

- PAN, Wrocław, s. 55–74.
- Reed W. E., 1967. Areal interaction in India: commodity flows of the Bengal-Bihar industrial area. Research Paper 110, Department of Geography, The University of Chicago, Chicago.
- Rich D. C., 1980. *Potential models in human geography*, Vol. 26, *Concepts and Techniques in Modern Geography*. University of East England, Norwich.
- Rykiel Z., 1985. Zagadnienia regionalnych systemów osadniczych. *Studia KPZK PAN*, 88.
- Rykiel Z., Żurek A., 1981. Migracje między miastami: Systemy krajowe i regionalne. [W:] K. Dziewoński, P. Korcelli (red). *Studia nad migracjami i przemianami systemu osadniczego w Polsce*, Vol. 140, *Prace Geograficzne*. IGiPZ PAN, Warszawa, s. 138–188.
- Warntz W., 1964. A new map of the surface of population potentials for the United States, 1960. *Geographical Review*, 54, 2, s. 170–184.
- Warntz W., Wolf P., 1971. *Breakthroughs in geography*. Plume Books, New York.

Zbyszko Chojnicki, Teresa Czyż

## Zastosowanie modelu potencjału w analizie struktury przestrzennej nauki

Praca zawiera analizę regionalnego układu działalności naukowej w Polsce na podstawie zastosowania modelu potencjału. Układ regionalny nauki jest charakteryzowany przez badanie rozmieszczenia ośrodków naukowych. Zastosowanie modelu potencjału służy do wyznaczania zasięgu przestrzennego oddziaływania ośrodków naukowych.

Podstawowymi obiektami regionalnego ujęcia działalności naukowej i elementarnymi systemami społeczno-poznawczymi organizacji przestrzennej w systemie krajowym są ośrodki naukowe. Ośrodek naukowy stanowi skupienie przestrzenne jednostek naukowych, reprezentujących każdy z trzech sektorów organizacyjno-instytucjonalnych nauki w Polsce, tj. uniwersytetów i szkół wyższych, placówek naukowych PAN i jednostek badawczo-rozwojowych. W ośrodku naukowym uniwersytet stanowi najbardziej znaczącą instytucję naukową i akademicką i jego występowanie jest warunkiem koniecznym ukształtowania się ośrodka ze względu na dominującą rolę tej instytucji w prowadzeniu badań podstawowych i kształtowaniu kadry naukowej (patrz Chojnicki i Czyż 1992).

Tak zdefiniowane ośrodki naukowe są związane z siecią dużych miast w Polsce, będących ogniskami regionów i stanowią integralny składnik ich struktur przestrzenno-funkcjonalnych i same w wysokim stopniu kształtują te struktury, głównie poprzez swe funkcje egzogeniczne.

Podział ośrodków naukowych oparty jest na czterech kryteriach.

Pierwszy podział przeprowadzony na podstawie formy organizacji przestrzennej wyróżnia dwie klasy ośrodków naukowych: (1) ośrodki naukowe obejmujące jedno miasto, czyli monocentra naukowe, (2) ośrodki naukowe obejmujące kilka miast, czyli policentra naukowe. Monocentrum naukowe związane jest z systemem aglomeracji miejskiej, z jednym dominującym głównym miastem, koncentrującym funkcje społeczno-gospodarcze, w tym funkcje naukowe i edukacyjne. Policentrum naukowe, w porównaniu z monocentrum naukowym, jest bardziej złożoną i rozbudowaną formą organizacji przestrzennej jednostek naukowych. Policentrum naukowe występuje w obrębie systemu osadniczego aglomeracji miejskiej z dwoma lub więcej równorzędnymi (lub prawie równorzędnymi) miastami, między którymi zachodzi podział funkcji społeczno-gospodarczych o charakterze komplementarnym, w tym również funkcji naukowych i edukacyjnych.

Drugi podział ośrodków naukowych wg wielkości, mierzonej liczbą samodzielnych pracowników nauki, wyróżnia ośrodki naukowe różnych rzędów hierarchii-

cznych. Nałożenie na siebie podziału pierwszego i drugiego daje klasyfikację dwuwymiarową ośrodków naukowych, w której monocentrum naukowe może być wyższego rzędu niż policentrum naukowe.

Trzeci podział ośrodków naukowych jest podziałem ośrodków wg ich własności funkcjonalnych. Wyróżnia trzy klasy ośrodków naukowych: (1) z dominacją funkcji akademickich, (2) z równowagą funkcji akademickich i funkcji wyłącznie naukowych, (3) z dominacją funkcji wyłącznie naukowych.

Czwarty podział ośrodków naukowych dzieli je na klasy wg zasięgu oddziaływania. Oddziaływanie społeczne ośrodka naukowego, czyli jego relacje z obszarem zewnętrznym, zależą od własności funkcjonalnych i wielkości ośrodka. Ze względu na charakter i zasięg przestrzenny oddziaływania ośrodki naukowe dzieli się na ośrodki różnych rzędów hierarchicznych.

W 1995 r. układ ośrodków naukowych w Polsce obejmuje dziesięć ośrodków. Spośród nich siedem ośrodków należy do klasy monocentrów naukowych związanych z pojedynczymi dużymi miastami Polski. Są to ośrodki: Warszawy, Krakowa, Wrocławia, Poznania, Łodzi, Szczecina, Lublina. Pozostałe trzy ośrodki mają charakter policentrów naukowych; każdy z nich obejmuje dwa lub więcej miast. Ośrodek Torunia-Bydgoszczy związany jest z dwoma miastami: Toruniem i Bydgoszczą które mają powiązania funkcjonalne o charakterze komplementarnym. Ośrodek naukowy Trójmiasta leży w obrębie: Gdańska, Gdyni i Sopotu, które są zintegrowane przestrzennie i funkcjonalnie. Ośrodek Górnego Śląska obejmuje jednostki naukowe występujące w pięciu miastach aglomeracji: Katowicach, Sosnowcu, Bytomiu, Gliwicach i Zabrze (ryc. 1).

Ranking ośrodków naukowych wg liczby samodzielnych pracowników nauki (kadra profesorska) jako miernika działalności naukowej prowadzi do wyróżnienia czterech klas wielkości ośrodków, tworzących cztery rzędy hierarchiczne:

- |           |                 |
|-----------|-----------------|
| I klasa   | Warszawa        |
| II klasa  | Kraków          |
|           | Poznań          |
|           | Wrocław         |
| III klasa | Górny Śląsk     |
|           | Łódź            |
|           | Trójmiasto      |
|           | Lublin          |
| IV klasa  | Szczecin        |
|           | Toruń-Bydgoszcz |

Ranking ośrodków naukowych na podstawie liczby studentów, jako miernika aktywności edukacyjnej, wyraźnie nawiązuje do klasyfikacji ośrodków wg aktywności naukowej, jednak wykazuje wyższą pozycję ośrodka Górnego Śląska (trzecia pozycja) i Lublina (piąta pozycja) na skali działalności edukacyjnej.

Ze względu na kształtowanie się struktury wewnętrznej ośrodki naukowe można podzielić na trzy klasy:



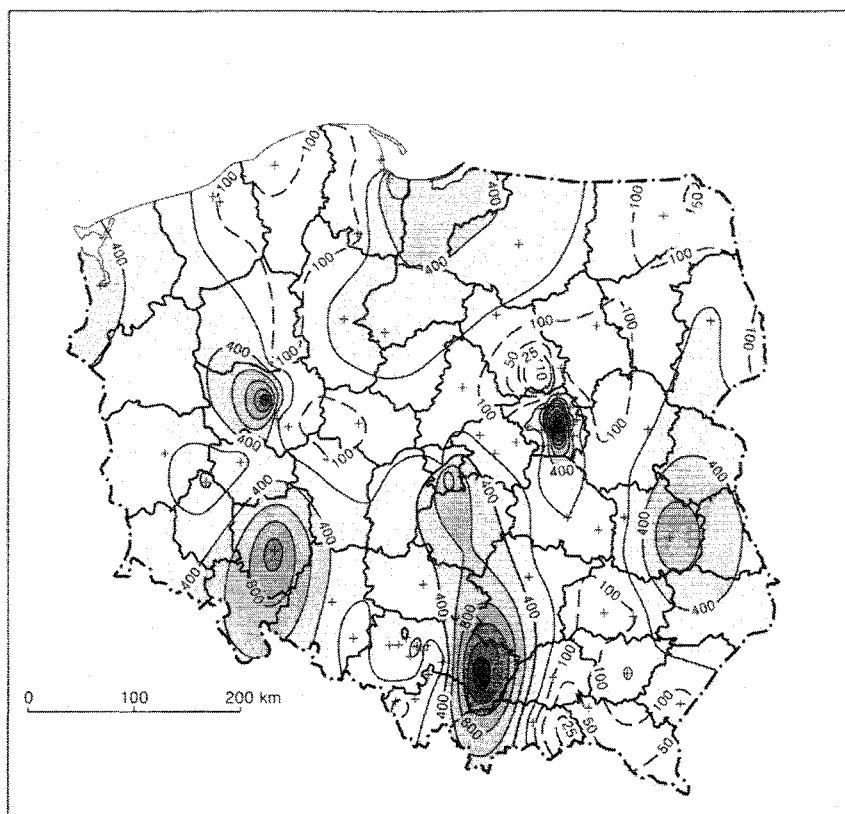
Ryc. 1. Ośrodki naukowe w Polsce w 1995 roku

- (1) Lublin, Szczecin, Toruń-Bydgoszcz – ośrodki kreowane prawie wyłącznie przez szkoły wyższe,
- (2) Warszawa – z niewielką dominacją wyższych uczelni przy wysokim udziale pozauczelnianych jednostek naukowych,
- (3) pozostałe ośrodki: Krakowa, Poznania, Wrocławia, Górnego Śląska, Łodzi oraz Trójmiasta z silną dominacją wyższych uczelni oraz niskimi pozycjami pozauczelnianych jednostek naukowych w strukturze ośrodka.

Na podstawie zmiennych teoretycznych z modelu potencjału wyznacza się zasięg oddziaływania ośrodków naukowych (Chojnicki 1966, Inhaber i Przechówek 1974, Rich 1980). Zmienna potencjału jest interpretowana jako wskaźnik „możliwego” oddziaływania każdego ośrodka naukowego wchodzącego w skład badanej populacji. Potencjał określa intensywność oddziaływania między ośrodkami nie tylko jako zależną od ich wielkości (lub ich cech), ale również od ich względnej lokalizacji,

tj. odległości między nimi. Jest miarą systemową, ponieważ w modelu potencjału, każdy ośrodek jest charakteryzowany przez odniesienie do pozostałych i do samego siebie.

W postępowaniu badawczym punktem wyjścia jest estymacja wartości potencjału w układzie 78 miejscowości, w których zlokalizowana była co najmniej jedna jednostka naukowa. Potencjał oblicza się w dwóch aspektach (1) działalności naukowej, mierzonej liczbą samodzielnych pracowników nauki (kadra profesorska); (2) aktywności edukacyjnej, określonej przez liczbę studentów<sup>1</sup>. Wynikiem tych obliczeń są dwie mapy potencjału: mapa potencjału działalności naukowej i mapa potencjału aktywności edukacyjnej.



Ryc. 2. Potencjał naukowy

<sup>1</sup> Opis modelu i procedury obliczania potencjału zawiera praca Czyż (1996). Program „POTENCJAŁ NAUKOWY” obejmujący obliczenie potencjału opracowali i realizowali A. Maćkiewicz i W. Ratajczak.

Tabela 1. Ośrodki naukowe w Polsce w 1995 r.

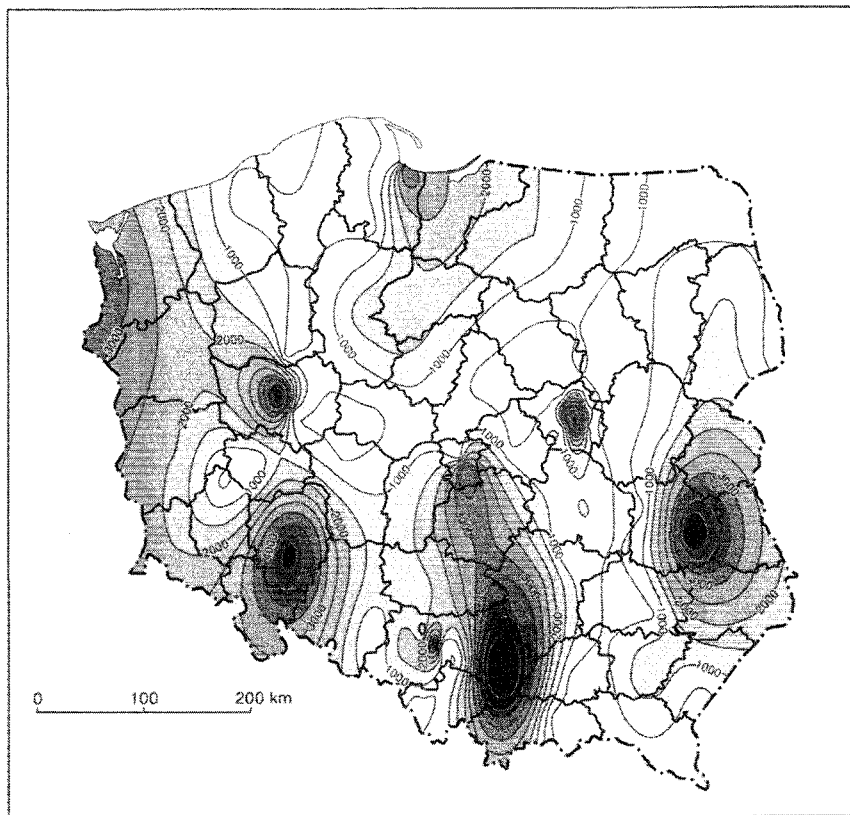
Ośrodki naukowe	Potencjał naukowy		Potencjał aktywności edukacyjnej	
	w osobach na km	potencjał ośrodka Warszawy=100%	w osobach na km	potencjał ośrodka Warszawy=100%
Warszawa	4402	100,0	115467	100,0
Kraków	1781	40,5	77649	67,2
Poznań	1383	31,4	61929	53,6
Wrocław	1149	26,1	56665	49,1
Łódź	925	21,0	42644	36,9
Lublin	821	18,7	52044	45,1
Trójmiasto	707	16,1	34539	29,9
Górny Śląsk	659	14,9	48933	42,4
Szczecin	464	10,5	32775	28,4

Analiza map i rozkładu potencjału polega na rozpoznaniu form powierzchni potencjału działalności naukowej i potencjału aktywności edukacyjnej. Pozwala to: (1) ustalić ośrodki naukowe jako szczyty o najwyższych wartościach potencjału, czyli o najwyższej intensywności oddziaływania oraz (2) określić zasięg ich oddziaływania przestrzennego.

Na podstawie rozmieszczenia szczytów na mapie potencjału weryfikuje się układ dziesięciu ośrodków naukowych ustalonych w oparciu o koncepcję modelu ośrodka naukowego. Są nimi ośrodki: Warszawy, Krakowa, Poznania, Wrocławia, Łodzi, Górnego Śląska, Trójmiasta, Lublina, Szczecina, Torunia-Bydgoszczy. Jeżeli ośrodkowi naukowemu nie odpowiada na mapie szczyt potencjału, oznacza to jego negatywną weryfikację.

Na mapie potencjału działalności naukowej występują dwa rodzaje szczytów (ryc. 2, tab. 1): (1) wysokie ostre szczyty (z wartością potencjału powyżej 1000 osób na km), które odpowiadają dużym ośrodkom naukowym: Warszawy, Krakowa, Poznania, Wrocławia. Najwyższym szczytem jest Warszawa (4402 osób na km), (2) znacznie niższe, łagodne szczyty, które pokrywają się z lokalizacją trzech średnich ośrodków naukowych Łodzi, Lublina, Trójmiasta (z potencjałem 707-925 osób na km). Odrębnymi formami są: (1) niski szczyt reprezentujący ośrodek Górnego Śląska (659 osób na km), (2) słabo zaznaczające się wzniesienie reprezentujące ośrodek Szczecina (464 osoby na km). Brak na mapie potencjału, uformowanego szczytu w miejscu ośrodka Torunia-Bydgoszczy, stanowi podstawę negatywnej weryfikacji tego ośrodka. Ze względu na dezagregację populacji naukowej w dwóch miastach ośrodka: Torunia i Bydgoszczy, odseparowanych przestrzennie, następuje zjawisko „rozrywania potencjału” zamiast „ogniskowania się” potencjału w formie szczytu.

Na mapie potencjału aktywności edukacyjnej rozkład przestrzenny szczytów i wzniesień jest zbliżony z konfiguracją mapy potencjału działalności naukowej, co pozwala ujmować dziewięć zweryfikowanych ośrodków naukowych również jako



Ryc. 3. Potencjał aktywności edukacyjnej

ośrodki akademickie (ryc. 3, tab. 1). W dziewięciu ośrodkach akademickich potencjał aktywności edukacyjnej przybiera na mapie najwyższe wartości potencjału (powyżej 30 tys. osób na km). Jednak na mapie potencjału aktywności edukacyjnej słabsza jest w porównaniu z mapą potencjału naukowego dominacja Warszawy nad pozostałymi ośrodkami akademickimi. Przykładowo drugi na skali potencjału naukowego ośrodek Krakowa ma potencjał naukowy równy 40% potencjału Warszawy oraz potencjał edukacyjny stanowiący 67% potencjału Warszawy (tab. 1). Na mapie potencjału edukacyjnego kształtują się inaczej nie tylko relacje między Warszawą a pozostałymi ośrodkami, ale również relacje między dziewięcioma zweryfikowanymi ośrodkami akademickimi.

Hierarchia dziewięciu ośrodków ustalona wg wartości potencjału edukacyjnego, w porównaniu z hierarchią opartą na potencjale naukowym, jest wyraźnie spłasz-

czona, co świadczy o słabszych kontrastach między ośrodkami akademickimi (ryc. 2, 3).

Delimitacja zasięgu oddziaływania dziewięciu zweryfikowanych ośrodków naukowych odbywa się w dwóch krokach: (1) w pierwszym kroku dokonuje się rozpoznania na mapie potencjału powierzchni okołoszczytowych, tj. wzniesień charakteryzujących się koncentrycznym układem zamkniętych linii ekwipotencjalnych o dużej gęstości wokół szczytów. Wyznaczają one obszar silnego oddziaływania ośrodka naukowego, tworzący wraz z nim rdzeń makroregionu nauki, (2) w drugim kroku przeprowadza się analizę układu izolinii potencjału zewnętrznych względem powierzchni okołoszczytowej i na podstawie ich przebiegu i kierunku wygięcia wydziela się strefy peryferyjne oddziaływania ośrodków. Strefy peryferyjne oddziaływania obok rdzenia są podstawą wyznaczania makroregionów nauki.

Ad 1. Na mapie potencjału działalności naukowej obszary silnego oddziaływania dziewięciu ośrodków naukowych różnią się istotnie pod względem wartości potencjału i zasięgu przestrzennego. Granicą tych obszarów są izolinie potencjału o wartościach 200-400 osób na km, o kolistym przebiegu, nieco zdeformowanym w związku z rozciągnięciem układów w kierunku południkowym. Obszary silnego oddziaływania poszczególnych ośrodków naukowych albo mają charakter rozłączny, albo zachodzą na siebie, albo zawierają się w sobie i tworzą układy jednoośrodkowe i wieloośrodkowe (wielooogniskowe). Obszar silnego oddziaływania o najwyższych wartościach potencjału i małym zasięgu przestrzennym i w konsekwencji o najsilniejszym gradiencie wartości potencjału ma ośrodek Warszawy. Największy zasięg przestrzenny ma obszar silnego oddziaływania Krakowa, który mieści w sobie słabiej wykształcone obszary silnego oddziaływania ośrodka Łodzi i ośrodka Górnego Śląska i w ten sposób staje się złożonym rdzeniem makroregionu nauki z trzema ośrodkami. Rozległe, ale charakteryzujące się słabym gradientem potencjału są obszary silnego oddziaływania Lublina i Trójmiasta. Z kolei mniej rozległe, a wyraźnie wykształcone są obszary silnego oddziaływania ośrodka Wrocławia i ośrodka Poznania. Słabo uformowany i rozwinięty jest natomiast obszar silnego oddziaływania Szczecina.

Porównanie układu silnego oddziaływania ośrodków akademickich, rozpoznanych na mapie potencjału aktywności edukacyjnej (ograniczonych izoliniami o wartości 10-21 tys. osób na km), z obszarami silnego oddziaływania ośrodków naukowych, wyróżnionych na mapie potencjału działalności naukowej, wykazuje, że mają one wysoki stopień zbieżności granic i podobny kształt. Jednak na mapie potencjału aktywności edukacyjnej wyraźnie wyodrębnia się, ze złożonego układu oddziaływania ośrodka Krakowa, obszar silnego oddziaływania ośrodka akademickiego Górnego Śląska, a obszar silnego oddziaływania ośrodka akademickiego Szczecina jest bardziej rozbudowany i zazębia się z obszarem silnego oddziaływania ośrodka Poznania.

Ponieważ funkcja akademicka jest traktowana jako pochodna funkcji naukowej, w dalszych rozważaniach te dwa rodzaje ośrodków oraz obszary ich silnych oddziaływań jako układy prawie nakładające się na siebie proponujemy nazwać

rdzeniami makroregionów nauki (w tym również rdzeniami makroregionów akademickich). Wyróżnia się sześć układów rdzeniowych: Warszawy, Krakowa, Poznania, Wrocławia, Lublina, Trójmiasta, które stanowią główny składnik makroregionów nauki.

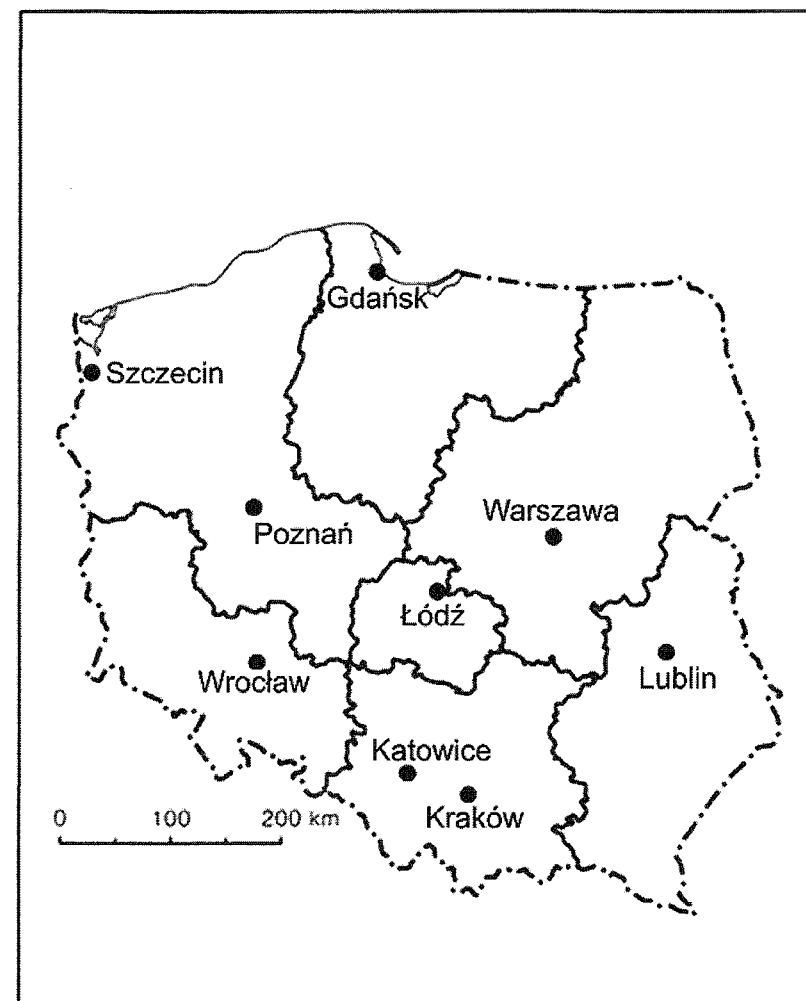
Ad 2. Układy rdzeniowe tworzą „wyspy” na obszarze Polski i są otoczone strefami peryferyjnymi oddziaływania, stanowiącymi dopełnienie obszaru kraju. Strefa peryferyjna jako składnik makroregionu nauki cechuje się niskimi wartościami potencjału w porównaniu z rdzeniem (głównym składnikiem makroregionu nauki). Izolinie strefy peryferyjnej początkowo w postaci kół współśrodkowych, w miarę opadania powierzchni potencjału mają przebieg coraz bardziej zdeformowany i zagmatwany. Strefy peryferyjne sąsiadujących ze sobą układów rdzeniowych nie są wyraźnie rozdzielone i nie mają ostrych granic. Zakłada się przy tym, że strefa peryferyjna należy do tego układu rdzeniowego, który ma wyższy potencjał niż sąsiedni układ rdzeniowy. Uzyskane wyniki w zakresie identyfikacji ośrodków naukowych jako ognisk makroregionów nauki i określenie zasięgów ich przestrzennego oddziaływania prowadzą do wyodrębnienia sześciu następujących makroregionów nauki:

- (1) makroregionu północno-zachodniego z ośrodkiem Poznania – drugiego rzędu i ośrodkiem Szczecina – czwartego rzędu,
- (2) makroregionu południowo-zachodniego z ośrodkiem Wrocławia – drugiego rzędu,
- (3) makroregionu północnego z ośrodkiem Trójmiasta – trzeciego rzędu,
- (4) makroregionu południowo-środkowego z trzema ośrodkami: Krakowa – pierwszego rzędu, Górnego Śląska i Łodzi – trzeciego rzędu,
- (5) makroregionu południowo-wschodniego z ośrodkiem Lublina – trzeciego rzędu,
- (6) makroregionu środkowo-wschodniego z ośrodkiem Warszawy – 0 rzędu.

W dalszym postępowaniu badawczym dokonuje się jednak modyfikacji tego układu. Ze względu na wewnętrzną złożoność makroregionu południowo-środkowego dokonuje się jego podziału na dwie części: na makroregion środkowy z ośrodkiem Łodzi – trzeciego rzędu i makroregion południowy – z dwoma ośrodkami: Krakowa – pierwszego rzędu i Górnego Śląska – trzeciego rzędu. U podstaw tej modyfikacji leży ustalenie, że ze względu na swoje położenie geograficzne ośrodek naukowy Łodzi pozostaje równocześnie w sferze wpływu silniejszych ośrodków: Warszawy i Krakowa i w związku z tym na mapie potencjału następuje rozerwanie strefy oddziaływania ośrodka Łodzi i ograniczenie jego zasięgu wpływu.

Należy również ponownie zwrócić uwagę, że w makroregionie północnym z ośrodkiem naukowym Trójmiasta nie ujawnił się na mapie potencjału jako ośrodek naukowy układ miast Toruń-Bydgoszcz. Miasta te są odseparowane przestrzennie, znajdowały się w 1995 r. pod silnym oddziaływaniem Trójmiasta i pomimo spełnienia warunków koniecznych dla kreowania ośrodka naukowego (uniwersytet w Toruniu) nie tworzyły w tym czasie drugorzędny ośrodek (z własną strefą oddziaływania) w makroregionie północnym.

Przeprowadzony na podstawie strukturalizacji powierzchni potencjału nauko-



Ryc. 4. Podział na makroregiony nauki

wego i edukacyjnego podziału Polski na makroregiony nauki jest podziałem na jednostki subkrajowe o rozmytych granicach. Nałożenie na układ makroregionów nauki układu regionów administracyjnych (w 1995 r. złożonego z 49 województw) ma na celu ocenę stopnia odpowiedniości tych układów. W skład makroregionów nauki jako obszarów oddziaływania, obok województwa z rdzeniem lub województw z

rdzeniami, wchodzą jeszcze województwa sąsiednie i (lub) ich fragmenty tworzące strefę peryferyjną. Tak więc granice makroregionów nie pokrywają się z granicami województw. Możliwe jest jednak przekształcenie makroregionów nauki, przy pewnym stopniu deformacji ich kształtu przestrzennego, w układ jednostek ponadwojewódzkich. Makroregiony nauki stają się siedmioma agregacjami województw, obejmującymi od trzech do dziesięciu województw (ryc. 4). Tego rodzaju „wpisanie” makroregionów nauki w układ administracyjny, wymagające pewnej generalizacji przestrzennej, ma istotne znaczenie z punktu widzenia praktycznego. Makroregiony nauki zostają przekształcone w jednostki terytorialne o ściśle określonych granicach, przydatne w planowaniu i prowadzeniu polityki naukowej.

## Bibliografia

- Chojnicki Z., 1966. Zastosowanie modeli grawitacji i potencjału w badaniach przestrzenno-ekonomicznych. *Studia KPZK PAN*, 14.
- Chojnicki Z., Czyż T., 1992. The character and role of scientific centers in Poland. [W:] A. Kukliński (red). *Society, Science, Government Series*. State Committee for Scientific Research, Warsaw, s. 222-239.
- Czyż T., 1996. Zastosowanie modelu potencjału do regionalizacji strukturalnej. [W:] T. Czyż (red). *Podstawy regionalizacji geograficznej*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Inhaber H., Przechowek K., 1974. Distribution of Canadian Science. *Geoforum*, 19, s. 45-54.
- Rich D. C., 1980. *Potential models in human geography*, Vol. 26, *Concepts and Techniques in Modern Geography*. University of East England, Norwich.

Teresa Czyż

## Zastosowanie modelu potencjału w analizie zróżnicowania regionalnego Polski

### Wprowadzenie

Transformacja systemu społeczno-gospodarczego zapoczątkowana w Polsce w 1989 r. powoduje szereg zmian w przestrzennej organizacji funkcjonowania gospodarki. Studia diagnostyczne w ramach regionalnej analizy przestrzennej prowadzi się w Polsce w układzie wojewódzkim. Zakłada się, że województwo jako region administracyjny, ze względu na wysoki stopień instytucjonalizacji, jest szczególnym rodzajem regionu terytorialnego. Region terytorialny stanowi podstawową jednostkę strukturyzacji i organizacji przestrzennej rzeczywistości społeczno-gospodarczej kraju (Chojnicki 1996). Do 1998 r. układ odniesienia w badaniach zróżnicowania regionalnego Polski tworzyło 49 województw. Obowiązująca od 1999 r. nowa organizacja terytorialna Polski wyznaczyła nowe ramy badań regionalnych w postaci układu złożonego z 16 dużych województw. Wprowadzenie podziału na duże województwa zmieniło znacznie zarówno charakter i zakres analizy zróżnicowania regionalnego, jak i jego obraz przestrzenny.

Celem niniejszej pracy jest zbadanie zróżnicowania regionalnego Polski na regiony rdzeniowe i obszary peryferyjne na podstawie zastosowania modelu potencjału.

W analizie przestrzennej układ odniesienia tworzą jednostki terytorialne typu NTS 3, które mają tę właściwość, że są jednostkami subwojewódzkimi i wchodzą w całości w skład poszczególnych województw<sup>1</sup>. Jednostki NTS 3, w Polsce nazywane subregionami, jako jednostki niższego rzędu w stosunku do jednostek wyższego rzędu (województw), są bardziej jednolite wewnętrznie pod względem poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego.

Wyodrębnienia regionów rdzeniowych i obszarów peryferyjnych w strukturze regionalnej Polski dokonuje się na gruncie koncepcji rdzeń-peryferie Friedmanna (1967) i koncepcji regionu spolaryzowanego Boudeville'a (1972). Model rdzeń-peryferie jest schematem przestrzennej struktury systemu regionalnego opartym na założeniu nierównomiernego rozwoju i opisuje charakter względnej lokalizacji bo-

<sup>1</sup> Podział na jednostki NUTS (Nomenclature of Units for Territorial Statistics), obowiązujący w Unii Europejskiej, został wprowadzony w Polsce w 2000 r. Na poziomie NUTS 2 jednostkami są województwa, na poziomie NUTS 3 - 44 jednostki subwojewódzkie. W Polsce używany jest skrót NTS dla odróżnienia od nazwy analogicznych jednostek NUTS w państwach członkowskich UE.

rycinach 9 i 10, zostały wyeliminowane w dalszych badaniach poprzez modyfikacje pola prawdopodobieństw – dostępności. Modyfikacja polegała na:

1) Skorygowaniu wartości prawdopodobieństw – dostępności w polach podstawowych w zależności od rodzaju i natężenia czynników przyrodniczych występujących w tych polach, które mogły wpłynąć na strukturę i formę przestrzenną sieci transportowych obserwowanych na obszarze regionu poznańskiego.

2) Wprowadzeniu do procedury modelowania mechanizmu losowego, w postaci określonego typu generatorów liczb losowych, dla identyfikacji tych procesów losowych, których działanie doprowadziło prawdopodobnie do zróżnicowania struktury i formy sieci transportowych występujących na obszarze regionu poznańskiego.

## Bibliografia

Chojnicki Z., 1966. Zastosowanie modeli grawitacji i potencjału w badaniach przestrzenno-ekonomicznych. *Studia KPZK PAN*, 14.

Wartniz W., 1966. The topology of socio-economic terrain and spatial flows. *Papers of R.S.A.*, 17, s. 47–61.

## Spis publikacji, w których ukazały się zamieszczone w tej książce teksty:

1. Chojnicki Z., 1966. Zastosowanie modeli grawitacji i potencjału w badaniach przestrzenno-ekonomicznych. *Studia KPZK PAN*, 14.
2. Chojnicki Z., Czyż T., 1997. *Struktura przestrzenna nauki w Polsce*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
3. Czyż T., 1995. Application of the Population Potential Model in the Structural Regionalisation of Poland. *Geographia Polonica*, 66, 1, s. 13–31.
4. Czyż T., 2002. Application of the potential model to analysis of regional differences in Poland. *Geographia Polonica*, 75, 1, s. 13–24.
5. Ratajczak W., 1999. *Modelowanie sieci transportowych*, Vol. 60, *Seria Geografia*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.