

Jan KOWALIK¹

WIELOWYMIAROWA ANALIZA PORÓWNAWCZA ZEWNĘTRZNYCH UWARUNKOWAŃ INNOWACYJNOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW W KRAJACH UNII EUROPEJSKIEJ

Innowacyjność przedsiębiorstw uzależniona jest od szeregu uwarunkowań o charakterze zarówno wewnętrznym, jak i zewnętrznym. Ogół tych uwarunkowań można podzielić na czynniki o charakterze technicznym, ekonomicznym i społecznym. W pracy dokonano klasyfikacji krajów Unii Europejskiej ze względu na poziom uwarunkowań innowacyjności przedsiębiorstw z wykorzystaniem metod taksonomicznych. Jako narzędzie klasyfikacji, ze względu na podobieństwo krajów Wspólnoty pod względem uwarunkowań innowacyjności przedsiębiorstw, zastosowano analizę skupień.

1. WPROWADZENIE

Współczesne badania dotyczące zjawisk ekonomicznych w coraz większym zakresie odnoszą się do procesów innowacyjnych, którym ekonomia przyznaje wiodącą rolę w kreowaniu wzrostu gospodarczego, a z punktu widzenia przedsiębiorstw – w ich rozwoju. Innowacyjność uważana jest za istotny czynnik mający wpływ na konkurencyjność przedsiębiorstw zarówno na rynku krajowym, jak i międzynarodowym. Przez innowacyjność firm należy rozumieć ich zdolność do tworzenia i wdrażania innowacji oraz rzeczywistą umiejętność przedsiębiorstwa do wprowadzania nowych i zmodernizowanych wyrobów, nowych lub zmienionych procesów technologicznych lub organizacyjno-technicznych. Generowanie i wdrażanie innowacji w postaci nowych produktów, usług, technologii czy metod zarządzania pozwala przedsiębiorstwu na zdobycie lub utrzymanie przewagi konkurencyjnej na rynku, która prowadzi do rozwoju przedsiębiorstwa, a w efekcie do zwiększenia jego konkurencyjności. Aktywność innowacyjna przedsiębiorstw wymaga sprzyjających warunków i przemysłanej stymulacji. W rzeczywistości gospodarczej zdeterminowana jest ona przez szereg czynników, oddziałujących różnokierunkowo i z różną siłą na intensywność podejmowanych przez przedsiębiorstwa działań innowacyjnych.

Uwarunkowania procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie dzieli się najczęściej na uwarunkowania wewnętrzne oraz zewnętrzne. Warunki zewnętrzne odnoszą się do otoczenia, w którym funkcjonują dane podmioty gospodarcze i w znacznym stopniu są uzależnione od ogólnych zasad funkcjonowania gospodarki oraz kreowania odpowiedniej polityki proinnowacyjnej państwa. Natomiast uwarunkowania wewnętrzne działalności innowacyjnej przedsiębiorstw wynikają z ich aktualnej sytuacji finansowej, kadrowej oraz technicznej i są uważane za zmienne zależne od przedsiębiorstwa.

Ze względu na różnorodność oraz złożoność czynników determinujących innowacyjność przedsiębiorstw, jak również dostępność danych statystycznych, niezbędnych do prze-

¹ Dr Jan Kowalik, Katedra Ekonometrii i Statystyki, Wydział Zarządzania, Politechnika Częstochowska.

przewodzenia badań ilościowych, w artykule skoncentrowano się jedynie na analizie zewnętrznych czynników warunkujących podejmowanie działalności innowacyjnej przez podmioty gospodarcze.

2. IDENTYFIKACJA I KLASYFIKACJA UWARUNKOWAŃ PROCESÓW INNOWACYJNYCH

Działalność innowacyjna przedsiębiorstw jest obwarowana szeregiem uwarunkowań (czynników, determinant)², które mają różne źródło pochodzenia oraz kierunek oddziaływania. Aktywność przedsiębiorstw w zakresie podejmowania przedsięwzięć innowacyjnych zdeterminowana jest przez zewnętrzne i wewnętrzne warunki ich funkcjonowania. Uwarunkowania te są określone przez różne czynniki, oddziałujące różnokierunkowo (stymulując lub destymulując) i z różną siłą na intensywność podejmowania przez przedsiębiorstwa strategii innowacyjnych, na wybory określonych typów tych strategii, na sposoby ich realizacji oraz pożądane rezultaty³.

Identyfikując i klasyfikując determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw należy uwzględnić wszystkie istotne czynniki występujące na każdym etapie procesu innowacyjnego, czyli:

- kreowanie twórczych idei,
- wdrażanie pomysłów w procesy przedsiębiorstw oraz zarządzanie ich rozwojem,
- absorpcję i adaptację nowych rozwiązań,
- dyfuzję innowacji wewnątrz i na zewnątrz przedsiębiorstwa⁴.

W literaturze przedmiotu można spotkać szereg prób identyfikacji oraz klasyfikacji uwarunkowań procesów innowacyjnych. Aktywność innowacyjną warunkuje wiele czynników, które tworzą nowy kontekst zarządzania innowacjami w przedsiębiorstwach.

Według J. Bogdanienki uwarunkowania tworzenia innowacji nawiązują do kilku elementów jednocześnie, a mianowicie do nauki i techniki, które są makrootoczeniem oraz do samego przedsiębiorstwa, które tworzy i skutecznie przejmuje innowacje. Czynniki spajającymi pewną zbiorowość przedsiębiorstw posługujących się nową techniką są: dostęp do informacji oraz rozmiar niepewności⁵.

Dokonując przeglądu uwarunkowań procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie, warto przedstawić klasyfikację czynników autorstwa M. Osęki i J. Wypijewskiego. Wymieniają oni następujące uwarunkowania innowacyjności przedsiębiorstw:

- wewnętrzne procesy zachodzące w psychice ludzi, obejmujące predyspozycje motywacyjne i twórczą aktywność,
- klimat społeczno-polityczny,

² W pracach poświęconych innowacyjności przedsiębiorstw uzasadnia się możliwość zamiennego stosowania pojęć „uwarunkowania”, „czynniki” i „determinanty”, i tak też zostało przyjęte w niniejszej pracy. Zob. W. Janasz, K. Koziół, *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2007, s. 41.

³ B. Bojewska, A. Skowronek-Mielczarek, *Uwarunkowania i finansowanie działalności innowacyjnej małych i średnich przedsiębiorstw*, [w:] *Wspólna Europa. Innowacyjność w działalności przedsiębiorstw*, red. H. Brdulak, T. Gołębiowski, Difin, Warszawa 2003, s. 135.

⁴ P. Niedzielski, K. Rychlik, *Innowacje i kreatywność*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2006, s. 93.

⁵ J. Bogdanienko, *Innowacje jako czynnik przewagi konkurencyjnej*, [w:] J. Bogdanienko, M. Haffer, W. Popławski, *Innowacyjność przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2004, s. 59.

- procesy usługowe obejmujące systemy badań naukowych, systemy informacji naukowo-technicznej, ekonomicznej i organizacyjnej oraz systemy kształcenia,
- regulatory typu pozaekonomicznego, obejmujące normy prawne i nakazy administracyjne,
- regulatory typu ekonomicznego, a więc głównie mechanizm rynkowy, rachunek ekonomiczny oraz ceny⁶.

Uwarunkowania procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie dzieli się najczęściej na wewnętrzne oraz zewnętrzne. Determinanty zewnętrzne odnoszą się do otoczenia, w którym funkcjonują dane podmioty gospodarcze (makro- i mikrootoczenia przedsiębiorstwa), natomiast uwarunkowania wewnętrzne działalności innowacyjnej przedsiębiorstw wynikają z ich aktualnej sytuacji finansowej, kadrowej oraz technicznej i są uważane za zmienne zależne od przedsiębiorstwa⁷.

Podziału czynników oddziałujących na proces innowacyjny w przedsiębiorstwie na wewnętrzne oraz zewnętrzne dokonują także A. Francik i A. Pocztowski⁸. Do grupy czynników wewnętrznych, które określają mianem endogenicznych, zaliczają:

- siłę finansową przedsiębiorstwa,
- wycucie rynku,
- wielkość przedsiębiorstwa,
- ciągłość kierownictwa przedsiębiorstwa,
- gotowość i motywację kadry zarządzającej do podejmowania ryzyka,
- wysokość progu wejścia na rynek,

Do czynników zewnętrznych, określanych jako endogeniczne, zaliczają natomiast:

- konkurencję na rynku,
- tendencję wzrostową rynku,
- tempo postępu technicznego,
- koniunkturę,
- zakres wpływu państwa na gospodarkę.

Typologię uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych w aspekcie rozprzestrzeniania się (dyfuzji) innowacji przedstawia również J. Baruk, który dzieli je następująco⁹:

1. Czynniki zewnętrzne:

- stan aktywności gospodarki,
- stopień zużycia maszyn i urządzeń,
- zakres patentowania wynalazków,
- polityka państwa wobec innowacji,
- sposób organizacji przemysłu i związany z tym charakter konkurencji,
- rozkład postaw wobec innowacji.

⁶ M. Osęka, J. Wypijewski, *Innowacyjność przedsiębiorstw. Ekonomiczne i organizacyjne determinanty*, PWN, Warszawa 1985, s. 44–45.

⁷ Por. A. Sosnowska, K. Poznańska, S. Łobejko, J. Brdulak, K. Chinowska, *Systemy wspierania innowacji i transferu technologii w krajach Unii Europejskiej i w Polsce. Poradnik przedsiębiorcy*, PARP, Warszawa 2003, s. 15.

⁸ A. Francik, A. Pocztowski, *Procesy innowacyjne*, AE, Kraków 1991, s. 27.

⁹ J. Baruk, *Organizacyjne uwarunkowania działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, [w:] *Zarządzanie innowacjami technicznymi i organizacyjnymi*, red. M. Brzeziński, Difin, Warszawa 2001, s. 107.

2. Czynniki wewnętrzne:

- ekonomiczna opłacalność innowacji dla przedsiębiorstwa,
- skala minimalnych nakładów koniecznych dla zrealizowania innowacji,
- techniczna złożoność przedsięwzięcia.

Podsumowując rozważania dotyczące uwarunkowań procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie, można pokusić się o stwierdzenie, iż zarówno po stronie zewnętrznego, jak i wewnętrznego otoczenia przedsiębiorstwa wszystkie czynniki można ująć w trzy podstawowe grupy, a mianowicie:

- czynniki o charakterze społecznym,
- czynniki o charakterze ekonomicznym,
- czynniki o charakterze technicznym.

Wszystkie przedstawione czynniki mogą być klasyfikowane jako określające skłonność do innowacji – to znaczy determinujące zainteresowanie zmianami techniki oraz gotowość do podejmowania związanego z nimi ryzyka – albo określające zdolność do innowacji – to znaczy intelektualne, techniczne i finansowe możliwości prowadzenia działalności innowacyjnej przez przedsiębiorstwo.

3. WYBÓR I CHARAKTERYSTYKA ZMIENNYCH CHARAKTERYZUJĄCYCH UWARUNKOWANIA INNOWACYJNOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW

Tematem podjętym w opracowaniu jest analiza zewnętrznych uwarunkowań innowacyjności przedsiębiorstw. Do celów badań empirycznych związanych z realizowanym tematem pracy wybrano 23 kraje Unii Europejskiej, z których każdy jest opisany przez 13 zmiennych charakteryzujących zewnętrzne otoczenie procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie. Obiektami badania są państwa członkowskie Unii Europejskiej po jej rozszerzeniu w 2004 r., z wyłączeniem Luksemburga oraz Malty¹⁰. Zmienne określające zewnętrzne uwarunkowania działalności innowacyjnej przedsiębiorstw podzielone zostały na trzy grupy.

Pierwsza grupa cech diagnostycznych wykorzystanych w badaniu, która odnosi się do czynników o charakterze społecznym, to „zasoby ludzkie dla innowacji”. Druga grupa zmiennych, związana z czynnikami ekonomicznymi determinującymi działalność innowacyjną, została określona mianem „poziomu i dynamiki rozwoju gospodarczego”. Ostatnia grupa zmiennych związana jest z czynnikami o charakterze technicznym i nosi nazwę „Działalność badawczo-rozwojowa”.

Przeprowadzona analiza obejmuje okres od 1997 do 2005 r. Głównym czynnikiem, którym kierowano się przy wyborze momentu czasowego przeprowadzanych badań, była dostępność danych statystycznych dotyczących badanych obiektów oraz cech. W tym przypadku obok długich opóźnień w spływaniu danych związanych z sektorem B+R w ujęciu makroekonomicznym napotykamy na brak ujednolicenia zbioru danych gromadzonych w dłuższym okresie (zmiany wskaźników punktów odniesienia, sposobów pomiaru).

Zbiór najważniejszych cech diagnostycznych, które najlepiej odzwierciedlają zewnętrzne uwarunkowania innowacyjności przedsiębiorstw w poszczególnych krajach, stanowią:

Grupa I – Zasoby ludzkie dla innowacji:

- X_{11} – udział ludności w wieku 25–64 lat uczestniczącej w kształceniu ustawicznym,
- X_{12} – absolwenci nauk ścisłych i technicznych na 1000 osób w wieku 20–29 lat,

¹⁰ Kraje te zostały wyłączone z analizy ze względu na zbyt duży odsetek brakujących danych w ujęciu czasowym.

- X_{13} – odsetek ludności z wykształceniem wyższym w grupie wiekowej 25–64 lat ,
- X_{14} – poziom wykształcenia ludzi młodych: odsetek ludności w wieku 20–24 lat z wykształceniem co najmniej średnim.

Grupa II – Poziom i dynamika rozwoju społeczno-gospodarczego:

- X_{21} – produkt krajowy brutto w przeliczeniu na mieszkańca wg parytetu siły nabywczej w tys. USD (PKB *per capita*),
- X_{22} – dynamika PKB wyrażona za pomocą indywidualnych łańcuchowych indeksów dynamiki (rok poprzedni = 100%),
- X_{23} – stopa bezrobocia (w %) wg BAEL,
- X_{24} – wskaźnik inflacji (w %),
- X_{25} – dynamika produkcji przemysłowej wyrażona za pomocą indywidualnych łańcuchowych indeksów dynamiki (rok poprzedni = 100%),

Grupa III – Działalność badawczo-rozwojowa:

- X_{31} – nakłady krajowe brutto na działalność B+R jako procent PKB (GERD),
- X_{32} – całkowita liczba pracowników naukowo-badawczych na 1000 osób aktywnych zawodowo, w ekwiwalencie pełnego czasu pracy,
- X_{33} – nowe patenty EPO na milion ludności,
- X_{34} – nowe patenty UPSTO na milion ludności.

W celu bliższego zapoznania się z podstawową bazą danych należy uzasadnić dobór takich, a nie innych cech diagnostycznych.

Twórcą każdej innowacji jest człowiek, dlatego właśnie czynnik ludzki jest kluczowy w procesie powstawania innowacji w przedsiębiorstwie. Dobrze wykształceni, przedsiębiorczy, dobrze zorganizowani ludzie są podstawowym czynnikiem sprawczym upowszechniania wiedzy i podniesienia scholaryzacji społeczeństwa¹¹. Na wiedzę oraz kwalifikacje jako istotne czynniki innowacyjności przedsiębiorstw uwagę zwraca A. Pomykański, który uważa, że we współczesnej gospodarce kwalifikacje i wiedza stanowią podstawowe źródło przewagi komparatywnej, a ich rola będzie w przyszłości wzrastać¹². Jak wynika z przeprowadzonych badań, wśród zmiennych socjodemograficznych najwyższą korelację dodatnią w stosunku do skłonności do innowacji wykazuje poziom wykształcenia¹³. Ma on znaczenie zarówno w odniesieniu do potencjalnych adaptatorów, jak i do tych jednostek, które oferują innowacyjne rozwiązania swoim klientom. Poziom wykształcenia wpływa na odpowiednią ocenę i przepływ informacji o innowacji¹⁴. Korzystne zmiany w strukturze wykształcenia w gospodarce oraz w strukturze zatrudnienia w przedsiębiorstwach są pozytywnymi uwarunkowaniami innowacyjności gospodarki i przedsiębiorstw. Działalność innowacyjna wiąże się bowiem z koniecznością zaangażowania kadr o wysokich kwalifikacjach¹⁵.

¹¹ W. Janasz, K. Janasz, A. Świadek, J. Wiśniewska, *Strategie innowacyjne przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2001, s. 295.

¹² A. Pomykański, *Zarządzanie innowacjami*, PWN, Warszawa–Łódź 2001, s. 85.

¹³ E.C. Hirschman, *Innovativeness, Novelty Seeking and Consumer Creativity*, „Journal of Consumer Research” 1980/2, s. 289–295;

¹⁴ J. Wiśniewska, *Teoretyczne aspekty rozprzestrzeniania się innowacji*, [w:] *Innowacje w działalności przedsiębiorstw w integracji z Unią Europejską*, red. W. Janasz, Difin, Warszawa 2005, s. 71.

¹⁵ S. Szwedowski, *Innowacyjność przedsiębiorstw w okresie transformacji*, [w:] *Przedsiębiorstwa w procesie transformacji*, red. J. Mujżel, Poltext, Warszawa 1997, s. 243.

Grupa wskaźników charakteryzujących zewnętrzne otoczenie działalności innowacyjnej przedsiębiorstwa reprezentuje czynniki ekonomiczne. Uwarunkowania ekonomiczne należą do najbardziej istotnych czynników otoczenia przedsiębiorstwa, determinujących innowacyjność przedsiębiorstw. Gospodarka charakteryzująca się niskim wzrostem ekonomicznym nie może liczyć na rozwój w zakresie innowacji. Koniunktura gospodarcza danego kraju oddziałuje na sytuację poszczególnych przedsiębiorstw, przy czym wpływ jest silniejszy lub słabszy w zależności od specyfiki firmy¹⁶. Jak podkreśla M.A. Weresa, poszukiwanie czynników decydujących o długookresowej zdolności kraju do tworzenia i komercjalizacji nowych idei na płaszczyźnie makroekonomicznej wymaga analizy relacji innowacje–wzrost gospodarczy¹⁷. Sytuacja gospodarcza (koniunktura) ma ogromne znaczenie dla procesu podejmowania decyzji inwestycyjnych. Element ten wpływa również na ilość środków przeznaczanych na działalność innowacyjną zarówno przez przedsiębiorstwo, jak i państwo. Dość ściśle związane z tym czynnikiem są istniejące na danym rynku możliwości finansowania przedsięwzięć innowacyjnych¹⁸. O wrażliwości innowacji na ogólny stan gospodarki pisze także A.H. Jasiński. W badaniu wpływu dynamiki gospodarki polskiej, mierzonej stopą wzrostu PKB na dokonania innowacyjne przedsiębiorstw, posłużył się metodą analizy głównych składowych. Z przeprowadzonego badania wynika, iż dokonania innowacyjne zmieniały się w tym samym kierunku, choć z rocznym opóźnieniem w stosunku do zmian w dynamice wzrostu gospodarki narodowej. Oznacza to, iż aktywność innowacyjna podążała za cyklicznym wzrostem gospodarki narodowej. Można powiedzieć, iż działalność ta była ciągniona przez popyt wynikający z ożywienia i wysokiego tempa wzrostu gospodarczego¹⁹.

Grupę czynników określaną mianem technicznych i determinujących działalność innowacyjną przedsiębiorstw tworzą wskaźniki opisujące stan sektora badawczo-rozwojowego w poszczególnych krajach. Jak podkreśla J. Bogdanienko, pod obszernym pojęciem czynników technicznych kryją się przynajmniej dwie ich kategorie: czynniki reprezentowane przez potencjał badawczo-rozwojowy i czynniki w postaci elementów wyposażenia technicznego²⁰. Powołując się na autorytety naukowe w dziedzinie procesów innowacyjnych, można stwierdzić, iż podstawowym elementem otoczenia, z którego przedsiębiorstwa czerpią energię dla aktywności innowacyjnej, jest sfera prac badawczo-rozwojowych²¹. W modelach zaproponowanych przez P.M. Romera oraz G. Grossmana i E. Helpmana innowacje są efektem nakładów na badania i rozwój²². Również J. Bogdanienko uważa, że postęp naukowo-techniczny, który odbywa się poprzez strumień innowacji, wymaga nakładów finansowych w szeroko pojętym zapleczu naukowo-badawczym

¹⁶ A. Pomykański, *op. cit.*, s. 55.

¹⁷ M.A. Weresa, *Zdolność innowacyjna polskiej gospodarki; pozycja w świecie i regionie*, [w:] *Wspólna Europa, innowacyjność w działalności przedsiębiorstw*, red. H. Brdulak, T. Gołębiowski, Difin, Warszawa 2003, s. 98–99.

¹⁸ J. Wiśniewska, *op. cit.*, s. 72–73.

¹⁹ A.H. Jasiński, *Czy innowacje mają wpływ na dynamikę gospodarki? Polskie doświadczenie w okresie transformacji*, [w:] *Wspólna Europa. Innowacyjność w działalności przedsiębiorstw*, red. H. Brdulak, T. Gołębiowski, Difin, Warszawa 2003, s. 55–56.

²⁰ J. Bogdanienko, *Innowacje...*, s. 61.

²¹ Zob. A. Jasiński, *Przedsiębiorstwo innowacyjne na rynku*, KiW, Warszawa 1992; W. Janasz, *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego” 277 (2000); E. von Hippel, *The Sources of Innovation*, Oxford University Press, New York 1988.

²² P.M. Romer, *Endogenous Technical Change*, NBER Working Paper 3210, Cambridge, MA 1989; G. Grossman E. Helpman, *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge, MA 1991.

oraz wykwalifikowanej kadry naukowo technicznej²³. W dyscyplinach ekonomicznych nie stworzono dotychczas syntetycznego miernika oceny działalności sfery badań i rozwoju. Strukturę nakładów na badania i rozwój ocenia się zazwyczaj za pomocą takich mierników, jak poziom nakładów, liczba pracowników naukowo-badawczych i inżynierijno-technicznych, liczba publikacji w jednostce czasu czy wielkość obrotów w handlu licencjami. W praktyce jednak wykorzystuje się najczęściej dwa pierwsze z wymienionych mierników²⁴.

4. KLASYFIKACJA KRAJÓW UNII EUROPEJSKIEJ ZE WZGLĘDU NA ZEWNĘTRZNE UWARUNKOWANIA INNOWACYJNOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW

W celu wyodrębnienia grup krajów o podobnym poziomie czynników determinujących innowacyjność przedsiębiorstw zastosowano analizę skupień. Metoda ta jest często wykorzystywana w literaturze do grupowania obiektów (państw, regionów, przedsiębiorstw, organizacji) charakteryzowanych przez zestawy cech o charakterze społeczno-gospodarczym. Podstawową zaletą analizy skupień w badaniach empirycznych jest możliwość graficznej prezentacji wyników przeprowadzonej klasyfikacji (grupowania) w postaci dendrogramu.

Na podstawie danych dotyczących finalnego zestawu cech (przedstawionego w punkcie 3) dokonano zamiany destymulant na stymulanty, stosując przekształcenie określone wzorem:

$$x'_{ijt} = 2\bar{x}_{UEj} - x_{ijt} \quad i \in \{1, 2, \dots, n\}; j \in \{1, 2, \dots, m\} t \in \{1, 2, \dots, k\} \quad (1)$$

Następnie w celu zapewnienia porównywalności zmiennych charakteryzujących badane zjawisko przeprowadzono ich normalizację (wybrano metodę normalizacji przez punkt odniesienia), stosując formułę:

$$z_{ijt} = \frac{x_{ijt}}{\max_i x_{ijt}}, \quad \max_i x_{ij} \neq 0 \quad i \in \{1, 2, \dots, n\}; j \in \{1, 2, \dots, m\} t \in \{1, 2, \dots, k\} \quad (2)$$

Na podstawie macierzy danych znormalizowanych wyznaczono dla każdego roku w analizowanym okresie 1997–2005 macierze odległości między analizowanymi krajami. Jako miarę odległości przyjęto metrykę Minkowskiego wyrażoną wzorem:

$$d_{ik} = \sqrt[p]{\sum_{j=1}^m |x_{ij} - x_{kj}|^p} \quad i, k \in \{1, 2, \dots, n\}; j \in \{1, 2, \dots, m\} \quad (3)$$

gdzie:

d_{ik} - odległość metryczna między i -ym, a k -tym obiektem,

x_{kj}, x_{ij} - realizacje j -tej cechy dla i -tego oraz k -tego obiektu,

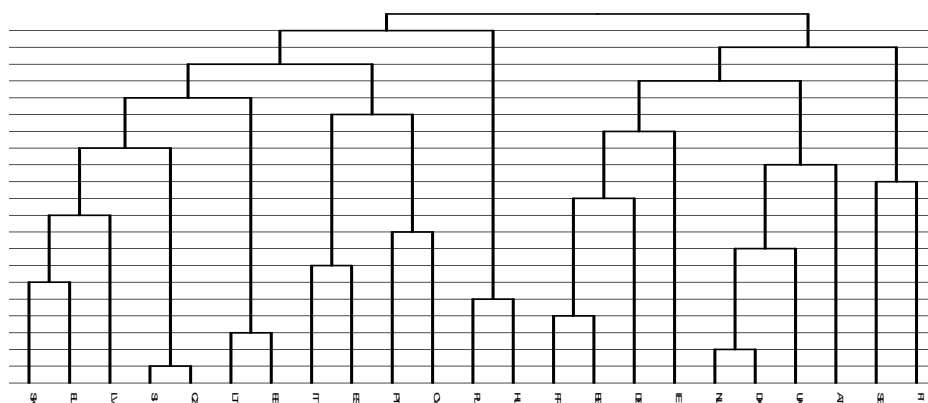
n - liczba obiektów,

m - liczba cech.

²³ Zarządzanie innowacjami. Wybrane problemy, red. J. Bogdanienko, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 1998, s. 58.

²⁴ W. Janasz, K. Kozioł, *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2007, s. 76.

Korzystając z wyznaczonych macierzy odległości, dokonano klasyfikacji krajów na jednorodne, typologiczne grupy, stosując jako metodę grupowania metodę Warda, w której odległość między klasami zdefiniowana jest jako różnica pomiędzy sumami kwadratów odchyleń odległości poszczególnych jednostek od środka ciężkości grup, do których punkty te należą²⁵. Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono wyniki łączenia poszczególnych krajów w grupy (w postaci dendrogramów) ze względu na stan zewnętrznego otoczenia procesów innowacyjnych przedsiębiorstw w wybranych latach okresu 1997–2005, uzyskane metodą Warda. Dendrogram obrazuje połączenia oraz powstające w kolejnych latach skupienia. Liczbę grup określa liczba gałęzi dendrogramu, które „tniemy” poziomą linią, aby uzyskać podział krajów wspólnoty na cztery jednorodne, typologiczne grupy.



Rys. 1. Dendrogram grupowania badanych krajów dla 1997 roku

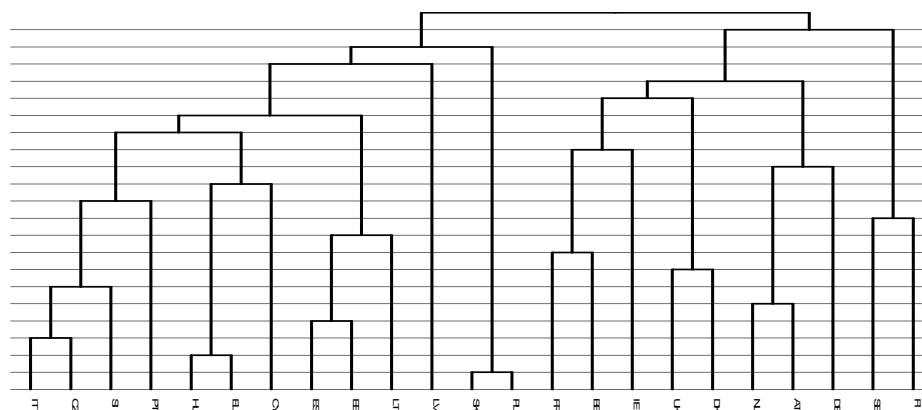
Źródło: opracowanie własne.

Oznaczenia państw przyjęte w tym i kolejnych rysunkach: Austria–AT; Belgia–BE, Cypr–CY, Czechy–CZ, Niemcy–DE, Dania–DK, Estonia–EE, Grecja–EL, Hiszpania–ES, Finlandia–FI, Francja–FR, Węgry–HU, Irlandia–IE, Włochy–IT, Litwa–LT, Łotwa–LV, Holandia–NL, Polska–PL, Portugalia–PT, Szwecja–SE, Słowenia–SI, Słowacja–SK, Wielka Brytania–UK.

Taki podział badanych krajów na grupy uzasadniony jest między innymi tym, że w badaniach dotyczących innowacyjności krajów Unii Europejskiej dokonuje się podziału krajów Wspólnoty na cztery kategorie (kraje wiodące, kraje o średnich wynikach, kraje doganiające, kraje tracące grunt). Umożliwi to porównanie uwarunkowań z poziomem innowacyjności przedsiębiorstw w badanych krajach²⁶. Wyniki klasyfikacji analizowanych krajów dla wybranych lat, uzyskane metodą Warda, zamieszczono w tabeli 1.

²⁵ *Statystyczne metody analizy danych*, red. W. Ostasiewicz, Wydawnictwo AE im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 1999, s. 91.

²⁶ *European Innovation Scoreboard 2005*, European Commission, Luxembourg 2005.



Rys. 2. Dendrogram grupowania badanych krajów dla 2005 roku

Źródło: opracowanie własne.

Uzyskane wyniki klasyfikacji świadczą o dużym przestrzennym zróżnicowaniu poziomu czynników determinujących innowacyjność przedsiębiorstw. Pierwsza grupa typologiczna obejmuje kraje o najkorzystniejszym otoczeniu zewnętrznym do prowadzenia działalności innowacyjnej, w skład tej grupy wchodzi Szwecja oraz Finlandia, a w roku 2003 również Dania. Grupę państw wspólnoty o średnim poziomie uwarunkowań innowacyjności przedsiębiorstw tworzą wysoko rozwinięte kraje Europy Zachodniej z wyłączeniem Włoch, Grecji, Hiszpanii i Portugalii, które zostały sklasyfikowane w grupie 3. W drugiej grupie państw najbardziej podobnymi do siebie ze względu na przyjęty zestaw cech diagnostycznych krajami były Holandia oraz Dania. Skład tej grupy na przestrzeni analizowanych lat jest niemal stały, jedynie w 2003 r. do grupy tej nie zakwalifikowano Danii. Grupę trzecią, najliczniejszą tworzą państwa, które można określić mianem „krajów doganiających”; są to najlepsze spośród krajów UE 10 oraz najsłabsze z krajów UE 15 pod względem uwarunkowań innowacyjności przedsiębiorstw. Jest to grupa, która odznacza się również największą zmiennością składu w analizowanym okresie. W tej grupie krajów Unii największym podobieństwem ze względu na stan zewnętrznego otoczenia procesów innowacyjnych charakteryzowały się Grecja oraz Hiszpania (2000, 2003). Ostatnią grupę, do której należą państwa „tracące grunt”, gdy chodzi o poziom zewnętrznych determinant innowacyjności przedsiębiorstw, tworzą w każdym z badanych lat Polska oraz dwukrotnie Słowacja (2000, 2005), a także Węgry (rok 1997 i 2000). Stosunkowo duża zgodność grupowania krajów Unii Europejskiej w ujęciu dynamicznym (czasowym) świadczy o dużym podobieństwie krajów Wspólnoty pod względem uwarunkowań innowacyjności przedsiębiorstw w poszczególnych jednostkach czasu.

Tabela 1. Wyniki klasyfikacji krajów Unii Europejskiej ze względu na poziom zewnętrznych uwarunkowań innowacyjności przedsiębiorstw, uzyskane metodą Warda

Grupa	Rok			
	1997	2000	2003	2005
Grupa 1	Finlandia, Szwecja	Szwecja, Finlandia,	Szwecja, Finlandia, Dania	Szwecja, Finlandia
Grupa 2	Austria, Wielka Brytania, Dania, Holandia, Irlandia, Niemcy, Francja, Belgia,	Wielka Brytania, Dania, Holandia, Niemcy, Francja, Belgia, Austria, Irlandia	Niemcy, Wielka Brytania, Holandia, Francja, Belgia, Austria, Irlandia	Niemcy, Dania, Wielka Brytania, Holandia, Francja, Belgia, Austria, Irlandia
Grupa 3	Słowenia, Włochy, Grecja, Hiszpania, Litwa, Estonia, Czechy, Cypr, Słowacja, Portugalia, Łotwa	Włochy, Grecja, Hiszpania, Litwa, Estonia, Czechy, Cypr, Portugalia, Łotwa	Słowenia, Włochy, Grecja, Hiszpania, Estonia, Cypr, Słowacja, Węgry, Portugalia, Łotwa	Słowenia, Włochy, Grecja, Hiszpania, Litwa, Estonia, Czechy, Cypr, Portugalia, Węgry, Łotwa
Grupa 4	Polska, Węgry	Polska, Węgry, Słowacja, Słowenia	Polska, Czechy, Litwa	Polska, Słowacja

Źródło: opracowanie własne.

5. PODSUMOWANIE

Innowacyjność, czyli umiejętność do wprowadzania na rynek nowych produktów bądź zastosowania nowych metod produkcji, organizacji i zarządzania, nie pojawi się w przedsiębiorstwie samorzutnie i spontanicznie. Uzależniona jest od sprzyjających warunków o charakterze zarówno wewnętrznym, jak i zewnętrznym z punktu widzenia przedsiębiorstwa oraz od ich racjonalnej stymulacji. Potencjał przedsiębiorstwa, zarówno rzeczowy, jak i intelektualny w postaci wysokiego poziomu wiedzy i kwalifikacji pracowników na wszystkich szczeblach struktury organizacyjnej, spełnia ważną rolę w procesie pobudzania aktywności innowacyjnej, lecz sam nie zapewnia odpowiedniego poziomu natężenia procesów innowacyjnych. Na sukces w tej materii duży wpływ wywierają również czynniki zewnętrzne. Zastosowane w pracy metody klasyfikacji krajów Unii Europejskiej pozwoliły wyodrębnić cztery grupy krajów o różnym poziomie zewnętrznych uwarunkowań innowacyjności przedsiębiorstw. Uogólniając wyniki klasyfikacji dla lat 1997–2005, do poszczególnych grup można zaliczyć następujące kraje Unii Europejskiej:

- grupa I (kraje wiodące – *leading countries*) – Szwecja, Finlandia;
- grupa II (kraje o średnich wynikach – *average performance*) – Niemcy, Dania, Wielka Brytania, Holandia, Francja, Belgia, Austria, Irlandia;
- grupa III (kraje doganiające – *catching up*) – Słowenia, Włochy, Grecja, Hiszpania, Litwa, Estonia, Czechy, Cypr, Portugalia, Węgry, Łotwa;
- grupa IV (kraje tracące grunt – *losing ground*) – Polska, Słowacja.

LITERATURA

- [1] Baruk, J., *Organizacyjne uwarunkowania działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, [w:] *Zarządzanie innowacjami technicznymi i organizacyjnymi*, red. M. Brzeziński, Difin, Warszawa 2001
- [2] Bogdanienko, J., *Innowacje jako czynnik przewagi konkurencyjnej*, [w:] J. Bogdanienko, M. Haffer, W. Popławski, *Innowacyjność przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2004
- [3] Bojewska, B.; Skowronek-Mielczarek, A., *Uwarunkowania i finansowanie działalności innowacyjnej małych i średnich przedsiębiorstw*, [w:] *Wspólna Europa. Innowacyjność w działalności przedsiębiorstw*, red. H. Brdulak, T. Gołębiowski, Difin, Warszawa 2003
- [4] *European Innovation Scoreboard 2005*, European Commission, Luxembourg 2005
- [5] Francik, A.; Pocztowski, A., *Procesy innowacyjne*, AE, Kraków 1991
- [6] Grossman, G.; Helpman, E., *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, Cambridge, MA 1991
- [7] Hippel, E. von, *The Sources of Innovation*, Oxford University Press, New York 1998
- [8] Hirschman, E.C., *Innovativeness, Novelty Seeking and Consumer Creativity*, „Journal of Consumer Research” 1980/2
- [9] Janasz, W.; Janasz, K.; Świadek, A.; Wiśniewska, J., *Strategie innowacyjne przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2001
- [10] Janasz, W.; Kozioł, K., *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2007
- [11] Jasiński, A.H., *Czy innowacje mają wpływ na dynamikę gospodarki? Polskie doświadczenie w okresie transformacji*, [w:] *Wspólna Europa. Innowacyjność w działalności przedsiębiorstw*, red. H. Brdulak, T. Gołębiowski, Difin, Warszawa 2003
- [12] Jasiński, A.H., *Przedsiębiorstwo innowacyjne na rynku*, KiW, Warszawa 1992
- [13] Janasz, W., *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego” 277 (2000)
- [14] Niedzielski, P.; Rychlik, K., *Innowacje i kreatywność*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2006
- [15] Oseka, M.; Wypijewski, J., *Innowacyjność przedsiębiorstw. Ekonomiczne i organizacyjne determinanty*, PWN, Warszawa 1985
- [16] Pomykański, A., *Zarządzanie innowacjami*, PWN, Warszawa–Łódź 2001
- [17] Romer, P.M., *Endogenous Technical Change*, NBER Working Paper 3210, Cambridge, MA 1989
- [18] Sosnowska, A.; Poznańska, K.; Łobejko, S.; Brdulak, J.; Chinowska, K., *Systemy wspierania innowacji i transferu technologii w krajach Unii Europejskiej i w Polsce. Poradnik przedsiębiorcy*, PARP, Warszawa 2003
- [19] *Statystyczne metody analizy danych*, red. W. Ostasiewicz, Wydawnictwo AE im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 1999
- [20] Szwedowski, S., *Innowacyjność przedsiębiorstw w okresie transformacji*, [w:] *Przedsiębiorstwa w procesie transformacji*, red. J. Mujżel, Poltext, Warszawa 1997
- [21] Weresa, M.A., *Zdolność innowacyjna polskiej gospodarki; pozycja w świecie i regionie*, [w:] *Wspólna Europa, innowacyjność w działalności przedsiębiorstw*, red. H. Brdulak, T. Gołębiowski, Difin, Warszawa 2003

- [22] Wiśniewska, J., *Teoretyczne aspekty rozprzestrzeniania się innowacji*, [w:] *Innowacje w działalności przedsiębiorstw w integracji z Unią Europejską*, red. W. Janasz, Difin, Warszawa 2005
- [23] *Zarządzanie innowacjami. Wybrane problemy*, red. J. Bogdanienko, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 1998

MULTIDIMENSIONAL COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EXTERNAL CONDITIONS OF INNOVATION OF COMPANIES IN EUROPEAN UNION COUNTRIES

The innovation of companies depends on several conditions both internal and external character. The total amount of conditions can be divided into different factors such as technical, economical and social. In the paper the classification of the European Union countries with regard to level of innovativeness in enterprises with the use of taxonomic methods have been exhibited. Cluster analysis was employed as a classification tool with regard to similarities between European countries in the area of conditions created for companies which conduct innovative activity.