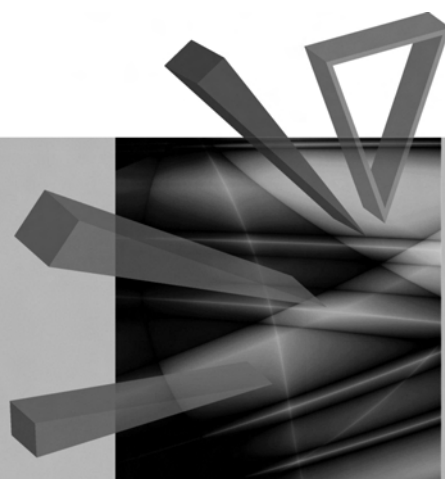


**PRACE NAUKOWE**  
Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
**RESEARCH PAPERS**  
of Wrocław University of Economics

**244**

# Problemy rozwoju regionalnego



Redaktorzy naukowi  
**Elżbieta Sobczak**  
**Andrzej Raszkowski**



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2012

Recenzenci: Piotr Bury, Beata Filipiak, Tadeusz Grabiński, Anna Malina, Danuta Stawasz,  
Edward Stawasz, Eugeniusz Wojciechowski

Redaktor Wydawnictwa: Elżbieta Kożuchowska

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Aleksandra Śliwka

Łamanie: Beata Mazur

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna na stronie [www.ibuk.pl](http://www.ibuk.pl)

Streszczenia opublikowanych artykułów są dostępne w międzynarodowej bazie danych  
The Central European Journal of Social Sciences and Humanities <http://cejsh.icm.edu.pl>  
oraz w The Central and Eastern European Online Library [www.ceeol.com](http://www.ceeol.com)  
a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon,  
[http://kangur.uek.krakow.pl/bazy\\_ae/bazekon/nowy/index.php](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](http://www.wydawnictwo.ue.wroc.pl)

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie  
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
Wrocław 2012

**ISSN 1899-3192**

**ISBN 978-83-7695-229-1**

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

## Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	13
<b>Malgorzata Markowska, Danuta Strahl:</b> Klasyfikacja dynamiczna europejskiej przestrzeni regionalnej ze względu na poziom identyfikatorów innowacyjności typu Output .....	15
<b>Marek Szajt:</b> Zmiana pozycji innowacyjnej regionów w rozszerzającej się Unii Europejskiej .....	29
<b>Elżbieta Izabela Misiewicz:</b> Innowacyjność a rozwój regionalny – model miękki .....	39
<b>Katarzyna Widera:</b> Analiza porównawcza poziomu innowacyjności regionów .....	48
<b>Elżbieta Sobczak:</b> Statystyczna analiza pracujących według intensywności działalności B+R w państwach Unii Europejskiej.....	56
<b>Malgorzata Markowska:</b> Klasyfikacja unijnych regionów ze względu na dynamikę charakterystyk innowacyjności (w zakresie Output) .....	66
<b>Dariusz Głuszczuk:</b> Regionalny system innowacji – ujęcie definicyjne i modelowe (dyskusje na gruncie teorii).....	81
<b>Andrzej Sztando:</b> Ocena systemów wdrażania regionalnych strategii innowacji – raport z badań.....	90
<b>Bartłomiej Jefmański, Malgorzata Markowska:</b> Ocena pozycji polskich regionów ze względu na inteligentną specjalizację w europejskiej przestrzeni z wykorzystaniem klasyfikacji rozmytej.....	102
<b>Anna Beata Kawka:</b> Wpływ jakości kapitału ludzkiego na rozwój regionalny .....	114
<b>Iwona Skrodzka:</b> Kapitał intelektualny a poziom rozwoju gospodarczego polskich województw – model miękki .....	124
<b>Malgorzata Juchniewicz, Urszula Tomczyk:</b> Regionalne zróżnicowanie kapitału intelektualnego przedsiębiorstw w Polsce .....	136
<b>Magdalena Graczyk, Leszek Kaźmierczak-Piwko:</b> Rola ekoinnowacji w procesie zrównoważonego rozwoju regionu .....	147
<b>Katarzyna Szymańska:</b> Innowacyjność regionu jako narzędzie kształtujące kulturę organizacyjną MSP.....	158
<b>Łukasz Mamica:</b> Wzornictwo przemysłowe jako sektor przemysłów kreatywnych.....	168
<b>Arkadiusz Świadek, Marek Tomaszewski:</b> Łańcuchy dostaw w kształtowaniu innowacyjności regionów Polski zachodniej.....	178
<b>Patrycja Zwiech:</b> Znaczenie kapitału ludzkiego w rozwoju województwa zachodniopomorskiego.....	190

<b>Janusz Kornecki, Maciej Kokotek, Arkadiusz Szymański:</b> Wsparcie innowacyjności małych i średnich przedsiębiorstw w rozwoju województwa łódzkiego.....	201
<b>Krzysztof Krukowski, Maciej Zastempowski:</b> Instrumenty finansowe wspierające innowacyjność przedsiębiorstw województwa kujawsko-pomorskiego w świetle badań empirycznych.....	211
<b>Marek Obrębalski:</b> Współczesne problemy polityki regionalnej Unii Europejskiej i Polski.....	218
<b>Bogdan Leszkiewicz:</b> Strategie Unii Europejskiej w zakresie polityki regionalnej.....	228
<b>Tomasz Dorożyński:</b> Polityka spójności Unii Europejskiej a gospodarka lokalna i regionalna.....	236
<b>Ewa Kusideł:</b> Wpływ polityki spójności na konwergencję wewnętrzną w Polsce.....	246
<b>Artur Lipieta, Barbara Pawelek, Roman Huptas:</b> Analiza porównawcza województw Polski ze względu na wykorzystanie środków unijnych z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w latach 2007–2010.....	257
<b>Mariusz Wiśniewski:</b> Regionalne zróżnicowanie absorpcji unijnego wsparcia dla polskiej wsi.....	266
<b>Kinga Wasilewska:</b> JESSICA, JEREMIE i JASPERS na rzecz wzrostu gospodarczego.....	278
<b>Alojzy Zalewski:</b> Rynkowe uwarunkowania konkurencji terytorialnej w świetle inwestycji rzeczowych.....	290
<b>Małgorzata Leśniak-Johann:</b> Uwarunkowania konkurencji i współpracy w kontekście rozwoju turystyki na pograniczu dolnośląsko-saksońskim. Zarys problemu.....	300
<b>Emilia Bogacka:</b> Współpraca w zakresie bezpieczeństwa publicznego na obszarze nadgranicznym Polski z Niemcami.....	312
<b>Alina Kulczyk-Dynowska, Katarzyna Przybyła:</b> Karkonoskie parki narodowe (Karkonoski Park Narodowy i Krkonošský Národní Park) a rozwój transgranicznej przestrzeni regionalnej.....	321
<b>Anna Malina, Dorota Mierzwa:</b> Analiza porównawcza sytuacji makroekonomicznej Polski i krajów ościennych w okresie 20 lat przemian gospodarczych.....	330
<b>Zbigniew Piepiora:</b> Występowanie katastrof naturalnych w Europie i międzynarodowa współpraca w zakresie przeciwdziałania ich skutkom.....	342
<b>Jakub Piecuch, Łukasz Paluch:</b> Społeczno-ekonomiczne uwarunkowania rozwoju regionów basenu Morza Śródziemnego.....	357
<b>Adam Dąbrowski:</b> Globalizacja a regionalizm.....	366
<b>Krzysztof Malik:</b> Wybrane metody oceny polityki rozwoju regionu.....	374
<b>Dorota Rynio:</b> Regiony problemowe wobec nowego paradygmatu polityki regionalnej w Polsce.....	394

<b>Piotr Rzeńca:</b> Parki tematyczne jako czynnik rozwoju gospodarki. Identyfikacja zjawiska.....	405
<b>Renata Lisowska:</b> Uwarunkowania rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw w regionach zmarginalizowanych na przykładzie województwa łódzkiego.....	416
<b>Aleksandra Koźlak:</b> Transport jako czynnik rozwoju regionalnego .....	425
<b>Adam Przybyłowski:</b> Inwestycje transportowe w województwie dolnośląskim w aspekcie realizacji strategii zrównoważonego rozwoju .....	435
<b>Paweł Andrzejczyk:</b> Znaczenie logistyki zwrotnej dla zrównoważonego rozwoju regionu .....	450
<b>Waldemar A. Gorzym-Wilkowski:</b> Wojewódzkie planowanie przestrzenne – istota, możliwości i ograniczenia.....	460
<b>Andrzej Raszkowski:</b> Wybrane aspekty orientacji marketingowej jednostek terytorialnych.....	470
<b>Krzysztof Wiktorowski:</b> Tożsamość regionalna i lokalna jako element zrównoważonego rozwoju regionu zachodniopomorskiego .....	480
<b>Jan Polski:</b> Efekty zewnętrzne w marketingu urbanistycznym .....	491
<b>Danuta Stawasz:</b> Regionalne zróżnicowania rozwoju polskich regionów po 10 latach funkcjonowania samorządu terytorialnego .....	501
<b>Beata Bal-Domańska:</b> Klasyfikacja podregionów Polski szczebla NUTS-3 ze względu na poziom rozwoju gospodarczego .....	509
<b>Łukasz Mach:</b> Zastosowanie metod wielowymiarowej analizy do oceny potencjału rozwojowego regionów.....	520
<b>Grażyna Karmowska:</b> Porównanie rozwoju subregionów województwa zachodniopomorskiego w latach 1999–2007 .....	530
<b>Ewa Mazur-Wierzbicka:</b> Stymulowanie zrównoważonego rozwoju w regionie zachodniopomorskim przy wykorzystaniu dobrych praktyk.....	542
<b>Maria Kola-Bezka:</b> Przedsiębiorczość jako czynnik rozwoju regionu w świetle wyników badania ankietowego mieszkańców województwa kujawsko-pomorskiego .....	552
<b>Joanna Kosmaczewska:</b> Przedsiębiorczość jako stymulanta turystycznego rozwoju obszarów wiejskich.....	563
<b>Sandra Misiak:</b> Aktywność zawodowa kobiet w województwie zachodniopomorskim .....	573
<b>Agnieszka Skowronek-Grądział:</b> Analiza porównawcza obszarów wiejskich w zakresie infrastruktury służącej ochronie środowiska .....	582
<b>Justyna Danielewicz, Maciej Turała:</b> Analiza zróżnicowania przestrzennego wydatków na usługi z zakresu oświaty i wychowania w Polsce .....	594
<b>Anna Majchrzak:</b> Ocena sytuacji finansowej powiatów województwa wielkopolskiego z wykorzystaniem metody Warda .....	602
<b>Marian Maciejuk:</b> Struktura pomocy publicznej dla przedsiębiorców w Polsce w latach 2006-2009 .....	612

<b>Tomasz Kołakowski:</b> Pomoc publiczna udzielona przez dolnośląskie samorządy podmiotom gospodarczym – dynamika i rodzaje wsparcia.....	623
<b>Andrzej Wasiak:</b> Restrukturyzacja w PKP na przykładzie PKP Energetyka SA .....	636
<b>Monika Murzyn-Kupisz:</b> Działania na rzecz zachowania dziedzictwa kulturowego a efekty mnożnikowe w gospodarce lokalnej i regionalnej.....	645
<b>Marcelina Zapotoczna, Joanna Cymerman:</b> Wykorzystanie wielowymiarowej analizy dyskryminacyjnej do grupowania wspólnot mieszkaniowych	658
<b>Agnieszka Kłysik-Uryszek:</b> Działalność eksportowa spółek z udziałem kapitału zagranicznego – regionalne zróżnicowania w Polsce.....	668

## Summaries

<b>Malgorzata Markowska, Danuta Strahl:</b> Dynamic classification of the European regional space regarding the level of Output innovation identifiers .....	28
<b>Marek Szajt:</b> Change in the innovative position of regions in the enlarging European Union.....	38
<b>Elżbieta Izabela Misiewicz:</b> Innovation and regional development – the soft model .....	47
<b>Katarzyna Widera:</b> Comparative analysis of the level of innovation in regions.....	55
<b>Elżbieta Sobczak:</b> Statistical analysis of workforce by the intensity of R&D activity in EU countries .....	65
<b>Malgorzata Markowska:</b> EU regions classification by the dynamics of innovation characteristics (regarding Output) .....	80
<b>Dariusz Głuszczuk:</b> Regional innovation system – the definitive and the model approach (theoretical discussions).....	89
<b>Andrzej Sztando:</b> Assessment of the regional innovation strategies implementation systems – a study report.....	101
<b>Bartłomiej Jefmański, Malgorzata Markowska:</b> The assessment of Polish regions with regard to smart specialization in European space applying fuzzy classification.....	113
<b>Anna Beata Kawka:</b> The influence of human capital quality on regional development.....	123
<b>Iwona Skrodzka:</b> Intellectual capital influence and the level of economic development in Polish regions – the soft model.....	135
<b>Malgorzata Juchniewicz, Urszula Tomczyk:</b> Regional differentiation of enterprise intellectual capital in Poland.....	146
<b>Magdalena Graczyk, Leszek Kaźmierczak-Piwko:</b> The role of eco-innovation in the process of sustainable development of a region.....	157

<b>Katarzyna Szymańska:</b> Region innovativeness as a tool shaping the organisational culture of SMEs.....	167
<b>Lukasz Mamica:</b> Industrial design as a sector of creative industries.....	177
<b>Arkadiusz Świadek, Marek Tomaszewski:</b> Supply chain in shaping the innovativeness of Western Poland regions .....	189
<b>Patrycja Zwiech:</b> The importance of human capital in the development of West Pomeranian Voivodeship .....	200
<b>Janusz Kornecki, Maciej Kokotek, Arkadiusz Szymański:</b> Support for the innovativeness of small and medium-sized enterprises in the development of Łódź Voivodeship.....	210
<b>Krzysztof Krukowski, Maciej Zastempowski:</b> Financial instruments supporting the innovativeness of Kuyavian-Pomeranian Voivodeship in the light of empirical research .....	217
<b>Marek Obrębalski:</b> Contemporary problems of the regional policy of the European Union and Poland .....	227
<b>Bogdan Leszkiewicz:</b> Strategies of the European Union regional policy .....	235
<b>Tomasz Dorożyński:</b> The role of EU cohesion policy in regional and local economy.....	245
<b>Ewa Kusidel:</b> The impact of the cohesion policy on the internal convergence in Poland .....	256
<b>Artur Lipieta, Barbara Pawelek, Roman Huptas:</b> Comparative analysis of Polish Nuts 2 level regions from the point of view of the level of using European funds from the European Regional Development Fund for the period between January 2007 and June 2010 .....	265
<b>Mariusz Wiśniewski:</b> Regional diversification of EU support absorption for Polish rural areas.....	277
<b>Kinga Wasilewska:</b> JESSICA, JEREMIE and JASPERS for economic growth.....	289
<b>Alojzy Zalewski:</b> Market determinants of territorial competition in the light of material investments.....	299
<b>Małgorzata Leśniak-Johann:</b> Conditions of the cooperation and competition in tourism in Saxony–Lower Silesian borderland. Selected problems.....	311
<b>Emilia Bogacka:</b> Cooperation in the area of public safety in the Poland–Germany borderland.....	320
<b>Alina Kulczyk-Dynowska, Katarzyna Przybyła:</b> Giant Mountains national parks (KPN and KRNAP) and the development of cross-border regional space .....	329
<b>Anna Malina, Dorota Mierzwa:</b> A comparative analysis of macroeconomic situation in Poland and neighbouring countries in the 20-year period of structural changes .....	341
<b>Zbigniew Piepiora:</b> The occurrence of natural disasters in Europe and the international cooperation in the field of counteracting their results .....	356

<b>Jakub Piecuch, Łukasz Paluch:</b> Determinants of social and economic development of the Mediterranean basin regions.....	365
<b>Adam Dąbrowski:</b> Globalization and regionalization.....	373
<b>Krzysztof Malik:</b> Chosen methods of regional development policy evaluation	393
<b>Dorota Rynio:</b> Problem regions in the face of a new paradigm of the regional policy in Poland .....	404
<b>Piotr Rzeńca:</b> Theme parks as a factor in the development of economy. An identification of the phenomenon .....	415
<b>Renata Lisowska:</b> The determinants of SME growth in marginalized regions illustrated with the example of Łódź Voivodeship .....	424
<b>Aleksandra Koźlak:</b> Transport as a factor of regional development .....	434
<b>Adam Przybyłowski:</b> Transport investments in Lower Silesian Voivodeship in the context of sustainable development strategy .....	449
<b>Paweł Andrzejczyk:</b> The significance of reverse logistics for balanced region development.....	459
<b>Waldemar A. Gorzym-Wilkowski:</b> Voivodeship spatial planning – the essence, opportunities and constraints .....	469
<b>Andrzej Raszkowski:</b> Selected aspects of the marketing orientation of territorial units .....	479
<b>Krzysztof Wiktorowski:</b> Regional and local identity as an element of sustainable development of the West Pomeranian region.....	490
<b>Jan Polski:</b> External effects in urban marketing.....	500
<b>Danuta Stawasz:</b> Regional differences in the development of Polish regions after the establishment of territorial self-government .....	508
<b>Beata Bal-Domańska:</b> Classification of Polish sub-regions (NUTS-3) by economic development level .....	519
<b>Łukasz Mach:</b> Application of the methods of multidimensional comparative analysis as a basis for parameters assignment of development potential of regions.....	529
<b>Grażyna Karmowska:</b> A comparison of the development of the subregions of West Pomeranian Voivodeship in 1999-2007.....	541
<b>Ewa Mazur-Wierzbicka:</b> Stimulating sustainable development in West Pomeranian Voivodeship by using good practices.....	551
<b>Maria Kola-Bezka:</b> Entrepreneurship as a factor of regional development on the basis of the survey results of the residents of Kuyavian-Pomeranian Voivodeship .....	562
<b>Joanna Kosmaczewska:</b> Entrepreneurship as a stimulus to tourism development in rural areas .....	572
<b>Sandra Misiak:</b> Professional activity of women in West Pomeranian Voivodeship.....	581
<b>Agnieszka Skowronek-Grądział:</b> A comparative analysis of rural areas in the field of environment protection infrastructure .....	593



---

<b>Justyna Danielewicz, Maciej Turała:</b> Analysis of spatial differentiation of expenditure on education in Poland.....	601
<b>Anna Majchrzak:</b> Financial standing of counties in Greater Poland Voivodeship assessed with Ward's method.....	611
<b>Marian Maciejuk:</b> The structure of public aid for entrepreneurs in Poland in the period 2006-2009.....	622
<b>Tomasz Kołakowski:</b> Public aid granted to economic entities by Lower Silesian self-governments – dynamics and types of support.....	635
<b>Andrzej Wasiak:</b> Restructuring in PKP illustrated by the case of PKP Energetyka SA.....	644
<b>Monika Murzyn-Kupisz:</b> Activities aimed at preservation of cultural heritage and multiplier effects in the local and regional economy.....	657
<b>Marcelina Zapotoczna, Joanna Cymerman:</b> Using the multidimensional discriminant analysis for grouping housing cooperatives.....	667
<b>Agnieszka Kłysik-Uryszek:</b> Export activity of companies with foreign capital – regional differences in Poland.....	677

**Iwona Skrodzka**

Uniwersytet w Białymstoku

---

## **KAPITAŁ INTELEKTUALNY A POZIOM ROZWOJU GOSPODARCZEGO POLSKICH WOJEWÓDZTW – MODEL MIĘKKI**

---

**Streszczenie:** Artykuł ma na celu zbadanie zależności zachodzących między kapitałem intelektualnym a poziomem rozwoju gospodarczego w polskich województwach oraz uporządkowanie województw pod względem zasobów kapitału intelektualnego. Do realizacji tego celu została zastosowana metoda modelowania miękkiego. Wyniki modelowania pokazały, że kapitał intelektualny jest silnie dodatnio związany z poziomem rozwoju gospodarczego. Ponadto wyróżnione składniki kapitału intelektualnego: kapitał ludzki, kapitał społeczny, kapitał strukturalny i kapitał rozwoju, wykazują dodatnią korelację z kapitałem intelektualnym. Czołowe pozycje w rankingu województw dotyczącym zasobów kapitału intelektualnego zajęły województwa: mazowieckie, pomorskie, małopolskie, dolnośląskie, śląskie, wielkopolskie i zachodniopomorskie.

**Słowa kluczowe:** kapitał intelektualny, rozwój gospodarczy, region.

### **1. Wstęp**

Artykuł ma na celu zbadanie zależności zachodzących między kapitałem intelektualnym a poziomem rozwoju gospodarczego w polskich województwach oraz uporządkowanie województw ze względu na zasób kapitału intelektualnego.

Koncepcja kapitału intelektualnego zrodziła się na gruncie badań nad oceną działalności przedsiębiorstw i wzrostem ich wartości. Jednak w ostatnich latach zyskuje na znaczeniu w obszarze badań nad potencjałem i konkurencyjnością regionów [Więziak-Białowolska 2010, s. 12]. Kapitał intelektualny jest obecnie postrzegany jako niezwykle istotny czynnik rozwoju zarówno w skali mikro-, jak i makroekonomicznej.

Tymczasem pojęcie, koncepcja, jak też pomiar kapitału intelektualnego nie zostały jednoznacznie i w pełni sformułowane [Więziak-Białowolska 2010, s. 12]. Nie funkcjonuje jedna, powszechnie akceptowana definicja kapitału intelektualnego. Różni autorzy wykorzystują różne terminy. Stosowane podejścia można podzielić na cztery grupy: postrzeganie kapitału intelektualnego przez ekonomistów, podejście stosowane przez socjologów, podejście stosowane przez specjalistów od

zarządzania oraz podejście stosowane przez specjalistów od rachunkowości [Dobi-ja 2004, s. 39].

W artykule została przyjęta koncepcja zaproponowana przez D. Więziak-Białowolską, która definiuje kapitał intelektualny jako „nieobserwowalne bezpośrednio atrybuty mieszkańców regionu, przedsiębiorstw, instytucji, organizacji, społeczności i jednostek administracyjnych, które są obecnymi i potencjalnymi źródłami poprawy przyszłego dobrobytu społecznego oraz wzrostu gospodarczego” [Więziak-Białowolska 2010, s. 24]. Do składników kapitału intelektualnego regionu autorka zalicza: kapitał ludzki, kapitał społeczny, kapitał strukturalny oraz kapitał rozwoju.

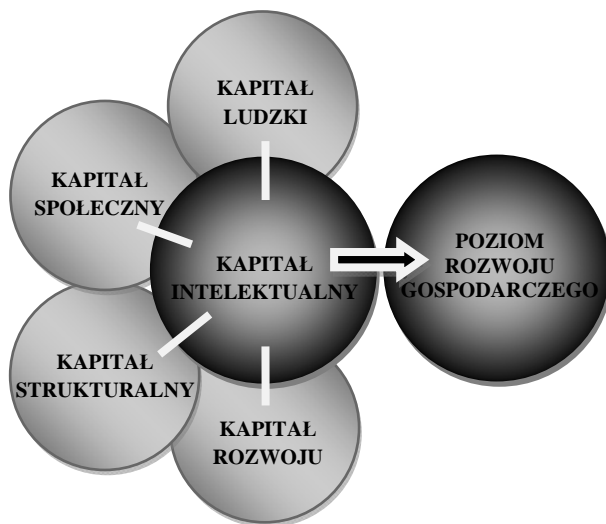
Do osiągnięcia postawionego w ramach artykułu celu została zastosowana metoda modelowania miękkiego ze względu na to, że umożliwia ona badanie powiązań między zmiennymi, które nie są bezpośrednio obserwowalne, tzw. zmiennymi ukrytymi [Wold 1980; Rogowski 1990; Mierzyńska 1999; Perło 2004]. Wartości takich zmiennych nie mogą być wprost zmierzone np. z powodu braku ogólnie przyjętej definicji lub braku jednoznacznego sposobu ich pomiaru. Każdy model miękki składa się z dwóch podmodeli: wewnętrznego (relacje teoretyczne) i zewnętrznego (model miary). Model wewnętrzny to układ zależności między zmiennymi ukrytymi, który opisuje relacje wynikające z przyjętej teorii ekonomicznej. Model zewnętrzny natomiast zawiera definicje zmiennych ukrytych w oparciu o zmienne obserwowalne, zwane indykatorami. Indykatory pozwalają na pośrednie obserwowanie zmiennych ukrytych [Rogowski 1990, s. 33]. Estymacji parametrów modelu miękkiego dokonuje się za pomocą częściowej metody najmniejszych kwadratów (*PartialLeastSquare*) [Wold 1980; Rogowski 1990, s. 37–44]. Do weryfikacji statystycznej służy test Stone’a-Geissera oraz reguła „2s”<sup>1</sup> [Rogowski 1990, s. 47–54].

## 2. Specyfikacja modelu miękkiego

Koncepcję modelu wewnętrznego zależności kapitał intelektualny – poziom rozwoju gospodarczego prezentuje rys. 1. Przyjęto, że kapitał intelektualny jest czynnikiem wpływającym na poziom rozwoju, przy czym obie kategorie są bezpośrednio nieobserwowalne. Ponadto zgodnie z przywołaną w pierwszej części artykułu definicją kapitału intelektualnego do jego komponentów zostały włączone: kapitał ludzki, kapitał społeczny, kapitał strukturalny oraz kapitał rozwoju. Każdy z tych czterech elementów jest również zjawiskiem bezpośrednio nieobserwowalnym. W związku z tym zmienna kapitał intelektualny jest zmienną ukrytą drugiego rzędu<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Parametr jest istotnie różny od zera, jeżeli wartość podwojonego odchylenia standardowego jest mniejsza od wartości estymatora parametru.

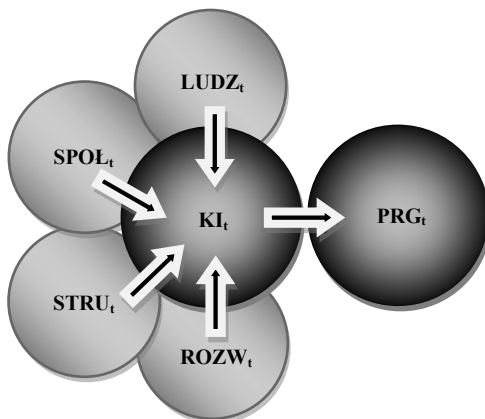
<sup>2</sup> Zmienne obserwowalne traktuje się jako zmienne zerowego rzędu. Jeśli zmienna ukryta jest określona tylko za pomocą zmiennych obserwowalnych, to jest ona zmienną pierwszego rzędu. Zmienna drugiego rzędu ma przynajmniej jeden indyktor będący zmienną pierwszego rzędu. Postępowanie to można kontynuować, definiując strukturę hierarchiczną wyższych rzędów.



Rys. 1. Koncepcja modelu wewnętrznego

Źródło: opracowanie własne.

Do szacowania modelu miękkiego ze zmiennymi ukrytymi wyższych rzędów został zastosowany sposób zaproponowany przez H. Wolda [Mierzyńska 1999, s. 106–107]. Przed przystąpieniem do estymacji modelu należało w odpowiedni sposób określić zbiór indykatorów zmiennych wyższych rzędów, tak by składał się jedynie ze zmiennych obserwowalnych. W przypadku zmiennej drugiego rzędu do tego zbioru należą wszystkie zmienne obserwowalne ją opisujące oraz zmienne obserwowalne jej indykatorów, będących zmiennymi pierwszego rzędu.



Rys. 2. Schemat relacji wewnętrznych modelu miękkiego

Źródło: opracowanie własne.

Schemat relacji wewnętrznych modelu miękkiego, przygotowanego do estymacji, prezentuje rys. 2 (por. [Osińska 2011, s. 8]). Dla uproszczenia w modelu nie zostały uwzględnione zależności zachodzące między poszczególnymi składnikami kapitału intelektualnego.

Model składa się z dwóch następujących równań:

$$KI_t = \alpha_{10} + \alpha_{11}LUDZ_t + \alpha_{12}SPOŁ_t + \alpha_{13}STRU_t + \alpha_{14}ROZW_t + \xi_{1t}, \quad (1)$$

$$PRG_t = \alpha_{20} + \alpha_{21}KI_t + \xi_{2t}, \quad (2)$$

gdzie:  $PRG_t$  – poziom rozwoju gospodarczego,

$KI_t$  – kapitał intelektualny,

$LUDZ_t$ ,  $SPOŁ_t$ ,  $STRU_t$ ,  $ROZW_t$  – odpowiednio: kapitał ludzki, społeczny, strukturalny i rozwoju,

$\alpha_i$  – parametry strukturalne modelu ( $i = 1, 2, j = 0, 1, 2, 3, 4$ ),

$\xi_{it}$  – składniki losowe ( $i = 1, 2$ ).

Równanie (1) umożliwiło zbadanie powiązań zachodzących między kapitałem intelektualnym a jego składnikami. Równanie (2) pozwoliło określić siłę i kierunek wpływu kapitału intelektualnego na poziom rozwoju gospodarczego.

Wszystkie zmienne ukryte zostały zdefiniowane za pomocą indyktorów w oparciu o podejście dedukcyjne<sup>3</sup>. Dane statystyczne pochodziły z Banku Danych Lokalnych, zamieszczonego na stronie internetowej Głównego Urzędu Statystycznego. Wybór roku 2008 jako okresu badania został podyktowany dostępnością danych.

Statystyki GUS zawierały kilkadziesiąt wskaźników, które z merytorycznego punktu widzenia mogłyby odzwierciedlać kapitał intelektualny i jego składniki. Analiza ich wszystkich na poziomie regionalnym byłaby nieczytelna i trudna do interpretacji. Dokonując zatem wyboru mierników diagnostycznych, które utworzyły agregaty miar syntetycznych, kierowano się następującymi kryteriami:

a) uniwersalność – indykatory posiadały uznaną powszechnie wagę i znaczenie,

b) porównywalność – indykatory zostały przedstawione w postaci wskaźników natężenia,

c) zróżnicowanie – została przyjęta krytyczna wartość współczynnika zmienności na poziomie 5% [Hellwig, Siedlecka, Siedlecki 1997, s. 25; Nowak 1990, s. 24–28].

Kapitał ludzki, którego indykatory prezentuje tab. 1, został zdefiniowany jako zasób wiedzy, wykształcenia, umiejętności, doświadczenia zawodowego oraz zdrowia zawarty w społeczeństwie [Domański 1993, s. 9].

<sup>3</sup> W określaniu dedukcyjnym zakłada się, że zmienna ukryta, jako pojęcie teoretyczne, jest punktem wyjścia do poszukiwania danych empirycznych, co oznacza, że jest to zmienna pierwotna w stosunku do danego indykatora.

**Tabela 1.** Indykatory zmiennej ukrytej kapitał ludzki (LUDZ)

Symbol indykatora	Nazwa indykatora
LUDZ01	Odsetek ludności z wykształceniem wyższym
LUDZ02	Odsetek pracujących z wykształceniem wyższym
LUDZ03	Odsetek osób w wieku 25–64 lat uczestniczących w kształceniu ustawicznym
LUDZ04	Odsetek zatrudnionych w sektorze B+R
LUDZ05	Liczba osób z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych pobierających renty z tytułu niezdolności do pracy na 1 tys. mieszkańców

Źródło: opracowanie własne.

Kapitał społeczny (SPOŁ), zgodnie z koncepcją D. Więziak-Białowolskiej, został określony jako „zespół norm społecznych i prawnych oraz wspólnie podzielanych wartości i zwyczajów kształtujących świat relacji społecznych i ekonomicznych, a wyrażający się przede wszystkim w poziomie zaufania społecznego oraz w odpowiedniej jakości i ilości formalnych i nieformalnych międzyludzkich sieci powiązań oraz relacji między szeroko rozumianymi organizacjami, instytucjami i przedsiębiorstwami” [Więziak-Białowolska 2010, s. 51–52]. Zakwalifikowane do modelu indykatory odzwierciedlające kapitał społeczny przedstawia tab. 2.

**Tabela 2.** Indykatory zmiennej ukrytej kapitał społeczny (SPOŁ)

Symbol indykatora	Nazwa indykatora
SPOŁ01	Wskaźnik zagrożenia ubóstwem relatywnym
SPOŁ02	Frekwencja w wyborach do Sejmu RP w 2007
SPOŁ03	Liczba fundacji na 10 tys. mieszkańców

Źródło: opracowanie własne.

Kapitał strukturalny (STRU) został zdefiniowany jako infrastruktura społeczna (zespół urzędów publicznych zaspokajających socjalne, oświatowe i kulturalne potrzeby ludności) oraz techniczna (transportowa i komunikacyjna) [Więziak-Białowolska 2010, s. 53]. Indykatory kapitału strukturalnego, które pozytywnie przeszły weryfikację statystyczną, prezentuje tab. 3.

Kapitał rozwoju (ROZW) „odzwierciedla zdolność regionu do innowacji, wyraża się poprzez poziom obecnych inwestycji oraz przyszłe możliwości inwestycyjne w badania i rozwój” [Więziak-Białowolska 2010, s. 53]. Jego indykatory znajdują się w tab. 4.

Ze względu na to, że zmienna ukryta kapitał intelektualny (KI) jest zmienną drugiego rzędu, do zbioru indykatorów ją odzwierciedlających zakwalifikowanych

**Tabela 3.** Indykatory zmiennej ukrytej kapitał strukturalny (STRU)

Symbol indykatora	Nazwa indykatora
STRU01	Odsetek gospodarstw domowych wyposażonych w telefon komórkowy
STRU02	Odsetek gospodarstw domowych wyposażonych w komputer
STRU03	Odsetek gospodarstw domowych wyposażonych w dostęp do Internetu
STRU04	Wartość brutto środków trwałych na 1 mieszkańca

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 4.** Indykatory zmiennej ukrytej kapitał rozwoju (ROZW)

Symbol indykatora	Nazwa indykatora
ROZW01	Nakłady inwestycyjne na 1 mieszkańca
ROZW02	Nakłady na B+R na 1 mieszkańca
ROZW03	Nakłady na działalność innowacyjną w przedsiębiorstwach na 1 mieszkańca

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 5.** Indykatory zmiennej ukrytej poziom rozwoju gospodarczego (PRG)

Symbol indykatora	Nazwa indykatora
PRG01	Produkt krajowy brutto na 1 mieszkańca
PRG02	Wartość dodana brutto na 1 pracującego
PRG03	Odsetek pracujących w rolnictwie
PRG04	Odsetek pracujących w usługach
PRG05	Odsetek pracujących w przemyśle
PRG06	Podmioty wpisane do rejestru REGON na 10 tys. mieszkańców
PRG07	Sprzedaż detaliczna na 1 mieszkańca
PRG08	Dochód do dyspozycji na 1 osobę

Źródło: opracowanie własne.

zostało pięć indykatorów zmiennej LUDZ, trzy indykatory zmiennej SPOŁ, cztery indykatory zmiennej STRU oraz trzy indykatory zmiennej ROZW.

Zmienna ukryta poziom rozwoju gospodarczego (PRG) została zdefiniowana za pomocą ośmiu indykatorów (zob. tab. 5), odnoszących się do potencjału gospodarczego, struktury zatrudnienia, oceny stanu gospodarki przez inwestorów oraz dobrobytu społeczeństwa regionu.

Większość indykatorów zmiennych ukrytych to stymulanty. Do destymulant można zliczyć indykatory: LUDZ05, SPOŁ01 oraz PRG03.

### 3. Wyniki estymacji i weryfikacja modelu miękkiego

Estymacja modelu miękkiego odbyła się za pomocą programu PLS<sup>4</sup>. Oszacowania parametrów relacji zewnętrznych oraz błędy szacunku prezentuje tab. 6.

Zmienna ukryta jest sumą ważoną swoich indykatorów, a zatem wagi przedstawiają względny udział wartości danego indykatora (na tle innych indykatorów) w wartości, jaką przyjmuje zmienna ukryta. Ładunki czynnikowe zaś są współczynnikami korelacji między oszacowaniami zmiennej ukrytej a jej indykatorem, wskazują więc stopień i kierunek, w jakim zmienność danego indykatora odzwierciedla zmienność zmiennej ukrytej [Mierzyńska 1999, s. 77]. Porządkowania zmiennych według wag dokonuje się, gdy zmienne ukryte definiowane są indukcyjnie. W przypadku podejścia dedukcyjnego, które zostało zastosowane przy budowie modelu, należy wziąć pod uwagę ładunki czynnikowe.

Wyniki estymacji wag i ładunków czynnikowych, co do znaku, są zgodne z oczekiwaniami (dla stymulant otrzymano dodatnie wagi i ładunki, dla destymulant ujemne). Ponadto wszystkie parametry relacji zewnętrznych modelu są istotne statystycznie (reguła „2s”).

**Tabela 6.** Oszacowania parametrów relacji zewnętrznych modelu miękkiego

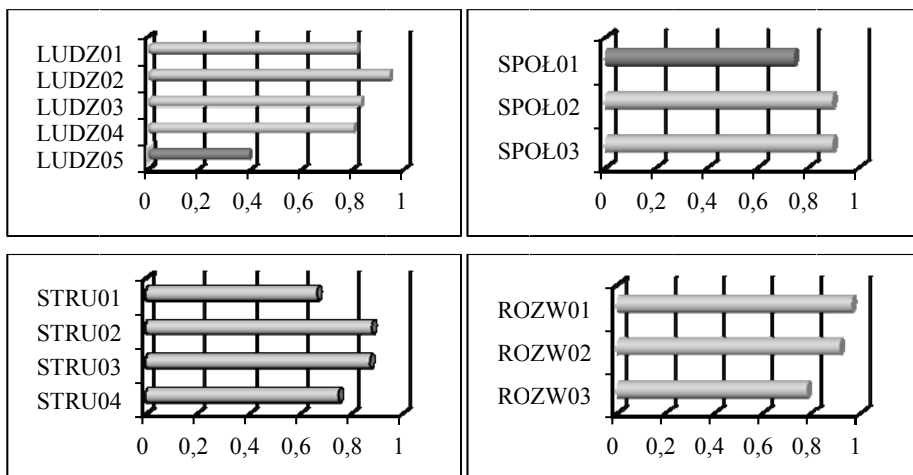
Zmienna ukryta	Symbol indykatora	Waga	Błąd	Ładunek czynnikowy	Błąd
1	2	3	4	5	6
LUDZ <sub>t</sub>	LUDZ01	0,2407	0,0021	<b>0,8147</b>	0,0015
	LUDZ02	0,3076	0,0001	<b>0,9402</b>	0,0007
	LUDZ03	0,2667	0,0006	<b>0,8285</b>	0,0004
	LUDZ04	0,3318	0,0031	0,7982	0,0023
	LUDZ05	-0,0744	0,0030	-0,3887	0,0036
SPOŁ <sub>t</sub>	SPOŁ01	-0,3255	0,0022	-0,7409	0,0013
	SPOŁ02	0,4204	0,0009	<b>0,8900</b>	0,0002
	SPOŁ03	0,4317	0,0024	<b>0,8910</b>	0,0009
STRU <sub>t</sub>	STRU01	0,2407	0,0017	0,6650	0,0016
	STRU02	0,3068	0,0015	<b>0,8799</b>	0,0016
	STRU03	0,3096	0,0014	<b>0,8712</b>	0,0012
	STRU04	0,4011	0,0049	0,7485	0,0031
ROZW <sub>t</sub>	ROZW01	0,4203	0,0003	<b>0,9604</b>	0,0000
	ROZW02	0,4127	0,0016	<b>0,9108</b>	0,0006
	ROZW03	0,2824	0,0015	0,7809	0,0009
KI <sub>t</sub>	LUDZ01	0,0665	0,0047	0,6208	0,0108
	LUDZ02	0,0930	0,0020	0,7933	0,0070

<sup>4</sup> Twórcą oprogramowania PLS jest dr hab. Józef Rogowski, prof. UwB.



1	2	3	4	5	6
	LUDZ03	0,0872	0,0015	0,6880	0,0044
	LUDZ04	0,0963	0,0005	<b>0,8558</b>	0,0010
	LUDZ05	-0,0176	0,0049	-0,1920	0,0092
	SPOŁ01	-0,0912	0,0037	-0,6794	0,0059
	SPOŁ02	0,1013	0,0017	<b>0,8774</b>	0,0034
	SPOŁ03	0,1053	0,0014	<b>0,9010</b>	0,0032
	STRU01	0,0690	0,0038	0,5293	0,0082
	STRU02	0,0790	0,0034	0,6746	0,0089
	STRU03	0,0849	0,0043	0,6808	0,0086
	STRU04	0,1113	0,0010	<b>0,8821</b>	0,0034
	ROZW01	0,1156	0,0000	<b>0,9337</b>	0,0003
	ROZW02	0,1042	0,0021	<b>0,9168</b>	0,0042
	ROZW03	0,0703	0,0011	0,6274	0,0028
PRG <sub>i</sub>	PRG01	0,1971	0,0536	<b>0,9298</b>	0,2025
	PRG02	0,1767	0,0799	<b>0,9738</b>	0,1741
	PRG03	-0,0940	0,0352	-0,7144	0,1556
	PRG04	0,1470	0,0363	<b>0,8045</b>	0,1880
	PRG05	0,0377	0,0384	0,3838	0,0919
	PRG06	0,1528	0,0584	<b>0,8947</b>	0,1970
	PRG07	0,1815	0,0709	0,7251	0,2480
	PRG08	0,1838	0,0818	<b>0,9603</b>	0,1815

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.



Rys. 3. Wartości bezwzględne ładunków czynnikowych indyktorów zmiennych ukrytych LUDZ, SPOŁ, STRU oraz ROZW<sup>5</sup>

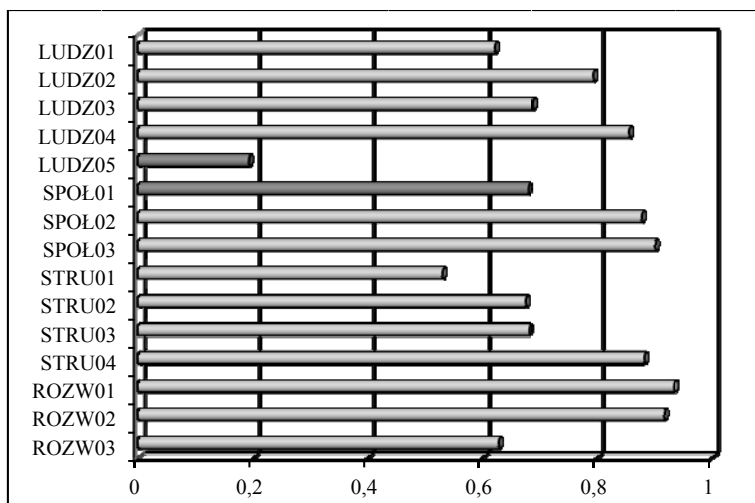
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

<sup>5</sup> Kolorem jasnym zostały oznaczone stymulanty, ciemnym zaś destymulanty zmiennych ukrytych.

Wykresy na rys. 3 prezentują siłę, z jaką indykatory odzwierciedlają zmienne ukryte LUDZ, SPOL, STRU, ROZW.

Zmienną ukrytą kapitał ludzki najsilniej odzwierciedla indyktor „odsetek pracujących z wykształceniem wyższym” (0,9402). Z kolei ze zmienną kapitał społeczny najsilniej związany jest indyktor „liczba fundacji na 10 tys. mieszkańców” (0,8910). Najsilniejszą korelację ze zmienną kapitał strukturalny wykazuje indyktor „odsetek gospodarstw domowych wyposażonych w komputer” (0,8799). Największy wpływ na zmienną kapitał rozwoju ma indyktor „nakłady inwestycyjne na 1 mieszkańca” (0,9604).

Zmienną ukrytą kapitał intelektualny silnie odzwierciedlają następujące indykatory (zob. rys. 4): „nakłady inwestycyjne na 1 mieszkańca” (0,9337), „nakłady na B+R na 1 mieszkańca” (0,9168), „liczba fundacji na 10 tys. mieszkańców” (0,9010), „wartość brutto środków trwałych na 1 mieszkańca” (0,8821), „frekwencja w wyborach do Sejmu RP w 2007” (0,8774), „odsetek zatrudnionych w sektorze B+R” (0,8558).



Rys. 4. Wartości bezwzględne ładunków czynnikowych indykatorów zmiennej ukrytej KI

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

Oszacowania parametrów relacji wewnętrznych przedstawiają poniższe dwa równania, przy czym pod oszacowaniami parametrów zapisane zostały ich odchylenia standardowe, otrzymane za pomocą cięcia Tukeya.

$$\hat{K}I_t = 0,3005LUDZ_t + 0,2534SPOL_t + 0,2851STRU_t + 0,2454ROZW_t - 0,2135$$

(0,0136)                      (0,0102)                      (0,0118)                      (0,0071)                      (0,0419)

$$R^2 = 0,9998$$

$$\hat{P}R\hat{G}_t = 0,9021K_t - 0,8207$$

(0,0287)                      (1,2763)

$$R^2 = 0,8138$$

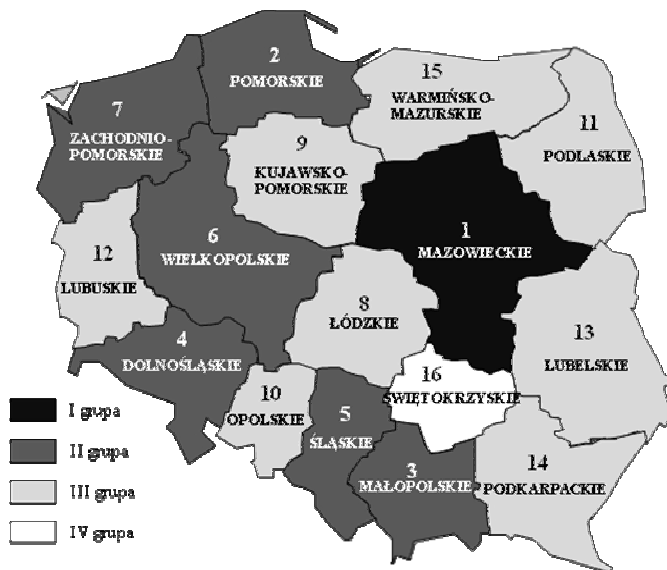
Równanie pierwsze pokazuje, że każdy z czterech uwzględnionych w modelu składników kapitału intelektualnego jest z nim dodatnio skorelowany. Oznacza to, że wyższy poziom kapitału ludzkiego, społecznego, strukturalnego czy kapitału rozwoju przekłada się na wyższy poziom kapitału intelektualnego regionu. Najsilniej związany z kapitałem intelektualnym jest kapitał ludzki.

Z kolei z drugiego równania wynika, że kapitał intelektualny ma bardzo silny, dodatni wpływ na poziom rozwoju gospodarczego. Województwa o wyższych zasobach kapitału intelektualnego charakteryzują się również wyższym poziomem rozwoju gospodarczego.

Wszystkie parametry stojące przed zmiennymi ukrytymi są istotne statystycznie (reguła „2s”). Współczynniki korelacji dla obu równań przyjmują wysokie wartości. Ogólna wartość testu Stone’a-Geissera dla modelu wynosi 0,3586. Model może zatem zweryfikować pozytywnie.

#### 4. Ranking województw

W wyniku zastosowania częściowej metody najmniejszych kwadratów otrzymuje się oszacowania wartości zmiennych ukrytych, które można traktować jako zmienne syntetyczne. Wielkości te zależą nie tylko od relacji zewnętrznych, ale również od założonych w modelu wewnętrznym związków między zmiennymi ukrytymi. Oznaczenie



Rys. 5. Województwa w Polsce według zasobów kapitału intelektualnego w 2008 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelu miękkiego.

cza to, że proces poznania uzależniony jest od opisu teoretycznego. Oszacowania zmiennych ukrytych nie mają interpretacji merytorycznej, ale można interpretować zmiany ich wartości [Perło 2004, s. 142].

Uporządkowanie województw według wielkości zasobów kapitału intelektualnego w roku 2008 prezentuje rys. 5 (por. [Osińska 2011, s. 11–12]).

Województwa zostały podzielono na cztery grupy typologiczne. Granice przedziałów wyznaczono na podstawie obliczonych wartości: średniej arytmetycznej ( $\bar{z}$ ) oraz odchylenia standardowego ( $s_z$ ) miernika syntetycznego ( $z_i$ ) [Nowak, 1990, s. 92–93]:

- grupa I (bardzo wysoki zasób kapitału intelektualnego):  $z_i \geq \bar{z} + s_z$ ,
- grupa II (wysoki zasób kapitału intelektualnego):  $\bar{z} \leq z_i < \bar{z} + s_z$ ,
- grupa III (niski zasób kapitału intelektualnego):  $\bar{z} - s_z \leq z_i < \bar{z}$ ,
- grupa IV (bardzo niski zasób kapitału intelektualnego):  $z_i < \bar{z} - s_z$ .

Do grupy o najwyższym zasobie kapitału intelektualnego zostało zakwalifikowane jedynie województwo mazowieckie. Już na etapie specyfikacji modelu miary województwo to wyróżniało się wysokimi wartościami większości indyktorów. W grupie województw charakteryzujących się wysokim zasobem kapitału intelektualnego znalazły się województwa: pomorskie, małopolskie, dolnośląskie, śląskie, wielkopolskie i zachodniopomorskie. Najniższym zasobem kapitału intelektualnego odznaczało się województwo świętokrzyskie.

## 5. Podsumowanie

Zbudowany w ramach artykułu model miękkiej posłużył do zbadania zależności, jakie zachodziły pomiędzy kapitałem intelektualnym a poziomem rozwoju gospodarczego w polskich województwach w roku 2008. Wyniki estymacji pokazały, że kapitał ludzki był silnie, dodatnio skorelowany z poziomem rozwoju gospodarczego oraz że poszczególne składniki kapitału intelektualnego, do których włączone zostały kapitał ludzki, kapitał społeczny, kapitał strukturalny oraz kapitał rozwoju, dodatnio wpływały na zasób kapitału intelektualnego.

Zastosowanie modelowania miękkiego umożliwiło również zbudowanie syntetycznego miernika kapitału intelektualnego, którego wartości posłużyły do uporządkowania województw pod względem zasobów kapitału intelektualnego. Na czele rankingu znalazło się województwo mazowieckie. Wysokie pozycje zajęły województwa: pomorskie, małopolskie, dolnośląskie, śląskie, wielkopolskie i zachodniopomorskie. W najmniej korzystnej sytuacji znajdowało się województwo świętokrzyskie, które odznaczało się w roku 2008 najniższym zasobem kapitału intelektualnego.

## Literatura

- Dobija D. [2004], *Pomiar i sprawozdawczość kapitału intelektualnego przedsiębiorstwa*, Wyd. Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania im. L. Koźmińskiego, Warszawa.
- Domański S.R. [1993], *Kapitał ludzki i wzrost gospodarczy*, PWN, Warszawa.
- Hellwig Z., Siedlecka U., Siedlecki J. [1997], *Taksonometryczne modele zmian struktury gospodarczej Polski*, IRiSS, Warszawa.
- Mierzyńska D. [1999], *Modele miękkie w analizie porównawczej złożonych zjawisk społeczno-ekonomicznych*, rozprawa doktorska, Uniwersytet w Białymstoku, Białystok.
- Nowak E. [1990], *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa.
- Osińska M. [2011], *Zastosowanie modelowania miękkiego do porównania kapitału intelektualnego województw Polski*, referat wygłoszony przez doktorantkę Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu na konferencji naukowej „Matematyka i informatyka na usługach ekonomii”, Poznań.
- Perło D. [2004], *Źródła finansowania rozwoju regionalnego*, Wyd. Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku, Białystok.
- Rogowski J. [1990], *Modele miękkie. Teoria i zastosowanie w badaniach ekonomicznych*, Wyd. Filii UW w Białymstoku, Białystok.
- Więziak-Białowolska D. [2010], *Model kapitału intelektualnego regionu. Koncepcja pomiaru i jej zastosowanie*, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie – Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Wold H. [1980], *Soft Modelling: Intermediate between Traditional Model Building and Data Analysis*, Banach Centre Publication 6, Mathematical Statistics.

### INTELLECTUAL CAPITAL INFLUENCE AND THE LEVEL OF ECONOMIC DEVELOPMENT IN POLISH REGIONS – THE SOFT MODEL

**Summary:** The aim of this article is to investigate the relationship between intellectual capital and the level of economic development in Polish regions and to order Polish regions in terms of the stock of intellectual capital. To achieve this aim, soft modeling was used. The results of modeling showed that intellectual capital is strongly and positively related to the level of economic development. Furthermore, the components of intellectual capital – human capital, social capital, structural capital and the capital of development – reveal positive correlation with intellectual capital. The leaders of ranking were the following regions: Masovian (*mazowieckie*), Pomeranian (*pomorskie*), Lesser Poland (*malopolskie*), Lower Silesian (*dolnośląskie*), Silesian (*śląskie*), Greater Poland (*wielkopolskie*) and West Pomeranian (*zachodniopomorskie*).

**Keywords:** intellectual capital, economic development, region.