

Marta Götz*

OD REPUBLIKI FEDERALNEJ DO *REGIERUNGSBEZIRKE* — NIEMIECKI KRAJOBRAZ WIEDZY NA RÓŻNYCH POZIOMACH ANALIZY

Teorie wzrostu endogenicznego zakładają kluczową rolę wiedzy w procesach gospodarczych¹. Jednocześnie koncepcje z nurtu nowej ekonomii geograficznej² wsparte badaniami empirycznymi zwracają uwagę na możliwość wystąpienia procesów tzw. dywergencji. W związku z powyższym celowe staje się badanie przestrzennego rozmieszczenia szeroko pojętej wiedzy. Dla uzyskania pełnego obrazu danej gospodarki istotne wydaje się nie tylko scharakteryzowanie jej wyposażenia w odpowiednie czynniki przysądżające o rozwoju, lecz także uwzględnienie ich rozlokowania.

Niniejszy artykuł należy traktować w kategoriach uzupełnienia dotychczasowych badań dotyczących pozycji technologicznej Niemiec. Do analizy wybrano **trzy poziomy podziału terytorialnego**: Niemcy Wschodnie (5 nowych krajów związkowych) i Niemcy Zachodnie (11 landów); szesnaście krajów związkowych (NUTS 1) oraz czterdzieści jeden *Regierungsbezirke* (NUTS 2). Wśród analizowanych **czynników** określających potencjał kraju do wzrostu opartego na wiedzy znalazły się: wydatki na badania i rozwój (B+R); personel prowadzący prace badawczo-rozwojowe; zasoby ludzkie w naukach ścisłych i inżynieryjnych; zatrudnienie w sektorach wysokiej techniki i wiedzochłonnych; liczba patentów zgłoszonych do Europejskiego Urzędu Patentowego. W celu zwiększenia wiarygodności wyników zdecydowano o kalkulacji, dla każdego z pięciu czynników, **czterech wskaźników koncentracji**: Rosenblutha, Giniego, Herfindahla–Hirschmana oraz Ellisona–Glaesera.

Otrzymane dzięki zastosowaniu różnych miar koncentracji rezultaty wskazują, że stosunkowo najbardziej równomierne rozmieszczenie obserwujemy w przypadku zatrudnienia w sektorach wiedzochłonnych i wysokiej techniki, największą koncentrację zaś dla liczby patentów zgłoszonych do Europejskiego Urzędu Patentowego.

Dalsze badania pozwolą być może odkryć nowe prawidłowości i wzorce funkcjonowania gospodarek opartych na wiedzy.

* Instytut Zachodni, Poznań.

¹ Główny mankament koncepcji R. Solowa, który w pewien sposób doprowadził do zreolucjonizowania makroekonomicznego podejścia do zagadnień wzrostu i rozwoju koncepcji wzrostu endogenicznego, stanowi egzogeniczny charakter postępu technicznego. Oznacza to, że ta zmienna, tak istotna, jak wykazały analizy Solowa, gdyż odpowiedzialna za większą część wzrostu (tzw. reszta Solowa), jest wyjaśniana poza modelem, ma charakter całkowicie zewnętrzny (Fagerberg 1994, s. 1150). Uważa się, że po raz pierwszy próbę wyjaśnienia postępu technicznego w ramach sformalizowanych modeli podjęły koncepcje zaliczane do nurtu określanego jako nowa, czy też endogeniczna, teoria wzrostu gospodarczego (*endogenous growth models*).

² W niniejszym artykule proponuje się nazwę nowa ekonomia geograficzna (NEG), a nie dosłowne tłumaczenie z języka angielskiego *new economic geography*. Według wielu autorów termin nowa geografia ekonomiczna powinien być zastąpiony nazwą ekonomia geograficzna – Bruelhart, Torstensson 1998; Bruelhart 2000; Puga 2001, s. 11; Garretsen 2003. Stosowanie terminu nowa ekonomia geograficzna nie tylko wydaje się uzasadnione, z punktu widzenia zawartości merytorycznej teorii wchodzących w skład NEG, lecz także podyktowane jest faktem, że nazwa

Teorie wzrostu endogenicznego sugerują kluczową rolę wiedzy (prac badawczo-rozwojowych, personelu naukowo-technicznego, sektorów wysokiej techniki, populacji studentów itp.) w procesach gospodarczych (Snowdon, Vane 2005). Im lepiej jest dany kraj w nią wyposażony, tym większe ma szanse na szybki i trwały wzrost gospodarczy – czego dowodzą modele R. Barro, X. Sala-i-Martin; N.G. Mankiwa, P.M. Romera, D.N. Weila (Kawa 2007). Jednocześnie koncepcje z nurtu nowej ekonomii geograficznej (NEG) wsparte badaniami empirycznymi zwracają uwagę na możliwość wystąpienia – odwrotnie, aniżeli zakładała to koncepcja neoklasyczna – procesów dywergencji (Martin 2005). Podkreślają one decydujące znaczenie sytuacji wyjściowej – pierwotnego stanu gospodarki – dla przebiegu późniejszych procesów (Ottaviano, Thisse 2004). Negują zatem bezwarunkowe upodobnianie się i tzw. doganianie regionów bardziej rozwiniętych przez te słabsze (*catching up*) (Busch 2006)³.

Celowe wydaje się zatem zwrócenie uwagi na przestrzenne rozmieszczenie szeroko pojętej wiedzy. Niewielkie początkowo różnice mogą wraz z upływem czasu kumulować się i prowadzić do narastania dysproporcji (Clarysse, Mulder 2003)⁴. Dlatego też dla uzyskania pełnego obrazu gospodarki opartej na wiedzy istotne jest nie tylko scharakteryzowanie jej wyposażenia w odpowiednie czynniki, lecz także uwzględnienie ich przestrzennego rozmieszczenia (Leydesdorff, Fritsch 2006; Dory 2008)⁵. To zadanie stanowi podstawę niniejszego artykułu. Należy jednak podkreślić, że nie wpisuje się on w często stosowaną w badaniach nad Niemcami optykę Wschód–Zachód, tj. podział na nowe i stare kraje związkowe⁶. Nie ma zatem na celu udowodnienia wyższości pewnej części państwa nad drugą. Jego celem jest scharakteryzowanie przestrzennego rozmieszczenia czynników współtworzących potencjał technologiczny kraju i kluczowych dla wzrostu gospodarczego. Zabieg ten może stanowić pewne wzbogacenie dotychczasowych badań, które nieco ignorowały wymiar przestrzenny gospodarek opartych na wiedzy. Należy go zatem traktować w kategoriach uzupełnienia (np.

geografia jako dyscyplina naukowa ma już ugruntowaną pozycję. Tym samym termin *geografia ekonomiczna* jest niejako zarezerwowany dla innej gałęzi nauki.

³ W pierwszym sprawozdaniu dotyczącym polityki spójności Komisja Europejska stwierdziła, że począwszy od 1983 r., różnice w dochodach poszczególnych państw zmniejszyły się – różnice pomiędzy regionami pozostały jednak duże. W kolejnych sprawozdaniach pojawiały się podobne wnioski. Ostatnio KE przyznała, że w niektórych krajach różnice między regionami nawet rosły.

⁴ Clarysse i Mulder (2003) mówią o malejących różnicach między krajami i ciągle niezmnijających się dysproporcjach między regionami.

⁵ Por. Leydesdorff, Fritsch (2006), którzy stwierdzają, że dla badania gospodarki opartej na wiedzy odpowiednim poziomem administracyjnym są kraje związkowe, a nie Republika Federalna jako całość. T. Dory (2008) wskazuje natomiast na rosnącą rolę tzw. nowych czynników dla gospodarek wielu rozwiniętych regionów, w których wyczerpały się już możliwości korzystania z tradycyjnych czynników.

⁶ Federacyjny charakter państwa i stosunkowo duża autonomia jego regionów, a także fakt, że klastry i lokalne skupiska wiedzy (a więc zjawiska *stricte* regionalne) uważane są obecnie za motory wzrostu gospodarczego, czyni zasadną analizę czynników wzrostu gospodarki opartej na wiedzy właśnie w układzie regionalnym.

dość popularnego spojrzenia na innowacje w ujęciu branżowym) i jednocześnie jako punkt wyjścia dla dalszych, bardziej szczegółowych analiz (Weresa 2005). O ile bowiem stosunkowo powszechne są prace dotyczące pozycji technologicznej krajów (wymiar międzynarodowy) czy też kondycji i wyników osiągniętych przez poszczególne, wybrane regiony wewnątrz danego państwa (wymiar regionalny), o tyle brakuje – jak się wydaje – analiz o charakterze pośrednim, tj. dotyczących kwestii wewnątrz krajowego krajobrazu wiedzy; analiz będących niejako panoramą i spojrzeniem z lotu ptaka⁷. Nim więc z opisu kraju jako gospodarki opartej na wiedzy przejdziemy od razu do charakteryzowania jego poszczególnych regionów, postaramy się spojrzeć na nie jako na pewną mozaikę, którą tworzą wewnątrz kraju. Niniejszy artykuł jest więc próbą wypełnienia istniejącej w tym względzie luki i stanowi odpowiedź na zarzuty stawiane przez przedstawicieli NEG, jakoby przestrzeń pojawiała się w analizach ekonomicznych jako zbiór bezwymiarowych, zupełnie ze sobą niepowiązanych punktów (Vatne 1999; Fuijta, Krugman, Venables 1999; Krugman 1994).

W pierwszej części zarysowane zostaną najważniejsze charakterystyki działalności naukowej, technologicznej i innowacyjnej Niemiec na poziomie krajowym. Część druga przybliży zastosowaną metodę i wybrane miary koncentracji oraz użyte do badania dane statystyczne. Następnie szczegółowej analizie poddane będzie wyposażenie Niemiec na różnych szczeblach administracyjnych w czynniki determinujące wzrost gospodarczy oparty na wiedzy. Wnioski końcowe wraz z sugestiami dotyczącymi przyszłych badań zawarte są w części czwartej zamykającej artykuł.

1. Republika Federalna i jej pozycja technologiczna na tle innych państw

Punktem wyjścia dla określenia pozycji technologicznej Niemiec powinno być scharakteryzowanie, choćby w zarysie, najważniejszych elementów narodowego systemu innowacji (NSI)⁸, co jest szczególnie wskazane ze względu na federalną strukturę kraju i stosunkowo dużą autonomię jednostek administracyjnych (Metcalf 1995). Ramy instytucjonalno-prawne i ogólne zasady polityki naukowej i innowacyjnej kształtowane są na szczeblu federalnym przez Ministerstwo Edukacji i Badań (*Bundesministerium für Bildung und Forschung* – BMBF), a także Ministerstwo Gospodarki i Pracy (*Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit* – BMWA) (Weresa 2006). Jednak struktura państwa oznacza delegację wielu uprawnień na poziom krajów związkowych. Na władzach federalnych spoczywa odpowiedzialność za legislację dotyczącą szkolnictwa wyższe-

⁷ Mówiąc o analizach porównawczych, warto wspomnieć o najbardziej aktualnych, kompleksowych i przekrojowych badaniach – rankingu opracowanym przez „Wirtschaftswoche”, Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft i IW Consult GmbH – „Bundesländer ranking im Vergleich”, *WirtschaftsWoche*, 16 czerwca 2008 r., s. 20–28.

⁸ Narodowy System Innowacji (NSI) to zbiór wzajemnie powiązanych podmiotów, które tworzą, przekazują i przechowują wiedzę oraz umiejętności niezbędne do działalności innowacyjnej.

go i dokonywanie najważniejszych inwestycji w infrastrukturę uniwersytecką, kształcenie na odległość, edukację w zakresie prawa i medycyny, wsparcie dla młodych naukowców, współpracę z zagranicą oraz ustawodawstwo dotyczące własności intelektualnej, inżynierii genetycznej i transplantacji organów. Do obszaru wspólnych kompetencji federacji i krajów związkowych, koordynowanych przez specjalne komisje (*Bund-Länder Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung*), należy ekspansja istniejących i powoływanie nowych uniwersytetów, wspieranie działalności organizacji naukowych⁹ oraz harmonizacja programów nauczania w zakresie szkolnictwa zawodowego. W gestii krajów związkowych pozostają natomiast finansowanie i organizacja szkolnictwa oraz badań naukowych i kształtowanie programów wsparcia dla rozwoju nowych firm technologicznych. Zdaniem M.A. Weresy niemiecki system innowacji pod względem organizacji sfery B+R uznać należy za bardzo rozproszony, co z jednej strony wymusza konkurencję, z drugiej jednak strony może powodować dublowanie wielu prac. Biorąc pod uwagę finansowanie badań i działalności innowacyjnej, trzeba podkreślić większą efektywność podejścia przedmiotowego (programy) aniżeli podmiotowego (jednostki naukowe), natomiast internacjonalizację badań uznać należy za słaby punkt niemieckiego systemu innowacji (Weresa 2006).

W celu określenia pozycji technologicznej Niemiec najlepiej posłużyć się syntetycznym indeksem innowacyjności (SI), opracowywanym przez Komisję Europejską w ramach tzw. tablicy wyników innowacyjności europejskiej (*European Innovation Scoreboard*), bazującym na wynikach ankietowych badań innowacyjności (CIS – *Community Innovation Survey*)¹⁰. SI składa się z pięciu elementów i obejmuje między innymi: kapitał ludzki, wydatki na badania i rozwój (B+R), innowacyjność sektora małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), własność intelektualną¹¹. Pod względem wartości SI w 2007 r. Niemcy z pozio-

⁹ Np. towarzystwa naukowe – Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften (MPG), Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung (FhG); prywatne fundacje naukowe – Deutsche Forschungsgemeinschaft; stowarzyszenia naukowo-badawcze – Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Gemeinschaft der Forschungseinrichtungen oraz Hermann von Helmholtz Gemeinschaft deutsche Forschungszentren.

¹⁰ SI jest średnią ważoną wskaźników cząstkowych i hipotetycznie może osiągnąć maksymalną wartość jeden, co oznacza, że państwo, które uzyskało taką notę, jest liderem wśród badanej grupy krajów pod względem wszystkich wskaźników cząstkowych. Analiza pięciu głównych wymiarów tego wskaźnika może być przeprowadzona w relacji do innych 37 krajów objętych badaniem, w odniesieniu do średniej dla UE, czy też w nawiązaniu do krajowego wskaźnika innowacyjności (SI). Dane dostępne w portalu www.proinno-europe.eu.

¹¹ Elementy SI: 1) potencjał ludzki, czyli siły sprawcze innowacyjności, obejmuje absolwentów w dziedzinie nauk ścisłych i inżynieryjnych; osoby z wyższym wykształceniem (procent osób w wieku 25–64 lat); kształcenie ustawiczne (procent osób w wieku 25–64 lat); poziom edukacji młodzieży oraz szerokopasmowy dostęp do Internetu; 2) tworzenie wiedzy, o którym decydują wydatki na B+R (procent PKB); wydatki przedsiębiorstw na B+R (procent PKB); wydatki na B+R przemysłu średniej i wysokiej techniki oraz finansowanie innowacji ze środków publicznych; 3) przedsiębiorczość obejmująca małe i średnie przedsiębiorstwa, które wprowadziły innowacje (procent MŚP w sekcji: działalność produkcyjna); MŚP podejmujące kooperację w działalności innowacyjnej (procent MŚP w sekcji: działalność produkcyjna); wydatki na innowacje jako procent obrotu w sekcji: działalność produkcyjna; początkowy *venture capital* jako procent

mem 0,59 zajmują wysoką czwartą lokatę na tle 27 krajów UE, ustępując jedynie tradycyjnie innowacyjnym gospodarkom Skandynawii (Szwecji, która osiągnęła 0,73; Finlandii – 0,64 i Danii – 0,61) i siódmą w grupie 37 państw (lepsze wyniki notują Szwajcaria – 0,67; Izrael – 0,62 i Japonia – 0,60) (*Summary Innovation Index...*). Zaliczane są zatem do grupy tzw. liderów innowacji. Kształtowanie się pięciu wymiarów wskaźnika syntetycznego i wzajemne relacje między tymi elementami powodują, że zdaniem KE Niemcy osiągają jedną z najwyższych efektywności pod względem transformacji czynników innowacyjnych w innowacyjne wyniki. Zdecydowanie najgorzej wypadają pod względem kapitału ludzkiego, czyli sił napędowych innowacji, gdyż zajmują 14 miejsce w UE i 22 w gronie 38 badanych krajów. Biorąc pod uwagę tworzenie nowej wiedzy, obliczono, że są na trzecim miejscu w UE i siódmym w grupie 38 państw. Odpowiednio ósmą i dziewiątą lokatę zajmują w kategorii przedsiębiorczości i rozprzestrzeniania się innowacji. Przewaga nad resztą krajów widoczna jest natomiast, gdy analizujemy zastosowanie innowacji – plasują się na drugim miejscu – i ochronę własności intelektualnej; pod tym względem Niemcy ustępują jedynie Szwajcarii.

W odniesieniu do średniej unijnej (UE 25 = 100) braki widać głównie w dziedzinie kapitału ludzkiego, Niemcy bowiem notują niższe niż średnia w Unii poziomy kształcenia ustawicznego (78%), absolwentów kierunków technicznych (75%) czy też edukacji młodzieży (92%) (*Summary Innovation Index...*). Szczególnie niepokojący wydaje się bardzo niski poziom tzw. kapitału ryzyka – *venture capital* – stanowiący zaledwie 21% średniej UE. Pewien niepokój jak na potęgę eksportową budzić może relatywnie mały udział towarów zaawansowanych technologicznie w eksporcie (15% wartości całkowitego eksportu i 82% średniej UE). Jakkolwiek, gdy pod uwagę weźmiemy wyniki osiągnięte przez pojedyncze kraje, tj. udział eksportu dóbr *high-tech* z tych państw w globalnej wartości eksportu zaawansowanego technologicznie, to okazuje się, że Niemcy są zdecydowanym liderem (7,7% wobec 4,7% dla Francji). W tzw. bilansie technologicznym Republika Federalna notuje nieznaczną nadwyżkę (około 0,13% PKB) (*Towards a European Research Area...*)¹². Niemcy dystansują natomiast resztę Europy pod względem własności intelektualnej, o czym świadczą wskaźniki zgłoszeń patentowych, około dwuipółkrotnie wyższe od średniej UE, a także poziom przyznanych wzorów i znaków towarowych (odpowiednio 185% i 152% średniej UE). Relatywnie dobrą pozycję wykazują Niemcy także w kategorii wy-

PKB; innowacje organizacyjne oraz wydatki na technologie informatyczne i komunikacyjne jako procent PKB; 4) zastosowanie obejmuje zatrudnienie w przemyśle średniowysokiej i wysokiej techniki (procent ogółu siły roboczej); zatrudnienie w usługach wysokiej techniki (procent ogółu siły roboczej); eksport dóbr zaawansowanych technologicznie, sprzedaż produktów nowych dla danego rynku, sprzedaż produktów nowych dla firmy; 5) własność intelektualna, o której przesądzają: liczba patentów w Europejskim Urzędzie Patentowym (EPO); liczba patentów w Urzędzie Patentowym USA (USPTO) na 1 mln ludności, liczba patentów zgłoszonych w krajach Triady, znaki towarowe zarejestrowane we Wspólnocie oraz wzory przemysłowe (Weresa 2005, s. 97–98 z modyfikacją uwzględniającą najnowsze zmiany metodologiczne).

¹² Jest to zestawienie na wzór tradycyjnego bilansu handlowego, ale dotyczy tylko dóbr określanych jako zaawansowane technologicznie.

datków przedsiębiorstw na B+R (150%), wprowadzonych innowacji organizacyjnych (156%), sprzedaży produktów nowych zarówno dla firmy (161%), jak i dla danego rynku (103%) oraz zatrudnienia w przemyśle wysokiej i średniej techniki (162%).

Odniesienie poszczególnych części składowych wskaźnika SI do jego całkowitej wartości zdaje się potwierdzać wcześniejsze wnioski. Widać zatem szczególnie dobrą sytuację w dziedzinie własności intelektualnej i zastosowania innowacji, gorsze wyniki zaś pod względem kapitału ludzkiego.

Celem uzyskania pełniejszego obrazu warto sięgnąć po dodatkowe informacje z rocznika przygotowywanego przez Dyрекcję Generalną ds. Badań Komisji Europejskiej poświęconego Europejskiemu Obszarowi Badań (*Towards a European Research Area...*). Bardziej szczegółowe informacje mogą istotnie wzbogacić wiele kategorii. Okazuje się, że Niemcy nie tylko należą do grona państw o wysokiej intensywności B+R (mierzonej relacją wydatków na B+R do PKB = 2,51%), lecz także notują stały umiarkowany wzrost tej wartości (0,7%) (*Towards a European Research Area...*). Nakłady ponoszone przez budżet państwa na B+R w Niemczech należą do najwyższych w UE (1,64% całkowitych wydatków budżetowych, dla porównania Polska przeznacza 0,74%). Podkreśla się też wysoki udział sektora prywatnego w wydatkach na B+R ogółem. Wydatki ponoszone przez przedsiębiorstwa dotyczą prawie w 60% przemysłu średniowysokiej techniki i stanowią niemal 1% PKB (w UE średnia to 0,43%). Jednocześnie należy zaznaczyć stosunkowo słabe wyniki w dziedzinie usług wiedzochłonnych, pod względem wartości dodanej tego sektora bowiem Niemcy zajmują jedno z ostatnich miejsc w UE (5,8% wobec 14,7% w Czechach i Irlandii).

Warto też wspomnieć, że choć większość tak ważnych dla gospodarki opartej na wiedzy europejskich firm nanotechnologicznych ulokowana jest na terenie Niemiec, są one znacznie mniejsze od odnoszących sukcesy na rynkach międzynarodowych przedsiębiorstw amerykańskich. Niemcy, obok Austrii, mają też najwyższy udział obcokrajowców wśród studentów – ponad 10%, a łącznie z Francją zatrudniają ponad 40% ogólnoeuropejskiego personelu sfery B+R. Natomiast w przypadku pracowników naukowo-technicznych uwagę zwraca struktura wiekowa – w Republice Federalnej ponad 40% zatrudnionych w tej sferze to osoby w wieku od 45 do 64 lat.

Jako niekorzystne na tle innych krajów należy określić stosowane w Niemczech narzędzia pobudzania innowacyjności, tzw. *policy-mix* (*Towards a European Research Area...*). Brakuje ułatwień fiskalnych – ulg czy zwolnień podatkowych i jednocześnie stosunkowo słabe są, wedle oceny KE, bodźce finansowe w postaci grantów i funduszy.

Pod względem dostępności kluczowego dla rozwoju innowacyjnych firm kapitału ryzyka – *venture capital* – Niemcy zajmują w UE stosunkowo odległą jedenastą pozycję. Podobnie jak w większości krajów, fundusze na rozwój już istniejących firm (*expansion and replacement*) znacznie przewyższają środki przeznaczone na wstępny etap funkcjonowania nowych przedsięwzięć (tzw. kapitał zasiewowy, *early stage capital*).

Tab. 1. Typologia narzędzi politycznych stosowanych w celu pobudzenia wydatków przedsiębiorstw na B+R

Kategoria analityczna	1991	2000	2006
Silne finansowanie bezpośrednie i niekorzystny system podatkowy	DE, IT, SE, UK	CZ, IT, PL	IT
Słabsze finansowanie bezpośrednie i niekorzystny system podatkowy	BE, DK, IE, EL, HU, NL, PT, FI	BE, DE, EL, FI, SE, UK	DE, EL, FI, SE
Słabsze finansowanie bezpośrednie i korzystny system podatkowy	AT	DK, IE, ES, FR, HU, NL, AT, PT	BE, DK, IE, FR, HU, NL, PT, AT
Silne finansowanie bezpośrednie i korzystny system podatkowy	ES, FR	–	CZ, ES, PL, UK

Źródło: na podstawie *Towards a European Research Area...*, s. 75.

Inwestorzy zagraniczni prowadzący działalność B+R w Niemczech przeznaczają na te cele mniej aniżeli ich niemieccy partnerzy, a ich udział w całkowitej puli wydatków na B+R kształtuje się na zbliżonym poziomie do udziału w sprzedaży, co świadczy, że Niemcy są w równym stopniu atrakcyjną lokalizacją dla działalności produkcyjnej, jak i badawczo-rozwojowej (*Towards a European Research Area...*).

Warto też nadmienić, że Niemcy przodują pod względem publikacji naukowych, ustępując na tym polu jedynie Wielkiej Brytanii. Szczególnie silną stroną niemieckiej nauki w ujęciu dyscyplin są astronomia, fizyka i chemia (*Towards a European Research Area...*). Jednocześnie należy podkreślić relatywnie silną pozycję Niemiec w sferze rozprzestrzeniania się i komercjalizacji nowej wiedzy, co jest efektem sprawnie realizowanej polityki innowacyjnej (Weresa 2005). Warto dodać, że jest ona zorientowana na rozprzestrzenianie się nowych rozwiązań i nie tyle pobudza kreowanie innowacji, ile wspiera ich asymilację i dyfuzję.

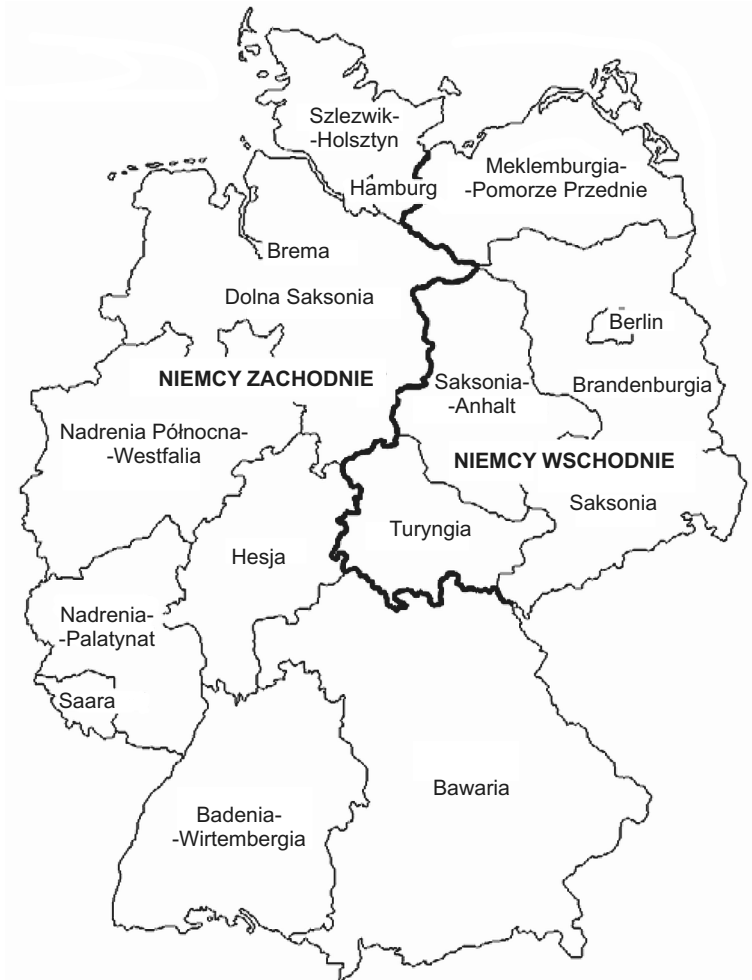
Porzucenie wymiaru międzynarodowego i skupienie się na niższych poziomach podziału geograficzno-administracyjnego powinno pozwolić na dostrzeżenie wielu ciekawych wewnątrz krajowych prawidłowości.

2. Metoda analizy i materiał badawczy

Do analizy wybrano następujące poziomy podziału geograficzno-administracyjnego kraju:

- 1) Niemcy Wschodnie obejmujące pięć nowych krajów związkowych i Niemcy Zachodnie, w których skład wchodzi jedenaście landów;

- 2) szesnaście krajów związkowych będących poziomem NUTS 1¹³ w nomenklaturze unijnej;
- 3) czterdzieści jeden *Regierungsbezirke* stanowiących poziom NUTS 2.



Ryc. 1. Niemcy – kraje związkowe

Źródło: Leydesdorff, Fritsch 2006.

¹³ NUTS (Nomenklatura Jednostek Terytorialnych dla Celów Statystycznych) to obszary statystyczne w UE. Jest to podział terytorialny krajów członkowskich UE przeznaczony i wykorzystywany do planowania i rozliczania środków finansowych, pomocy regionalnej oraz dla celów statystycznych.



Ryc. 2. Niemcy – *Regierungsbezirke*

Źródło: Leydesdorff, Fritsch 2006.

Do opisania czynników determinujących pozycję technologiczną kraju i wzrost gospodarczy oparty na wiedzy wykorzystano ogólnodostępne bazy Eurostatu (Europejskiego Urzędu Statystycznego), w szczególności sekcji regionalnej, podsekcji dotyczącej działalności naukowo-technicznej i innowacyjnej (Cotis 2005; Haffer, Karaszewski 2004)¹⁴. Wybrano następujące zmienne:

¹⁴ Publikacje te między innymi wskazują na liczne problemy metodologiczne oraz trudności związane z wyborem i dostępnością odpowiednich danych.

- 1) wydatki na badania i rozwój (B+R) (dalej jako GERD), będące zbiorczą kategorią obejmującą nakłady na działalność badawczą i prace rozwojowe poniesione zarówno przez sektor publiczny, jak i prywatny, a także szkolnictwo wyższe i organizacje *non-profit*;
- 2) personel prowadzący prace badawczo-rozwojowe (dalej jako RDPERS), obejmujący wszystkie osoby bezpośrednio lub pośrednio zatrudnione w sektorze B+R, a więc zarówno naukowców, jak i pracowników administracyjnych i technicznych;
- 3) zasoby ludzkie w naukach ścisłych i inżynieryjnych (dalej jako HRST), obejmujące absolwentów kierunków technicznych, jak również osoby niemające ukończonego trzeciego poziomu edukacji w ramach nauk ścisłych, ale zatrudnione w sektorze nauk ścisłych i inżynieryjnych ze względu na posiadane kwalifikacje;
- 4) zatrudnienie w sektorach wysokiej techniki i wiedzochłonnych (dalej jako TKIS) określające osoby pracujące zarówno w gałęziach przemysłu uznanych według metodologii Eurostatu za należące do wysokiej techniki, jak i w usługach wiedzochłonnych, przy czym podstawowym kryterium klasyfikacji jest intensywność działalności badawczo-rozwojowej w poszczególnych gałęziach przemysłu;
- 5) liczbę patentów uzyskanych w Europejskim Urzędzie Patentowym (dalej jako EPO).

W przypadku każdej zmiennej zastosowano najbardziej aktualne dane w ujęciu absolutnym umożliwiającym przeprowadzenie analizy¹⁵. Jakkolwiek ograniczona dostępność niektórych z nich powoduje, że rok referencyjny mieści się w przedziale 2003–2007.

W literaturze przedmiotu nie ma zgody co do tego, w jaki sposób należy mierzyć koncentrację działalności w skali poszczególnych branż, regionów oraz całej gospodarki¹⁶. Wielu autorów wskazuje, że etapem wstępnym pomiaru koncentracji powinno być obliczanie wskaźników udziału (struktury) względem rozpatrywanej cechy określającej skalę działania poszczególnych podmiotów (Jackowicz, Kowalewski 2002). Wskaźnik udziału dla danego regionu będzie w tym przypadku wyrażony wzorem:

$$u_i = \frac{z_i}{Z}$$

¹⁵ Posługiwanie się liczbami względnymi, takimi jak np. procent PKB, procent ogółu zatrudnionych, uniemożliwiłoby przeprowadzenie analizy z wykorzystaniem wybranych wskaźników koncentracji. Dane z Eurostatu, *General and Regional Statistics, Regional Statistics, Regional Science and Technology Statistics*, dostępne 17.06.2008. Jednocześnie należy podkreślić, że wszystkie wskaźniki uwzględniane w SI opisywane są jako kategorie względne, co zapewnia ich porównywalność.

¹⁶ Koncentracja geograficzna w najprostszym ujęciu wskazuje stopień, w jakim na małą powierzchnię (np. region) danego terytorium (tutaj kraju) przypada znaczne nasilenie pewnego zjawiska czy też kategorii ekonomicznej.

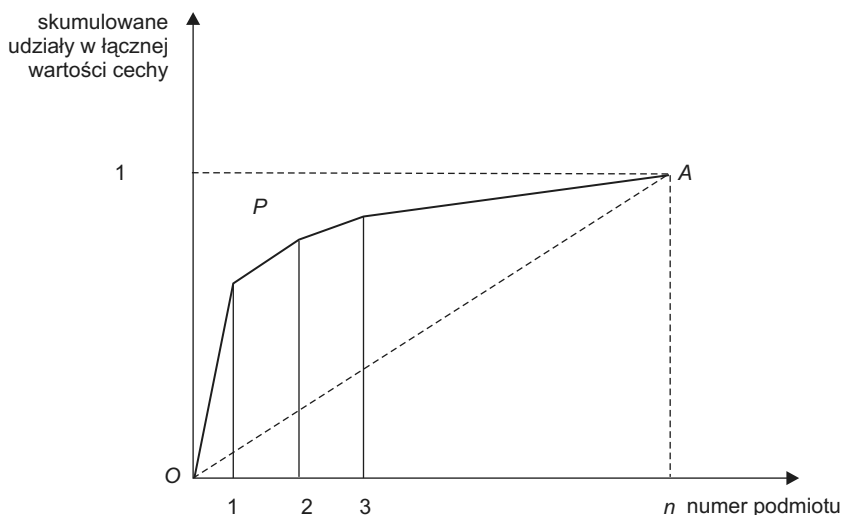
gdzie: z_i stanowi wartość badanej cechy w i -tym z n podmiotów, Z jest zaś łączną wartością cechy u wszystkich badanych podmiotów. W niniejszym artykule Z określa zatem łączną wartość danej kategorii, a z_i wartość przypadającą na dany region.

Poniżej scharakteryzowano pokrótce zastosowane w niniejszym artykule miary koncentracji oparte na krzywej koncentracji, bazujące na krzywej Lorentza, oraz miary specjalne koncentracji.

Przez pojęcie krzywej koncentracji rozumie się krzywą powstającą po połączeniu punktów o następujących współrzędnych:

$$\left(N, \sum_{i=1}^N u_i\right)$$

gdzie N jest numerem danego podmiotu w uporządkowanym zbiorze podmiotów według malejącego udziału w łącznej wartości cechy, N zmienia się od 1 do n . Innymi słowy, krzywą koncentracji wyznaczają punkty o odciętej równej numerowi danego podmiotu w uporządkowaniu malejącym i rzędnej na poziomie sumy udziału danego podmiotu i udziału wszystkich podmiotów o niższych od niego rangach, a więc podmiotów z wyższymi udziałami w łącznej wartości cechy.



Ryc. 3. Krzywa koncentracji

Źródło: na podstawie: Jackowicz, Kowalewski 2002.

Wskaźnik Rosenblutha (określany również jako wskaźnik Halla–Tidemana) jest odwrotnością przemnożonego przez 2 pola figury ponad krzywą koncentracji (pole P). Wskaźnik Rosenblutha można zatem zapisać jako

$$WR = \frac{1}{2P}$$

Z tego wzoru wynika, że im większa koncentracja wartości cechy, a więc im mniejsze pole P , tym wyższa wartość wskaźnika Rosenblutha. Przekształcając powyższy wzór, otrzymujemy:

$$WR = \frac{1}{2 \sum_{i=1}^n i u_i - 1}$$

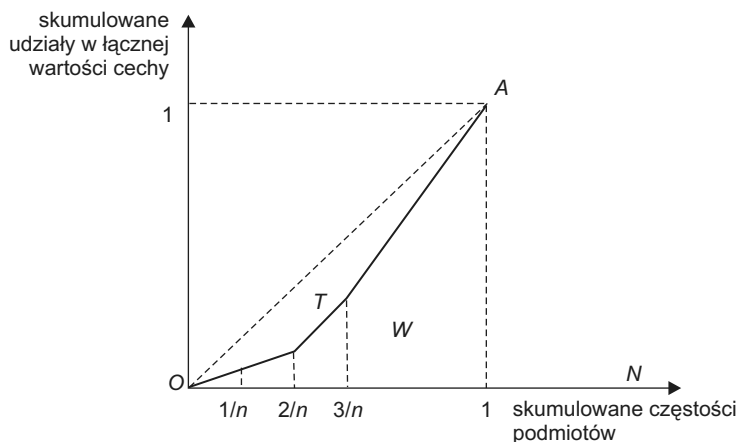
gdzie: WR jest poszukiwaną wartością wskaźnika Rosenblutha, i – numerem regionu w uporządkowaniu podmiotów wedle kryterium malejącej wartości cechy. W przypadku równomiernego rozkładu wartości cechy, a więc udziału każdego z podmiotów na poziomie $1/n$, wszystkie punkty krzywej koncentracji leżą na przekątnej OA (krzywej 45°). Wskaźnik Rosenblutha przyjmuje wówczas wartość $1/n$. W sytuacji odwrotnej, tj. maksymalnego skupienia cechy – występowania jej wartości tylko u jednego podmiotu – krzywa koncentracji wychodzi z punktu O , zmierza do punktu $(1,1)$, a następnie przebiega płasko do punktu $(1, A)$. Wskaźnik Rosenblutha osiąga wówczas maksymalną wartość równą 1. Wskaźnik ten może zatem przyjmować wartości z przedziału od $1/n$ do 1. Wskutek użycia jako wag przypisanych udziałom poszczególnych regionów ich numerów w zbiorowości uporządkowanej malejąco z pomocą wskaźnika Rosenblutha relatywnie większą wagę przypisuje się liczbie badanych podmiotów niż zróżnicowaniu ich udziałów. Z odwrotną sytuacją mamy do czynienia w przypadku wskaźnika Herfindahla–Hirschmana, o którym więcej poniżej.

Krzywa Lorenza powstaje z połączenia punktów o następujących współrzędnych:

$$\left(\frac{N}{n}, \sum_{i=1}^N u_i \right)$$

gdzie: $\frac{N}{n}$ oznacza skumulowane częstości względne podmiotów uszeregowanych wedle rosnącego udziału, a $\sum_{i=1}^N u_i$ oznacza skumulowane udziały w badanej cesze danego podmiotu i wszystkich jednostek go poprzedzających.

Warto zwrócić uwagę, że rzędne N -tego punktu na krzywej koncentracji i krzywej Lorenza mają taką samą formułę obliczeniową. Nie oznacza to jednak identycznej wartości. W przypadku krzywej koncentracji występuje bowiem uporządkowanie malejące podmiotów, a w przypadku krzywej Lorenza – uporządkowanie według rosnącego udziału w danej cesze.



Ryc. 4. Krzywa Lorenza

Źródło: na podstawie: Jackowicz, Kowalewski 2002.

Współczynnik Giniego wyznacza się na bazie krzywej Lorenza. Współczynnik ten jest ilorazem pola figury ponad krzywą Lorenza i pola trójkąta ONA . Jeśli pole figury ponad krzywą oznaczymy jako T i jednocześnie, jak łatwo zauważyć pole trójkąta równa się $\frac{1}{2}$, otrzymujemy zapis wskaźnika Giniego¹⁷:

$$WG = 2T = 2\left(\frac{1}{2} - W\right) = 1 - 2W$$

gdzie W jest polem figury pod krzywą Lorenza. Po odpowiednich przekształceniach otrzymujemy wartość W .

$$W = \frac{1}{2n} + 1 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n iu_i$$

Natomiast wskaźnik Giniego:

$$WG = 1 + \frac{1}{n} - \frac{2}{n} \sum_{i=1}^n iu_i$$

Pomiędzy wskaźnikami Rosenblutha WR i Giniego WG zachodzi następujący związek:

¹⁷ W literaturze można spotkać się z podejściem różnicującym tradycyjny wskaźnik Giniego stosowany w analizie koncentracji branżowej od tzw. wskaźnika lokalizacyjnego (tzw. *Locational Gini Coefficient*) dotyczącego *stricto* regionów i wymiaru przestrzennego Krugman (1991). W istocie chodzi jedynie o zmianę kategorii „udział przedsiębiorstwa w branży” na „udział regionu w kraju”.

$$WG = 1 - \frac{1}{n * WR}$$

Im wyższa wartość wskaźnika Giniego, tym większa koncentracja cechy. Wskaźnik Giniego przyjmuje wartości z przedziału od 0 do $(1-1/n)$. Wartość zerową osiąga dla równomiernego rozłożenia cechy, wszystkie punkty krzywej Lorenza leżą wówczas na krzywej OA , a pole T jest równe 0. W przypadku równych udziałów badanych podmiotów, niezależnie od ich liczby, współczynnik Giniego daje zawsze wartość zero. Jeśli zaś cała wartość cechy jest skoncentrowana w jednym podmiocie (tu regionie), to wszystkie punkty krzywej Lorenza układają się na osi odciętych z wyjątkiem ostatniego punktu $(1,1)$.

Grupę miar specjalnych koncentracji, a więc tych niezwiązanych ani z krzywą koncentracji, ani z krzywą Lorenza, tworzy wskaźnik Herfindahla–Hirschmana WHH wraz z jego licznymi modyfikacjami (Gleeson, Ruanel, Sutherland 2006). Jest on bez wątpienia najlepiej znaną miarą koncentracji. Stało się tak za sprawą wielu czynników (Jackowicz, Kowalewski 2002)¹⁸. Wskaźnik Herfindahla–Hirschmana stanowi sumę kwadratów udziałów poszczególnych podmiotów w łącznej wartości badanej cechy. Można to zapisać jako:

$$WHH = \sum_{i=1}^n u_i^2$$

gdzie WHH oznacza miarę koncentracji Herfindahla–Hirschmana (Maffioli 2003; Gleeson, Ruanel, Sutherland 2006). Wskaźnik ten przyjmuje wartości z przedziału od $1/n$, dla równomiernego rozkładu cechy, do 1 w sytuacji doskonałej koncentracji wartości cechy. Z takiej konstrukcji wynika, że największy wpływ na otrzymane wyniki mają podmioty o wysokich udziałach w łącznej wartości cechy.

Wszystkie trzy omówione wskaźniki służą do pomiaru koncentracji zjawiska, jakkolwiek przyjmują one wartości z różnych zakresów. Wynika to przede wszystkim z ich konstrukcji. Budowa wskaźnika Rosenblutha świadczy o tym, że na jego wartość wpływa istotnie liczba analizowanych jednostek (regionów). Wskaźnik Herfindahla–Hirschmana bierze natomiast pod uwagę tylko udziały, jakie mają rozpatrywane jednostki w łącznym funduszu cechy (Spiezia 2007)¹⁹.

¹⁸ Departament Sprawiedliwości USA, Federalna Komisja Handlu oraz System Rezerwy Federalnej wykorzystują go w procesie oceny skutków horyzontalnych konsolidacji. W kategoriach miary HH określone są bowiem w USA wartości graniczne: poziomów koncentracji, przyrostów koncentracji, których przekroczenie powoduje bądź pogłębioną analizę danej konsolidacji, bądź podjęcie przez odpowiednie organy publiczne działań zmierzających do uniemożliwienia realizacji zamierzonego połączenia lub przejęcia. Ponadto wskaźnik HH jest często używany w badaniach empirycznych, głównie testujących istnienie związku struktur rynkowych z rezultatami gospodarowania odnotowanymi przez podmioty działające w obrębie branży, ale nie tylko (Jackowicz, Kowalewski 2002).

¹⁹ Według niektórych autorów współczynnik Giniego maskuje koncentrację geograficzną i *de facto* dotyczy nierówności (*inequalities, disparities*), stąd dla analiz przestrzennych bardziej wskazane jest stosowanie wskaźnika HH jako miernika koncentracji (Spiezia 2007).

Zgodnie z powyższym, dla analizy Wschód–Zachód ($N = 2$) wskaźnik Rosenblutha może przyjmować wartości z przedziału od 0,5 do 1, podobnie jak wskaźnik Herfindahla–Hirschmana, natomiast wskaźnik Giniego przyjmuje wartości z przedziału od 0 do 0,5.

W przypadku analizy na szczeblu krajów związkowych (NUTS 1), a więc dla $N = 16$, wskaźnik Rosenblutha może wahać się w przedziale od 0,0625 do 1, podobnie jak wskaźnik Herfindahla–Hirschmana, natomiast wskaźnik Giniego przyjmuje wartości z przedziału od 0 do 0,9375.

W przypadku badania poziomu NUTS 2 – *Regierungsbezirke* – a więc dla $N = 41$, wskaźnik Rosenblutha może wahać się w przedziale od 0,02439 do 1, podobnie jak wskaźnik Herfindahla–Hirschmana, natomiast wskaźnik Giniego przyjmuje wartości z przedziału od 0 do 0,97561.

Wskaźnikiem, który w przeciwieństwie do omówionych powyżej bierze pod uwagę różnice w wielkości regionu determinujące ewentualne udziały w danej cesze, jest współczynnik Ellisona–Glaesera (Ellison, Glaeser 1997):

$$WEG = \sum_{i=1}^n (y_i - a_i)^2$$

gdzie a_i oznacza powierzchnię regionu wyrażoną jako procentowy udział w całkowitej powierzchni kraju, a y_i udział regionu w całkowitej wartości danej kategorii. Wartość WEG równa 0 informuje o idealnie równomiernym rozmieszczeniu danego czynnika na analizowanym obszarze.

3. Wschód–Zachód, kraje związkowe i *Regierungsbezirke* – rezultaty empiryczne

W związku z ograniczeniami, jakie narzuca stosowanie pojedynczych wskaźników, i w celu zwiększenia wiarygodności wyników zdecydowano o kalkulacji czterech wskaźników dla każdego z pięciu czynników (Jackowicz, Kowalewski 2002).

- WR – wskaźnik Rosenblutha (określany również jako wskaźnik Halla–Tidemana) wyznaczany jest na podstawie krzywej koncentracji. Może przyjmować wartości z przedziału od $1/n$ (idealne rozproszenie) do 1 (pełna koncentracja).
- WG – współczynnik Giniego wyznacza się na bazie krzywej Lorenza. Im wyższa jego wartość, tym większa koncentracja cechy. Wskaźnik Giniego przyjmuje wartości z przedziału od 0 do $(1 - 1/n)$. Wartość zerową osiąga dla równomiernego rozłożenia cechy.
- WHH – wskaźnik Herfindahla–Hirschmana niezwiązany ani z krzywą koncentracji, ani z krzywą Lorenza jest uważany za najlepiej znaną miarę koncentracji (Gleeson, Ruanel, Sutherland 2006). Wskaźnik ten przyjmuje wartości z przedziału od $1/n$, dla równomiernego rozkładu cechy, do 1 w sytuacji doskonałej koncentracji wartości cechy.

- WEG – wskaźnikiem, który w przeciwieństwie do omówionych powyżej bierze pod uwagę różnice w wielkości regionu determinujące ewentualne udziały w danej cesze, jest współczynnik Ellisona-Glaesera (Ellison, Glaeser 1997). Wartość WEG równa 0 informuje o idealnie równomiernym rozmieszczeniu danego czynnika na analizowanym obszarze.

Tab. 2. Koncentracja czynników wiedzy na różnych poziomach podziału terytorialnego – synteza

Zmienna	Wskaźnik	Poziom analizy		
		Wschód– –Zachód	Kraje związkowe	<i>Regierungsbezirke</i>
GERD (wydatki na badania i rozwój, B+R)	WR	0,87	0,15	0,06
	WG	0,42	0,58	0,57
	WHH	0,86	0,14	0,06
	WEG	0,10	0,04	0,04
RDPERS (personel prowadzący prace badawczo-rozwojowe)	WR	0,81	0,13	0,05
	WG	0,38	0,51	0,48
	WHH	0,79	0,13	0,05
	WEG	0,07	0,03	0,03
HRST (zasoby ludzkie w naukach ścisłych i inżynieryjnych)	WR	0,74	0,11	0,04
	WG	0,33	0,45	0,33
	WHH	0,71	0,11	0,03
	WEG	0,03	0,03	0,02
TKIS (zatrudnienie w sektorach wysokiej techniki i wiedzy chłonnych)	WR	0,76	0,12	0,04
	WG	0,34	0,46	0,30
	WHH	0,73	0,11	0,03
	WEG	0,04	0,03	0,01
EPO (liczba patentów uzyskana w Europejskim Urzędzie Patentowym)	WR	0,91	0,17	0,05
	WG	0,45	0,63	0,53
	WHH	0,91	0,17	0,05
	WEG	0,13	0,06	0,03

Źródło: obliczenia własne.

Aby przeprowadzić wiarygodną i sensowną analizę porównawczą między różnymi szczeblami podziału NUTS 1 NUTS 2, należałoby zastosować wskaźnik nieczuły na liczbę jednostek. Brak dobrego miernika bywa często podnoszonym problemem w badaniach międzynarodowych, jeśli poszczególne kraje składają się z odmiennej liczby mniejszych jednostek terytorialnych (Spiezia 2007). Obserwując jednak zmienność wartości zastosowanych współczynników, trzeba zauważyć stosunkowo małe różnice (mimo znacznych przecież różnic w liczbie analizowanych jednostek – 2, 16, 41) w wartościach wskaźnika WG. Wydaje się, że chcąc dokonać porównań między różnymi szczeblami, najlepiej odwołać się

właśnie do tego współczynnika²⁰. Ocena jego kształtowania się pozwala stwierdzić, że największa koncentracja (nierówności) występuje na poziomie NUTS 1 krajów związkowych. Syntetyczne zestawienie uzyskanych wyników prezentuje tabela 2.

Na podstawie uzyskanych wartości można podjąć próbę scharakteryzowania krajobrazu Niemiec jako gospodarki opartej na wiedzy.

3.1. Analiza z punktu widzenia poziomu administracji

Pierwszy – najwyższy – szczebel analizy wewnątrz krajowej odwołuje się do historycznego podziału Niemiec. Jeśli zastosuje się optykę Wschód–Zachód, to okaże się, że najbardziej skoncentrowana jest działalność patentowa, a następnie wydatki na B+R, w dalszej kolejności personel prowadzący prace badawczo-rozwojowe, zatrudnienie w sektorach wysokiej techniki i wiedzochłonnych oraz zasoby ludzkie w naukach ścisłych i inżynieryjnych. Znajduje to swój wyraz w wartości wszystkich czterech wskaźników (WR, WG, WHH i WEG).

Na poziomie krajów związkowych najbardziej skoncentrowana jest znów aktywność w sferze ochrony intelektualnej i wydatków na B+R. Nieco większe rozproszenie wykazują: personel prowadzący prace badawczo-rozwojowe, zatrudnienie w sektorach wysokiej techniki i wiedzochłonnych oraz zasoby ludzkie w naukach ścisłych i inżynieryjnych. Mamy więc do czynienia z powtórzeniem prawidłowości obserwowanej na wyższym poziomie agregacji, potwierdzonej i tym razem wartościami czterech wskaźników.

W ujęciu *Regierungsbezirke* najbardziej skoncentrowane są natomiast wydatki na B+R i aktywność patentowa, następnie zaś personel prowadzący prace badawczo-rozwojowe, zasoby ludzkie w naukach ścisłych i inżynieryjnych oraz zatrudnienie w sektorach wysokiej techniki i wiedzochłonnych. Obserwujemy zatem nieco inny stopień koncentracji poszczególnych czynników, ale znów konsekwentnie potwierdzony wartościami wszystkich czterech współczynników.

3.2. Analiza z perspektywy czynników gospodarki opartej na wiedzy

GERD z założenia obejmuje wydatki na B+R sektora rządowego, którym przypisuje się pewną rolę redystrybucyjną, mającą na celu równowagę szans. Należy jednak zauważyć, że coraz większą popularnością cieszą się ukierunkowane programy, takie jak BioRegio i InnoRegio, które oznaczają tak naprawdę „typowanie zwycięzców” i wybór najlepszych zamiast wyrównywania dysproporcji (Dohse 2007). Badania *Erawatch* poświęcone innowacyjności europejskich regionów wskazują, że to właśnie koncentracja działań i funduszy na wybranych obszarach przynosi znacznie większe korzyści aniżeli równomierne finansowanie.

²⁰ Przeprowadzone na potrzeby badania proste symulacje wskazują, że oddaje on najlepiej stopień koncentracji bez względu na liczbę jednostek podziału administracyjnego. Próba –2 i 4 regiony, po 50% cechy skupione na 50% obszaru oraz 3 i 6 jednostek z rozmieszczeniem cechy 66% na 33%, 33% na 33% i 0% na 33%.

Kluczowe staje się promowanie doskonałości poprzez osiągnięcie tzw. masy krytycznej w wybranych obszarach²¹. W kontekście prowadzonych badań konieczna wydaje się dalsza dekompozycja wskaźnika GERD i wyselekcjonowanie poszczególnych składników, tzn. nakładów sektora biznesowego, uczelni wyższych itp. Jeśli przyjąć stosunkowo dokładny podział wydatków i wyodrębnienie z nich wydatków publicznych przy założeniu, że ich celem jest niwelowanie dysproporcji, a nie wspieranie istniejących centrów doskonałości, to takie wyniki mogłyby potwierdzać bezsilność władz wobec procesów zachodzących w gospodarce opartej na wiedzy. Jak przewidują niektórzy autorzy, mimo wysiłków publicznych zmierzających do proporcjonalnej redystrybucji zasobów pewne regiony będą zwiększały systematycznie swoją przewagę nad pozostałymi (Leydesdorff, Fritsch 2006). Rosnącą rolę zaczynają odgrywać bowiem inne mechanizmy aniżeli kontrola polityczna czy tradycyjne działania. Zdaniem niektórych ekspertów dynamika nierównowagi ekonomii opartej na wiedzy może skutecznie torpedować poszukujące równowagi mechanizmy rynkowe czy też quasi-równowagę osiąganą poprzez politykę redystrybucyjną²².

RDPERS zawiera pośrednio informacje o rozlokowaniu ośrodków akademickich. Wartości wskaźników koncentracji, jakie przyjmuje ta zmienna, sugerują mniej proporcjonalne rozmieszczenie, co jest najprawdopodobniej związane z lokalizacją uniwersytetów, szkół wyższych czy laboratoriów badawczych.

HRST – na omawianym etapie analizy wydaje się, że trudno *a priori* przypisać temu wskaźnikowi precyzyjne znaczenie i dodatkowy wymiar. Można w tym kontekście wspomnieć o wynikach badań L. Leydesdorffa i M. Fritscha, wskazujących na bardzo duże znaczenie dla innowacyjności Niemiec przemysłu nie wysokiej, ale średniej techniki.

TKIS – choć nie wprost, zawiera informacje o lokalizacji przemysłu. Najlepsze spośród analizowanych zmiennych wartości koncentracji dla TKIS i HRST mogą pośrednio potwierdzać tezę o stosunkowo równomiernym rozmieszczeniu przemysłu i działalności produkcyjnej w Niemczech (tzw. prowincjonalność Niemiec) (Gürtler 2003)²³.

EPO – to wskaźnik z grupy wynikowych (*output*), który związany jest z przedsiębiorczością. Odzwierciedla tak pożądaną współcześnie umiejętność przekuwania nakładów w efekty, choć w głównej mierze zdaje się świadczyć o sprawnym

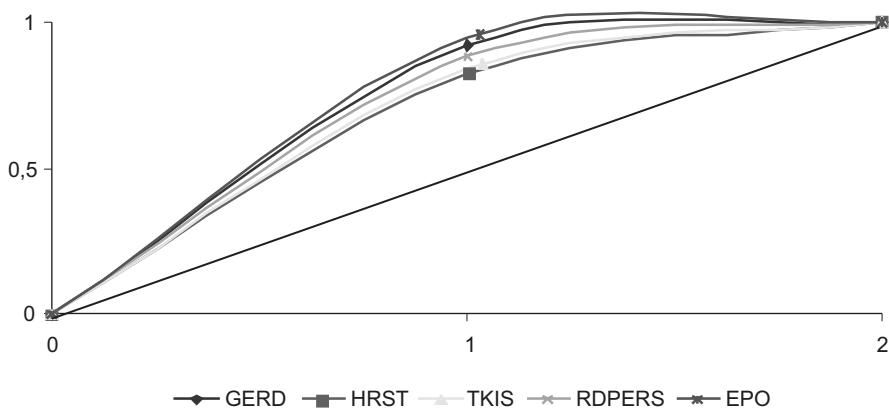
²¹ Promowanie federacyjnej konkurencji zamiast kooperacji jest jednym z filarów opartej na klastrach polityki technologicznej w Niemczech.

²² Dosłownie: *The non-equilibrium dynamics of the knowledge-based economy can be expected to counteract the equilibrium-seeking mechanisms of the market and quasi equilibrium of redistribution by institutional policies* (Leydesdorff, Fritsch 2006).

²³ Zdaniem D. Gürtlera (2003) tzw. prowincjonalność Niemiec (*Provinzialität*) jest w istocie niebywałą i nigdzie na świecie niespotykaną cechą. Co więcej, to za nią, zdaniem autora, kryją się takie niemieckie potęgi o globalnym zasięgu jak Puma, Adidas, SAP, Haribo, Miele czy Bertelsmann. System miast i miasteczek połączonych gęstą siecią komunikacji działający w ramach federalnych stoi na przeciwnym biegunie wobec amerykańskiej czy francuskiej metropolitalności. Jak jednak wskazuje przykład wymienionych firm – umożliwia on osiągnięcie światowego sukcesu.

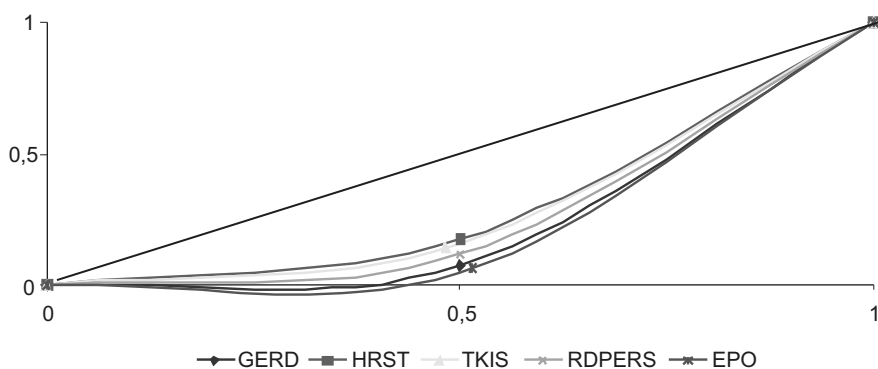
aplikowaniu do Europejskiego Urzędu Patentowego w Monachium. Nie powinna zatem dziwić wysoka koncentracja przestrzenna tego wskaźnika.

Wizualizację otrzymanych wyników przeprowadzono z wykorzystaniem krzywej koncentracji i krzywej Lorenza (oś rzędnych opisuje każdorazowo skumulowane udziały sumujące się do jedności, a oś odciętych – $1/n$ w przypadku krzywej Lorenza i kolejne numery porządkowe N dla krzywej koncentracji). Zgodnie z przypisywaną wynikom interpretacją, im większy dystans tych krzywych od linii przekątnej 45° wychodzącej z początku układu współrzędnych, tym większe dysproporcje przestrzenne. Im bardziej wypukła jest krzywa Lorenza i bardziej wklęsła krzywa koncentracji, tym mniejsze jest równomierne rozproszenie danej zmiennej, a większa jej koncentracja. Otrzymane wykresy zdają się potwierdzać uzyskane wcześniej wartości poszczególnych wskaźników.



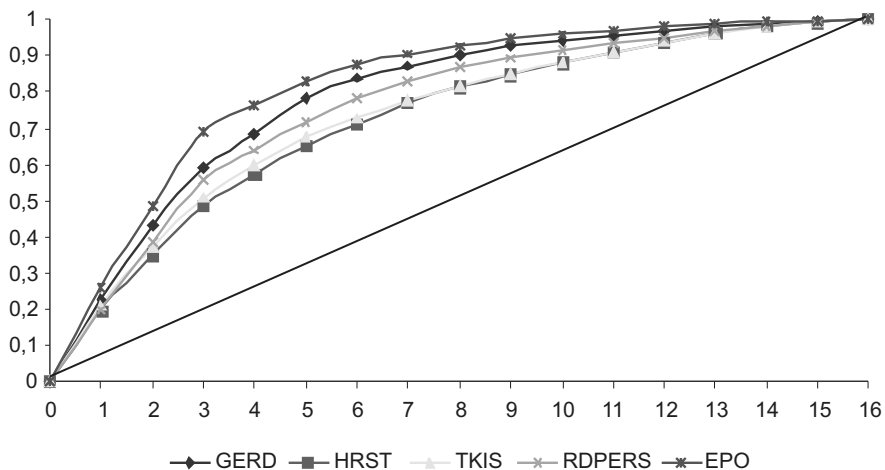
Ryc. 5. Krzywa koncentracji dla pięciu zmiennych w przekroju Wschód-Zachód

Źródło: obliczenia własne.

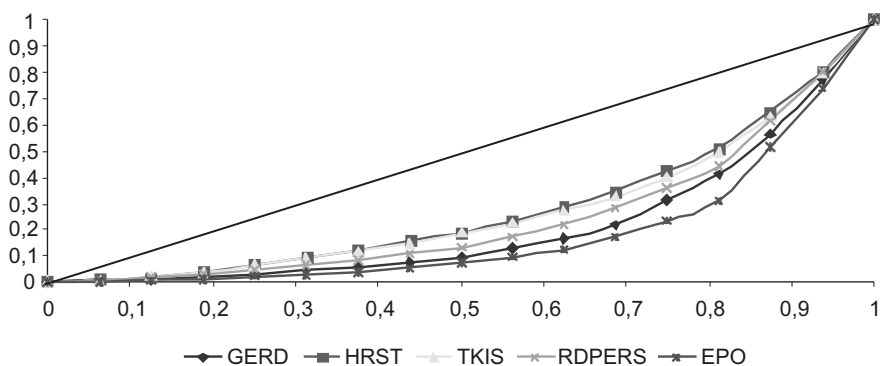


Ryc. 6. Krzywa Lorenza dla pięciu zmiennych w przekroju Wschód-Zachód

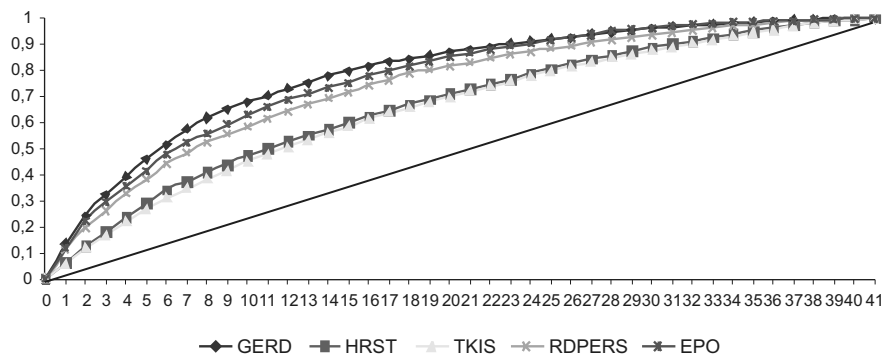
Źródło: obliczenia własne.



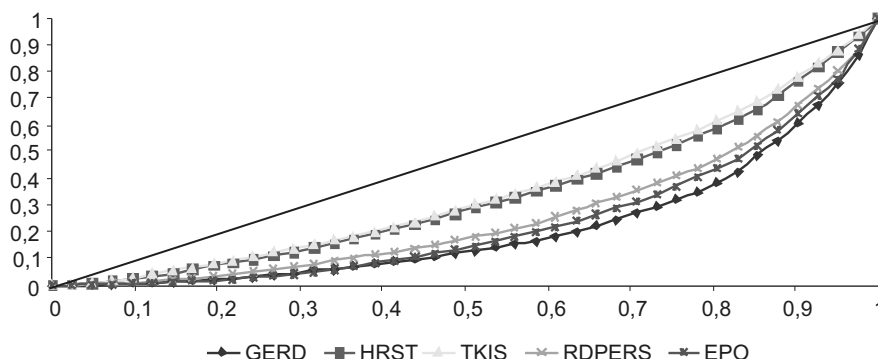
Ryc. 7. Krzywa koncentracji dla pięciu zmiennych w przekroju 16 krajów związkowych
Źródło: obliczenia własne.



Ryc. 8. Krzywa Lorenza dla pięciu zmiennych w przekroju 16 krajów związkowych
Źródło: obliczenia własne.



Ryc. 9. Krzywa koncentracji dla pięciu zmiennych w przekroju 41 *Regierungsbezirke*
Źródło: obliczenia własne.



Ryc. 10. Krzywa Lorenza dla pięciu zmiennych w przekroju 41 *Regierungsbezirke*
 Źródło: obliczenia własne.

Ogólnie można stwierdzić, że obserwujemy większą koncentrację w sferze efektów (EPO i TKIS) aniżeli nakładów. Innymi słowy, nakłady czy też szanse dla gospodarki opartej na wiedzy (z wyjątkiem wydatków na B+R, które wykazują znaczną koncentrację, choć trzeba pamiętać, że w wersji tutaj zastosowanej stanowią zbiorczą kategorię obejmującą więcej aniżeli tylko wydatki sfery publicznej) są bardziej równomiernie rozmieszczone, natomiast efekty i skutki wydają się bardziej skoncentrowane.

4. Wnioski i podsumowanie

Dla uzyskania pełnego obrazu Niemiec jako gospodarki opartej na wiedzy istotne wydaje się nie tylko scharakteryzowanie jej wyposażenia w odpowiednie czynniki, lecz także uwzględnienie ich przestrzennego rozmieszczenia. To zadanie stanowiło podstawę niniejszego artykułu, który należy traktować jako pewne wzbogacenie dotychczasowych badań, nieco ignorujących wymiar przestrzenny gospodarek opartych na wiedzy. Punktem wyjścia nie był jednak podział: nowe *versus* stare kraje związkowe, tak często stosowany w badaniach nad Republiką Federalną, ale pytanie o ewentualną koncentrację pewnych czynników na terenie Niemiec przy uwzględnieniu różnych szczebli podziału administracyjnego tego kraju.

Opierając się na danych Unii Europejskiej, należy zauważyć wysoką pozycję technologiczną Niemiec. Kraj ten jest zaliczany według najnowszych raportów nie tylko do ścisłej czołówki unijnej, lecz wyróżnia się także na tle innych krajów – USA, Japonii czy Szwajcarii. Bardzo dobre miejsce Republika Federalna zajmuje pod względem wydatków na B+R, personelu naukowo-technicznego czy zastosowania posiadanej wiedzy, o czym świadczy liczba aplikacji patentowych.

Zdaniem M.A. Weresy atutem Niemiec w odniesieniu do rozwoju nauki i techniki w ujęciu regionalnym są stosunkowo umiarkowane dysproporcje. Jednakże wyraźnie zaznacza się odmienność przestrzennego rozwoju technologicznego między północną i wschodnią częścią kraju a południem (Weresa 2005).

Północne kraje federacji i tereny dawnej NRD budują swój potencjał, raczej bazując na tzw. wyspach technologicznych – niedużych, silnie skoncentrowanych, wyizolowanych obszarach o wysokim poziomie nauki – Hamburgu, Kolonii, Dreźnie. Natomiast kraje południowe rozwijają się wzdłuż „osi” będących wyrazem powiązań przestrzennych przemysłu wysokiej i średniowysokiej techniki (grona głównie przemysłu samochodowego). Można wyróżnić dwie główne osie – jedną ciągnącą się od regionu Ren–Men przez dolny Neckar, Stuttgart aż po Jezioro Bodeńskie i Górna Szwabie, a drugą biegnącą od Środkowej Frankonii do Monachium. Za najbardziej innowacyjne kraje uznaje się Bawarię (klastery motoryzacyjny, BMW, Audi), Badenię–Wirtembergię (przemysł motoryzacyjny – Mercedes i powiązany z nim elektromaszynowy – Bosch) i aglomerację Berlina, który swą pozycję zawdzięcza wysokim nakładom budżetu na B+R. Najsłabszym z niemieckich regionów jest Meklemburgia-Pomorze Przednie.

W rozumieniu tzw. teorii biegunów rozwój gospodarczy jest skoncentrowany w najbardziej rozwiniętych przedsiębiorstwach, gałęziach przemysłu i sektorach, które stanowią tzw. bieguny wzrostu dla całej gospodarki (Misala 2003). Charakteryzują się one najsilniejszą pozycją na rynku, szybkim tempem wzrostu działalności gospodarczej oraz wieloma powiązaniem kooperacyjnymi i stanowią siłę napędzającą rozwój całego regionu. Zgodnie z tą teorią, takie bieguny dzięki szybkiemu rozwojowi wpływają na sąsiednie podmioty i dzięki wysokiemu poziomowi komunikacji proces rozwoju w sposób naturalny szybko się rozprzestrzenia. Podobnie uważa A. Hirschman, według którego rozwój gospodarczy dokonuje się nierównomiernie i jest początkowo skoncentrowany w tzw. geograficznych centrach wzrostu (*geographical growth centers*). Później jednak następuje naturalne rozprzestrzenianie się rozwoju z centrów na obszary sąsiadujące. Dlatego, podobnie jak w teorii biegunów wzrostu, A. Hirschman zaleca wzmacnianie rozwoju regionów centralnych i wspieranie późniejszej dyfuzji przez budowanie np. infrastruktury komunikacyjnej.

Zgodnie z tymi koncepcjami rozwój regionu powinien promieniować na okoliczne obszary. Zlokalizowane klastry i centra doskonałości, z założenia *explicite* nierównomiernie rozmieszczone na pewnym zdezagregowanym administracyjnie obszarze, powinny być źródłem promieniowania na okolicę i przyczyniać się do rozwoju większego regionu. Można zatem zakładać, że stosunkowo duża koncentracja na niskim poziomie podziału administracyjnego jest usprawiedliwiona, ponieważ pozytywne, rozchodzące się na zewnątrz efekty skupisk doskonałości mogą niwelować zacofanie okolicznych terenów i tym samym poprawiać rozwój bardziej zagregowanych obszarów (Busch 2006)²⁴. Uzyskane wyniki wskazują,

²⁴ Jakkolwiek w literaturze przedmiotu zwraca się uwagę na ewentualną falę wsteczną, a więc narastające różnice. Według G. Myrdała różnicowanie regionalne rozwoju pogłębia się wraz z upływem czasu. Jest to spowodowane kumulowaniem się i wzajemnym oddziaływaniem przyczyn ekonomicznych, politycznych i kulturowych (*cumulative causation*). W ten sposób obszary bogate rozwijają się coraz szybciej, natomiast biedne pogrążają się w stagnacji. Jest to więc mechanizm błędnego koła. Podobną koncepcją rozwoju jest model rdzenia i peryferii (*core and peripheries*). Zdaniem J. Friedmanna działalność wytwórcza i usługowa najbardziej konkurencyjnych przedsiębiorstw jest lokowana w najsilniej rozwiniętych regionach, głównie dużych

że mamy do czynienia z sytuacją odwrotną, aniżeli sugerowałyby omówione koncepcje – mniejszą koncentracją na poziomie *Regierungsbezirke* i większą na wyższym poziomie administracji – NUTS 1.

Otrzymane rezultaty zdają się zatem potwierdzać wyniki uzyskane przez L. Leydesdorffa i M. Fritscha (2006). Struktura przestrzenna niemieckiej gospodarki opartej na wiedzy na poziomie NUTS 2 nie odzwierciedla już podziału Wschód–Zachód, mimo to mur berliński nadal kładzie się długim cieniem na funkcjonowaniu gospodarki wiedzochłonnej w przekroju NUTS 1, czyli na poziomie krajów związkowych. Wyniki analizy nawiązują też w pewien sposób do rezultatów projektu przeprowadzonego przez *Erawatch* (Dory 2008). Wyróżniono w nim siedem typów regionów – od klasycznych rolniczych po zdywersyfikowane, oparte na usługach obszary wysokich dochodów. W przypadku Republiki Federalnej podział na stare i nowe kraje członkowskie, choć nie jest już tak ewidentny, z małymi wyjątkami (Berlin – zdywersyfikowany region wysokich dochodów oparty na usługach), nadal istnieje.

Otrzymane przy użyciu miar koncentracji wyniki pozwalają na wykrycie pewnych prawidłowości, jeśli chodzi o przestrzenne rozmieszczenie czynników wiedzy uwzględniające różne poziomy geograficzne. Uzyskane rezultaty można interpretować, odwołując się do specyfiki analizowanych czynników. Za pewną własność działalności badawczo-rozwojowej uznać należy silne zorientowanie na uczelnie i współistnienie ze światem akademickim, co skutkuje z reguły wyraźną koncentracją wokół dużych miast uniwersyteckich. Zatrudnienie w sektorach wysokiej technologii wydaje się natomiast w większym stopniu związane z obecnością przemysłu aniżeli laboratoriów badawczych.

Wyniki te należy jednak interpretować z ostrożnością, jako uzupełnienie dotychczasowych badań i być może inspirację będącą punktem wyjścia dla bardziej szczegółowych analiz. Celowe wydaje się ich dalsze wzbogacanie. W przypadku wydatków na B+R można uwzględniać segmenty gospodarki, rozróżniając wydatki sektora prywatnego i publicznego, dla personelu badawczo-rozwojowego można dodatkowo badać wiek czy płeć pracowników, a dla analiz zatrudnionych w wiedzochłonnych gałęziach przemysłu odpowiednią metodą może być precyzyjne określanie poszczególnych sektorów przemysłowych. Ponadto dalsze badania mogą uwzględniać kolejne niższe poziomy podziału administracyjnego – *Kreise* (NUTS 3) i *Gemeinden* (NUTS 5).

ośrodkach metropolitalnych. Jednocześnie centra gospodarcze dominują nad swoimi peryferiami. Wprawdzie przyczyniają się do zainicjowania trajektorii rozwoju tych terenów, ale jest on podporządkowany obszarom centralnym i ma charakter usługowy wobec nich. Ponadto centra dążą do dominacji nie tylko w sferze gospodarczej, lecz także politycznej i kulturowej. Natomiast zgodnie z tzw. hipotezą Williamsona, w fazie rozwoju regionów następuje wpieryw proces dywergencji, która w późniejszym etapie przeradza się w konwergencję. Powiązania międzyregionalne, polityka gospodarcza i przemieszczanie się czynników produkcji oddziałują najpierw pozytywnie na centrum danego obszaru, ale wraz ze wzrostem dochodów następuje odwrócenie tej tendencji. Widać tu także pewną analogię do krzywej Kuzneta, według którego we wczesnych stadiach rozwoju gospodarczego zróżnicowanie dochodów najpierw zwiększa się, by następnie znów stopniowo się wyrównywać.

Dodatkowo bardzo ciekawych wniosków w aspekcie procesów kumulacyjnych i wytycznych NEG mogłyby dostarczyć analizy tendencji rozwojowych, które określałyby zachodzące w czasie zmiany w przestrzennym rozmieszczeniu czynników wiedzy. Niestety, w tym przypadku główną barierą wydaje się dostępność danych statystycznych – na razie stosunkowo krótkie szeregi czasowe.

Oczywistym rozszerzeniem tego typu badań powinno być też przeprowadzenie porównań międzynarodowych. W związku z taką samą liczbą jednostek administracyjnych (16) naturalnym i łatwym do porównań przypadkiem mogłyby być polskie województwa i niemieckie kraje związkowe.

Wyniki przedstawionych badań warto też (dysponując odpowiednimi materiałami) przeanalizować w kontekście prowadzonej w Niemczech polityki technologicznej opartej na klastrach (*cluster-based technology policy*) (Dohse 2007). Co do zasady zakłada ona (1) wspieranie regionalnych centrów doskonałości, gdyż (2) pozytywne efekty technologiczne i innowacje w nich osiągnęte naturalnie promieniują na sąsiednie regiony, a (3) rozwój całego kraju jest funkcją rozwoju tychże pojedynczych regionów (odwrotnie, niż zakładała wcześniej polityka rozwoju regionalnego – regiony jako pochodna rozwoju całego kraju). Nie podważając tych pryncypiów, należy być świadomym, że (1) trudno celnie wskazywać i wybierać najbardziej obiecujące regiony, czyli „wzmacniać silnych”, (2) korzystne zjawiska nie zawsze rozprzestrzeniają się na okoliczne regiony (tzw. fala wsteczna), otwarte jest też pytanie o (3) dopuszczalny i akceptowalny z punktu widzenia spójności całego kraju stopień koncentracji (tj. bez szkody, czyli znacznych dysproporcji regionalnych). Interesujące byłoby także skonfrontowanie rzeczywistej sytuacji, opisanej choćby w sposób zaproponowany w badaniu, z intencjami prowadzonej w Niemczech polityki technologicznej opartej na klastrach, zakładającej tzw. wewnątrzregionalną kooperację (*intraregional cooperation*), międzyregionalną konkurencję (*interregional competition*) i krajową koordynację (*national coordination*) (Wachendorfer-Schmidt 2000).

Dalsze badania pozwolą być może odkryć nowe prawidłowości i wzorce funkcjonowania gospodarek opartych na wiedzy. Tego typu opracowania mogą dostarczyć cennych wniosków dla zaangażowanych uczestników; zarówno decydentów politycznych, jak i podmiotów prywatnych. Powinny ułatwić dokładniejsze identyfikowanie potencjalnych niebezpieczeństw, wykrywanie zależności i powiązań, a w konsekwencji umożliwić precyzyjne ukierunkowanie działań.

Literatura

- Bruelhart M., 2000, *Evolving Geographical Specialization of European Manufacturing Industries*, University of Lausanne, marzec.
- Bruelhart M., Torstensson J., 1998, *Regional Integration, Scale Economies and Industry Location in the European Union*, luty.
- „Bundesländerranking im Vergleich”, 2008, *WirtschaftsWoche*, 16 czerwca („Wirtschaftwoche”, Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft IW Consult GmbH).

- Busch B., 2006, „Rozszerzenie UE na Wschód. Powiększająca się przepaść między regionami”, w: W. Małachowski (red.), *Polska–Niemcy a rozszerzenie Unii Europejskiej*, Warszawa: Szkoła Główna Handlowa.
- Clarysse B., Mulder U., 2003, „Regional cohesion in Europe? An analysis of how EU Public RTD support influence the techno-economic regional landscape”, *Research Policy*, t. 30, nr 2.
- Cotis J.-P., 2005, *Zrozumieć wzrost gospodarczy. Analiza na poziomie makroekonomicznym, poziomie branży i poziomie firmy*, przeł. M. Szarski, P. Kawa, Kraków: Oficyna Ekonomiczna.
- Dohse D., 2007, „Cluster-based technology policy – the German experience”, *Journal of Industry Studies*, luty.
- Dory T., 2008, *RTD Policy Approaches in Different Types of European Regions*, DG Research JRC IPTS Spain.
- Ellison G., Glaeser E., 1997, „Geographic concentration in US manufacturing industry: a dartboard approach”, *Journal of Political Economy*, t. 105.
- Fagerberg J., 1994, „Technology and international differences in growth rates”, *Journal of Economic Literature*, wrzesień, s. 1150.
- Fujita M., Krugman P., Venables A., 1999, *The Spatial Economy – Cities, Regions, and International Trade*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Garretsen H., 2003, *From Koopmans to Krugman: International Economics and Geography*, Utrecht School of Economics at Utrecht University – wykład na Uniwersytecie w Utrechcie, 23 października.
- Gleeson A.M., Ruanel F., Sutherland J., 2006, *Public Policy, Sectoral Specialisation and Spatial Concentration: Irish Manufacturing 1985–2002*, Paper presented to the Statistical and Social Inquiry Society of Ireland, 23 lutego.
- Gürtler D., 2003, *Vorbild Deutschland. Warum die Amerikanisierung unserer Wirtschaft ein Ende haben muß!*, Frankfurt am Main: Eichborn AG.
- Haffer M., Karaszewski W. (red.), 2004, *Czynniki wzrostu gospodarczego*, Toruń: Uniwersytet Mikołaja Kopernika.
- Jackowicz K., Kowalewski O., 2002, „Koncentracja działalności sektora bankowego w Polsce w latach 1994–2000”, *Materiały i Studia NBP*, nr 143.
- Kawa P., 2005, *Modele i wzrost gospodarczy we współczesnych państwach*, Uniwersytet Szczeciński, <http://mikro.univ.szczecin.pl/bp/pdf/40/0.pdf>, pobrane 04.06.2007.
- Krugman P., 1991, *Geography and Trade*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Krugman P., 1994, „Fluctuations, instability, and agglomeration”, *NBER Working Paper*, nr 4616, styczeń.
- Leydesdorff L., Fritsch M., 2006, „Measuring the knowledge base of regional innovation systems in Germany in terms of a Triple Helix dynamics”, *Research Policy*, t. 35 (10).
- Maffioli A., 2003, *Regional Adjustment to Economic Integration in Hungary*, Milan: University of Insubria and ISLA, Bocconi University.
- Martin P., 2005, „The geography of inequalities in Europe”, *Swedish Economic Policy Review*, nr 12.
- Metcalf S., 1995, „The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives”, w: P. Stoneman (red.), *Handbook of Economics of Innovation and Technological Change*, London: Blackwell.
- Misala J., 2003, „Lokalizacja działalności gospodarczej w warunkach globalizacji (ujęcie teoretyczne)”, w: *Globalizacja od A do Z (Bank i Kredyt*, nr 4).

- Ottaviano G., Thisse J.F., 2004, *New Economic Geography: what about the N?*, CEPR, CORE University, 26 stycznia.
- Puga D., 2001, „European regional policies in light of recent location theories”, *CEPR Discussion Paper*, nr 2767, grudzień.
- Snowdon B., Vane H., 2005, *Modern Macroeconomics – Its Origins, Development and Current State*, Northampton, MA: E. Elgar.
- Spiezia V., *Geographic Concentration of Production and Unemployment in OECD Countries*, oficjalna strona OECD, pobrane 20.12.2007.
- Towards a European Research Area. Science, Technology and Innovation Key Figures 2007*, Brussels: European Commission, Directorate General for Research.
- Vatne E., 1999, *Networking Firms in a Global Economy. Impact of Agglomeration Economies and Networking on International Operation in Small and Medium-sized Firms*, Paper presented at the Annual Congress of the Norwegian Association of Geographers, Drammen, pobrane 29.09.2005.
- Wachendorfer-Schmidt U., 2000, „Regional policy in Germany. The European Union as the «Great Healer»?”, w: D. Braun (red.), *Public Policy and Federalism*, Ashgate: Aldershot, za: Dohse D., 2007, „Cluster-based technology policy – the German experience”, *Journal of Industry Studies*, luty.
- Weresa M., 2005, „Gospodarka Niemiec wobec wyzwań technologicznych”, w: T. Budnikowski (red.), *Niemcy wobec współczesnych wyzwań gospodarczych i społecznych: materiały z konferencji*, Poznań: Instytut Zachodni.
- Weresa M., 2006, „Narodowy System Innowacji i polityka innowacyjna Niemiec – wniośki dla krajów Europy Środkowej i Wschodniej”, w: I. Bil et al., *Gospodarka Niemiec a kraje Europy Środkowej i Wschodniej*, Warszawa: Szkoła Główna Handlowa. Oficyna Wydawnicza.

Źródła statystyczne online:

- Eurostat, *General and Regional Statistics, Regional Statistics, Regional Science and Technology Statistics*, pobrane 17.06.2008.
- Summary Innovation Index Pro-inno Europe – Policy Analysis Inno Metrics Germany*, www.proinno-europe.eu.

FROM FEDERAL REPUBLIC TO REGIERUNGSBEZIRKE – THE MULTILEVEL LANDSCAPE OF KNOWLEDGE IN GERMANY

Endogenous growth theories presume knowledge plays the key role in economic growth (1). Yet, new economic geography along with empirical findings suggest the possibility of divergence occurring in development processes (2). Combining (1) and (2) indicates the importance of studying knowledge factors' distribution.

To obtain the fully fledged picture of a given economy one shall go beyond simply analyzing knowledge factors but include also their spatial location. The article touches upon this issue. It is devoted to Germany and examines three territorial and administrative levels: one referring to former country division (DDR &

BRD), the second relating to NUTS 1 (16 Bundesländer) and third represented by 41 Regierungsbezirke (NUTS 2). Results are obtained by investigating 5 factors (e.g. expenditure on R&D, human resources in S&T, patent applications) and applying 4 measures (Gini, Rosenbluth, Ellison–Glaeser and Herfindahl–Hirschman Coefficients).

This paper is meant to supplement earlier studies as well as a good starting point for further research devoted to country's knowledge landscape.