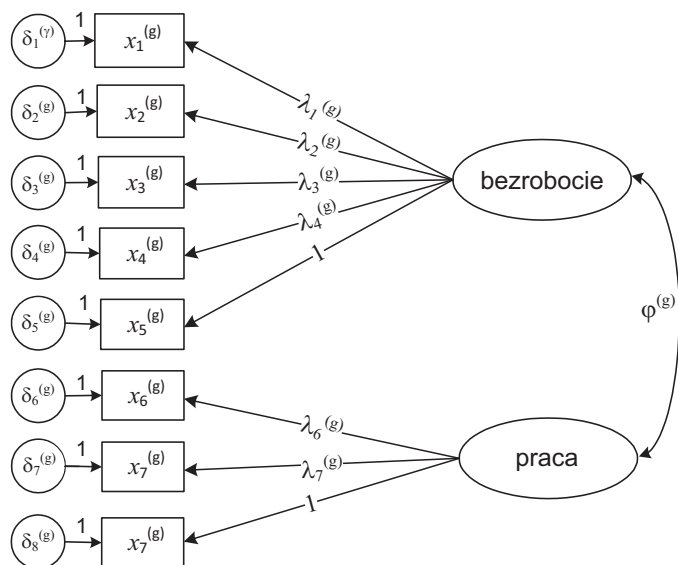
W celu porównania regionów ze względu na sytuację na rynku pracy za pomocą SEM zbudowano model dla każdego regionu, a następnie porównano regiony, wykorzystując analizę wielogrupową [Byrne 2001].

W modelu uwzględniono 2 *zmienne* ukryte: bezrobocie i praca. Pierwsza z tych zmiennych wpływa na następujące obserwowalne zmienne: x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 . Druga na zmienne: x_6, x_7, x_8 . W celu określenia skali ukrytych zmiennych w modelu bazowym ustalono ładunki czynnikowe bezrobocia z x_5 oraz pracy z x_8 na poziomie 1. Model zakłada istnienie korelacji pomiędzy zmiennymi ukrytymi (rys. 2).

W celu zbadania równości parametrów modelu między regionami przeprowadzono serię testów chi-kwadrat. Wyniki zamieszczono w tab. 1. W modelu II testowano równość odpowiednich ładunków czynnikowych między regionami; niska wartość poziomu istotności ($<0,05$) jest podstawą do odrzucenia hipotezy. W modelu IIA przyjęto równość niektórych ładunków; otrzymana wartość p pozwala przyjąć hipotezę. W modelu III badano równoważność struktury kowariancyjnej. Kowariancja i wariancja czynników ukrytych we wszystkich regionach jest taka sama. W modelu IVA uwzględniono równość niektórych wariancji błędów pomiarowych przy założeniu równości ładunków czynnikowych i kowariancji czynników ukrytych z poprzedniego modelu. Poziom istotności pozwala przyjąć hipotezę równości parametrów w modelu IVA [Byrne 2001].

Ponieważ model IVA uwzględnia równoważności dla ładunków czynnikowych, struktury kowariancyjnej oraz wariancji błędów pomiarowych, w tab. 2 zamieszczono estymowane parametry oraz ich poziomy istotności. Analiza oszacowanych wartości pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- we wszystkich regionach poważnym problemem jest bardzo mała liczba ofert pracy,
- najważniejszą zmienną charakteryzującą rynek pracy jest stopa bezrobocia,



gdzie: x – obserwowalne zmienne; λ – ładunki czynnikowe; δ – błąd pomiaru; φ – korelacja czynników ukrytych.

Rys. 2. Wykres ścieżkowy modelu relacji czynników bezrobocie i praca,

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu AMOS.

Tabela 1. Testy dopasowania wyodrębnionych modeli

Model	Charakterystyka modelu	χ^2	df	$\Delta\chi^2$	Δdf	p
I	bazowy $\lambda_5^1 = \lambda_5^2 = \dots = \lambda_5^6, \lambda_8^1 = \lambda_8^2 = \dots = \lambda_8^6$	414,142	114	–	–	–
II	I oraz $\lambda_j^1 = \lambda_j^2 = \dots = \lambda_j^6, j=1,2,\dots,8$	482,48	144	68,338	30	0,00008
IIA	I oraz $\lambda_2^5 = \lambda_2^6, \lambda_6^1 = \lambda_6^2 = \dots = \lambda_6^6,$ $\lambda_3^4 = \lambda_3^6, \lambda_4^5 = \lambda_4^6$	423,983	122	9,841	8	0,27636
III	IIA oraz $\varphi^1 = \varphi^2 = \dots = \varphi^6, \phi_1^1 = \phi_1^2 = \dots = \phi_1^6,$ $\phi_2^1 = \phi_2^2 = \dots = \phi_2^6$	441,37	137	27,228	23	0,24639
IV	III oraz $\theta_1^5 = \theta_1^6, \theta_2^2 = \theta_2^4 = \theta_2^5 = \theta_2^6, \theta_5^1 = \theta_5^2,$ $\theta_6^1 = \theta_6^2 = \dots = \theta_6^6,$ $\theta_8^1 = \theta_8^2, \theta_3^3 = \theta_3^4, \theta_4^1 = \theta_4^6$	488,897	150	74,755	36	0,00016
IVA	III oraz $\theta_1^5 = \theta_1^6, \theta_1^4 = 0, \theta_2^2 = \theta_2^4 = \theta_2^5 = \theta_2^6,$ $\theta_5^1 = \theta_5^2, \theta_8^1 = \theta_8^2, \theta_8^4 = 0, \theta_3^3 = \theta_3^4,$ $\theta_4^1 = \theta_4^6, \theta_4^1 = 0$	458,285	148	44,143	34	0,11420

Źródło: opracowanie własne.

- zmienne x_2 i x_4 w podobny sposób tłumaczą sytuację na rynku pracy w regionach północno-zachodnim i wschodnim (region 5 i 6),
- zmienna x_3 w podobny sposób tłumaczy sytuację na rynku pracy w regionach północnym i wschodnim (region 4 i 6),
- dla wszystkich regionów kowariancja czynników ukrytych jest taka sama, współczynnik korelacji wynosi $-0,95$.

Tabela 2. Model IVA – estymowane parametry i ich poziomy istotności

	Region 1	Region 2	Region 3	Region 4	Region 5	Region 6
1	2	3	4	5	6	7
Wartość estymowana/poziom istotności						
Ładunki czynnikowe						
$x_1 < \text{---} \text{ bezrobocie}$	1,30 ***	-0,08 0,766	0,35 0,280	2,26 ***	1,90 ***	0,23 0,362
$x_2 < \text{---} \text{ bezrobocie}$	0,87 ***	0,44 ***	0,55 ***	0,87 ***	<u>0,64</u> ***	<u>0,64</u> ***
$x_3 < \text{---} \text{ bezrobocie}$	-0,06 0,889	0,26 0,368	0,05 0,844	<u>-0,35</u> 0,150	0,43 0,353	<u>-0,35</u> 0,150
$x_4 < \text{---} \text{ bezrobocie}$	1,97 ***	2,47 ***	2,56 ***	2,30 ***	<u>1,91</u> ***	<u>1,91</u> ***
$x_5 < \text{---} \text{ bezrobocie}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$x_6 < \text{---} \text{ praca}$	<u>0,00</u> 0,011	<u>0,00</u> 0,011	<u>0,00</u> 0,011	<u>0,00</u> 0,011	<u>0,00</u> 0,011	<u>0,00</u> 0,011
$x_7 < \text{---} \text{ praca}$	0,93 ***	0,77 ***	0,94 ***	1,10 ***	1,41 ***	0,62 ***
$x_8 < \text{---} \text{ praca}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kowariancja czynników ukrytych						
bezrobocie $< \text{---} >$ praca	<u>-11,65</u> ***					
Wariancja						
bezrobocie	<u>3,51</u> ***					
praca	<u>42,50</u> ***					
δ_1	6,00 0,004	4,27 ***	2,89 0,079	0,00	<u>2,80</u> ***	<u>2,80</u> ***
δ_2	0,22 0,001	<u>0,05</u> ***	0,14 0,083	<u>0,05</u> ***	<u>0,05</u> ***	<u>0,05</u> ***
δ_3	<u>0,25</u> ***	<u>0,25</u> ***	0,06 0,172	0,04 0,347	0,18 0,001	0,14 0,010

Tabela 2, cd.

	1	2	3	4	5	6	7
δ_4		0,00 ***	0,01 ***	0,01 ***	0,00 0,001	0,01 ***	0,00 ***
δ_5		35,48 ***	20,12 ***	10,24 ***	6,71 ***	15,95 0,018	44,72 ***
δ_6		<u>7,56</u> ***	<u>7,56</u> ***	0,91 0,477	<i>0,00</i>	6,12 0,060	2,68 0,273
δ_7		15,45 ***	17,63 ***	<u>6,03</u> ***	<u>6,03</u> ***	24,17 ***	22,63 ***
δ_8		<u>-0,01</u> 0,922	-0,39 0,029	<i>0,00</i>	0,10 0,285	-0,16 0,099	<u>-0,01</u> 0,922

Uwagi:

- poziom istotności *** oznacza $p < 0,01$,
- kursywa oznacza ustalone parametry modelu,
- podkreślenie oznacza ograniczone parametry modelu.

Źródło: opracowanie własne.

4. Podsumowanie

Analiza wielogrupowa rynku pracy w regionach Polski pokazała, że wariancja i kowariancja czynników ukrytych jest taka sama, natomiast modele różnią się niektórymi ładunkami czynnikowymi oraz wariancją błędów pomiarowych. Najbardziej podobnymi regionami są region północno-zachodni i wschodni.

Analiza wielogrupowa, podobnie jak inne metody statystyczne, wymaga założeń. Do najważniejszych zaliczamy niezależność obserwacji w analizowanych grupach, dobre dopasowanie badanego modelu w każdej populacji oraz odpowiednią liczebność obserwacji. Modele testowane w grupach badawczych opisane są macierzami parametrów modelu, które mają takie same wymiary oraz taki sam rozkład ustalonych, ograniczonych i wolnych parametrów. Badanie równości modelu w kilku grupach sprowadza się do ustalenia, które parametry mają takie same wartości. Dzięki temu możliwa jest ocena stopnia podobieństwa badanych populacji.

Należy zauważyć, że jeżeli nie zakładamy równości parametrów modelu dla badanych grup, to taka analiza wielogrupowa równoważna jest z oddzielnymi analizami postulowanego modelu w każdej populacji.

Analiza wielogrupowa może być użyteczna w badaniach mających na celu porównania regionów. W praktyce znajduje zastosowanie do porównań:

- potencjału demograficznego lub gospodarczego regionów,
- efektywności regionalnych struktur gospodarczych,
- jakości życia w poszczególnych regionach.

Literatura

- Byrne B.M., *Structural Equation Modeling with AMOS. Basic Concepts, Applications and Programming*, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey 2001.
- Kline R. B., *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*, The Guilford Press, New York, 2011.
- Kryńska E., Suhecka J., Suhecki B., *Prognoza podaży i popytu na pracę w Polsce do roku 2010*, IPISS, Warszawa 1998.
- Mueller R.O., *Basic Principles of Structural Equation Modeling, An Introduction to LISREL and EQS*, Springer, New York 1996.
- Schumacker R.E., Lomax R.G., *A Beginner's Guide to Structural Equations Modeling*, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey 2004.
- Żukowska H., *Inflacja a bezrobocie*, [w:] *Ekonomia zarys wykładu* red. M. Żukowski, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2005.

THE APPLICATION OF MULTIPLE GROUP ANALYSIS IN LABOUR MARKET ANALYSIS OF REGIONS

Summary: Structural Equation Modelling (SEM) consists of two parts: the measurement model and the structural model. The measurement model specifies how the latent variables or hypothetical constructs are measured in terms of the observed variables. The structural equation model specifies the causal relationships among the latent variables and describes the underlying effects and the amount of unexplained variance. SEM can be applied in multiple group analysis and intercultural analysis (*multiple group analysis*). The aim of this study is to compare regions of Poland in terms of labour market indicators. Model group analysis was applied to compare a factor model between groups.

Keywords: multiple group analysis, Structural Equation Modelling, labour market.