

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 369

Przemiany strukturalne i koniunkturalne na światowych rynkach

Tom 2

Redaktorzy naukowi

Jan Rymarczyk

Małgorzata Domiter

Wawrzyniec Michalczyk



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2014

Redakcja wydawnicza: Elżbieta Kozuchowska, Barbara Majewska
Redakcja techniczna i korekta: Barbara Łopusiewicz
Łamanie: Małgorzata Czupryńska
Projekt okładki: Beata Dębska

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

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

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2014

ISSN 1899-3192
ISBN 978-83-7695-478-3 (całość)
ISBN 978-83-7695-455-4 (tom 2)

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

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

Spis treści

Michał Nowicki: Global governance w obszarze handlu międzynarodowego – rola WTO	9
Marcin Nowik: Strukturalne przemiany w obszarze indyjskiej pomocy gospodarczej na rzecz Nepalu	21
Witold Nowiński: Analiza przejęć ponadgranicznych realizowanych przez polskie przedsiębiorstwa.....	33
Alina Nychyk: The necessity of global governance in the contemporary rapidly changing world	43
Anna Odrobina: Strukturalne problemy działalności badawczo-rozwojowej w Polsce	52
Sławomir Pastuszka: Bezpośrednie inwestycje zagraniczne w Polsce Wschodniej w latach 2005–2012	63
Bożena Pera: Międzynarodowy handel towarami zaawansowanymi technologicznie krajów „wschodniego rozszerzenia” Unii Europejskiej w latach 2007–2012	73
Agnieszka Piasecka-Głuszak: Lean management w polskich przedsiębiorstwach przy wykorzystaniu wybranych narzędzi rozwiązywania problemów – wyniki badań.....	88
Tadeusz Pindór: Przekształcenia międzynarodowych rynków miedzi w latach 1980–2012.....	104
Eugeniusz M. Pluciński: Integracyjny megaprojekt UE – USA (...NAFTA?) z perspektywy polskiego eksportu i importu oraz modelu międzynarodowego podziału pracy	114
Łukasz Puślecki, Michał Staszaków: Alianse otwartych innowacji jako nowa forma współpracy firm biofarmaceutycznych	130
Zdzisław W. Puślecki: Innowacje produktowe i procesowe we wzroście konkurencyjności globalnej Unii Europejskiej.....	140
Jan Rymarczyk: Globalizacja KGHM Polska Miedź SA.....	150
Jerzy Rymarczyk: Antykryzysowe działania w strefie euro – kierunki reform systemu instytucjonalnego.....	165
Anna Skoczyła: Polskie i brytyjskie innowacyjne klastry na drodze kreowania konkurencyjności regionu	176
Joanna Skrzydłowska: Wkład przemysłu kreatywnego i kultury w przemiany strukturalne w gospodarce Unii Europejskiej.....	184
Joanna Skrzypczyńska: „Pakiet z Bali” a perspektywa zakończenia Rundy z Doha WTO	195

Justyna Szymańska: Regulacje prawne w Europie i w Stanach Zjednoczonych po globalnym kryzysie finansowym 2007–2009	203
Barbara Szymoniuk: Polityka klastrowa – dobrodziejstwo czy przekleństwo dla polskich klastrów?	212
Jowita Świerczyńska: Bezpieczeństwo i ochrona rynku jako priorytetowy obszar działania europejskiej służby celnej	222
Maciej Walkowski: Czy optymalizacja podatkowa może być szkodliwa? Rozważania na temat skutków funkcjonowania centrów usług finansowych typu offshore (OFC), czyli tzw. rajów podatkowych	233
Marta Wincewicz-Bosy: Międzynarodowy obrót kołmi w latach 1961–2011	249
Katarzyna Witczyńska: Znaczenie centrów logistycznych w rozwoju regionalnym	262
Marek Wróblewski: Regionalne centra obsługi eksporterów – nowy wymiar wsparcia polskiego eksportu?	276
Waldemar Zadworny: Ocena efektywności technicznej przedsiębiorstw województwa podkarpackiego metodą granicznej analizy danych	287
Wojciech Zysk: Działalność eksportowa spółek z udziałem zagranicznym w Polsce w latach 2004–2012	295
Katarzyna Żukrowska: Zmiany we współczesnej gospodarce: przejawy, kierunek i przyczyny	305
Anna Żyła: Współpraca regionalna w ramach ASEAN przed i po 2015 r. – cele, strategie i wyzwania	321

Summaries

Michał Nowicki: Global governance in the area of international trade – role of the WTO	20
Marcin Nowik: Structural changes in the field of India's economic aid for Nepal	32
Witold Nowiński: Cross-border acquisitions carried out by Polish companies	42
Alina Nychyk: Konieczność globalnego zarządzania we współczesnym szybko zmieniającym się świecie	51
Anna Odrobina: The structural problems of the research and development activity in Poland	62
Sławomir Pastuszka: Foreign direct investment in Eastern Poland in the period of 2005–2012	72
Bożena Pera: International trade of high-tech products of European Union Eastern Enlargement countries in 2007–2012	87
Agnieszka Piasecka-Głuszak: Lean management in Polish companies using selected tools of problem solving – research results	103

Tadeusz Pindór: Changes of international copper markets over the period 1980–2012	113
Eugeniusz M. Pluciński: Transatlantic Trade and Investment Partnership (TTIP) between EU and US from a view of Polish exports and imports as well as pattern of international division of labour	129
Łukasz Puślecki, Michał Staszków: Open innovation alliances as a new form of cooperation of biopharmaceutical companies	139
Zdzisław W. Puślecki: Product and process innovation in the global competitiveness increase of the European Union	149
Jan Rymarczyk: Globalization of KGHM Polska Miedź S.A.	164
Jerzy Rymarczyk: Anti-crisis actions in the euro zone – directions of institutional system reforms	175
Anna Skoczyła: The role of Polish and British innovation clusters in creating competitiveness of the region	183
Joanna Skrzydłowska: The contribution of the cultural and creative industries in structural changes in the economy of the European Union	194
Joanna Skrzypczyńska: The WTO “Bali Package” vs. a perspective of the conclusion of the Doha Round	202
Justyna Szymańska: Legal regulations in Europe and in the United States after the global financial crisis of 2007–2009	211
Barbara Szymoniuk: Cluster policy – benefit or a curse for Polish clusters?	221
Jowita Świerczyńska: The security and protection of the market as a priority action area of the European customs service	231
Maciej Walkowski: Can tax optimization be harmful? Deliberations on the effects of Offshore Financial Centers (OFC), or so-called tax heavens	248
Marta Wincewicz-Bosy: International trade in horses in the years 1961–2011	260
Katarzyna Witczyńska: Importance of logistics centers in regional development	275
Marek Wróblewski: Regional Export Promotion Agencies – a new dimension of Polish export support?	286
Waldemar Zadworny: Assessment of technical effectiveness of companies in Podkarpackie Voivodeship with borderline data analysis method	294
Wojciech Zysk: The export activity of entities with foreign capital in Poland in the years 2004–2012	304
Katarzyna Żukrowska: Changes in contemporary world economy: occurrences, directions and causes	319
Anna Żyła: Regional cooperation in the ASEAN before and after 2015 – goals, strategies and challenges	332

Waldemar Zadworny

Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II

e-mail: wzadworny@wp.pl

OCENA EFEKTYWNOŚCI TECHNICZNEJ PRZEDSIĘBIORSTW WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO METODĄ GRANICZNEJ ANALIZY DANYCH

Streszczenie: Artykuł poświęcony jest analizie efektywności technicznej przedsiębiorstw. W pierwszej części opracowania omówiono teoretyczne aspekty pomiaru efektywności oraz metody tego pomiaru opisywane w literaturze przedmiotu. Następnie, opierając się na wynikach własnych badań bezpośrednich, podjęto próbę analizy efektywności technicznej wybranych przedsiębiorstw funkcjonujących w sektorze przemysłowym na obszarze województwa podkarpackiego, przy wykorzystaniu metody DEA. Przeprowadzone badania wykazały, że pomiar efektywności technicznej przedsiębiorstw jest warunkiem koniecznym oceny racjonalności decyzji dotyczących nakładów inwestycyjnych, przy czym stosowanie tradycyjnych, jednowymiarowych metod pomiaru może prowadzić do suboptymalizacji. Rozwiązaniem problemów metodycznych oceny efektywności technicznej przedsiębiorstw przemysłowych jest stosowanie podejścia wielowymiarowego, w ramach którego można wyróżnić metodę nieparametryczną DEA. Należy podkreślić, iż zastosowanie metody DEA do oceny efektywności technicznej przedsiębiorstw jest podejściem nowatorskim i w Polsce było wykorzystywane tylko w nielicznych pracach badawczych.

Słowa kluczowe: nakłady inwestycyjne, efektywność ekonomiczna, efektywność techniczna, graniczna analiza danych DEA.

DOI: 10.15611/pn.2014.369.2.25

1. Wstęp

Zdaniem wielu autorów zarówno polskich, jak i zagranicznych, aktywność przedsiębiorstw w zakresie skłonności i zdolności do tworzenia, adaptowania i upowszechniania innowacji daje firmom największą gwarancję rozwoju i wzrostu ich konkurencyjności. Jak pokazują doświadczenia krajów wysoko rozwiniętych, bez wprowadzania nowych i udoskonalania starych produktów lub usług firmy nie będą w stanie skutecznie konkurować, gdyż ich przetrwanie i sukces w coraz większym

stopniu zależą od atrakcyjnej oferty rynkowej. Jedynie przedsiębiorstwa efektywnie wykorzystujące posiadane zasoby, a równocześnie poszukujące zmian i okazji do ich wdrażania, będą w stanie przetrwać i osiągnąć spektakularne sukcesy rynkowe¹. Działalność inwestycyjna staje się jednym z warunków wysokiej konkurencyjności podmiotów rynkowych, przy czym planowane nakłady inwestycyjne należy poddać analizie pod względem efektywności technicznej przedsiębiorstw.

Ocena procesów inwestycyjnych umożliwia weryfikację trafności decyzji podmiotów rynkowych w zakresie tworzenia i wprowadzania zmian (wdrażania nowych produktów, usług, procesów, metod organizacyjnych i marketingowych), przy czym należy zaznaczyć, iż ewaluacja efektywności technicznej przedsiębiorstw napotyka istotne ograniczenia natury koncepcyjnej i metodycznej. Taki stan rzeczy wynika z jednej strony ze specyfiki działań inwestycyjnych, które cechują się dużym stopniem złożoności, jak również wysokim ryzykiem finansowym i operacyjnym, z drugiej zaś stanowi efekt ograniczeń klasycznych metod pomiaru opartych na jednowymiarowych wskaźnikach finansowych. Stosowanie przez kadre kierowniczą przedsiębiorstw do oceny efektywności tradycyjnych jednowymiarowych wskaźników finansowych, typu zwrot z inwestycji (ROI), okazuje się niewystarczające ze względu na zmienne i ewoluujące otoczenie, brak możliwości przeprowadzenia kompleksowych analiz porównawczych i wskazania najlepszych praktyk oraz dokonania ewaluacji efektywności technicznej, kosztowej czy alokacyjnej. Konsekwentnym rozwiązaniem przedstawionych problemów pomiaru efektywności technicznej jest wykorzystanie metod nieparametrycznych, opartych na algorytmach programowania matematycznego, w tym metodzie DEA (Granicznej Analizy Danych), które pozwalają na uwzględnienie w badaniu wielu zmiennych i wyznaczenie dystansu dzielącego podmioty nieefektywne od podmiotów efektywnych.

Celem niniejszego opracowania jest próba oceny technicznej efektywności przedsiębiorstw funkcjonujących w sektorze przemysłowym na obszarze województwa podkarpackiego, przy wykorzystaniu metody DEA. Cel ten zrealizowano, przeprowadzając badania bezpośrednie, a analizę wyników poprzedzono omówieniem metod pomiaru ich efektywności.

2. Metody pomiaru efektywności przedsiębiorstw

Koncepcja efektywności technicznej stanowi punkt wyjścia w analizie efektywności ekonomicznej. Zgodnie z definicją T.C. Koopmansa², wektor nakładów – wyników jest technicznie efektywny wtedy i tylko wtedy, jeżeli wzrost jakiegokolwiek nakładu lub spadek jakiegokolwiek wyniku jest możliwy tylko poprzez zmniejszenie

¹ P. Niedzielski, K. Rychlik, *Innowacje i kreatywność*, Wyd. Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005, s. 21.

² T.C. Koopmans (ed.), *Activity Analysis of Production and Allocation*, Wiley, New York 1951, s. 60.

innego wyniku lub zwiększenie innego nakładu. Dla podmiotu gospodarczego efektywność techniczna oznacza zdolność optymalnego wykorzystania zasobów poprzez maksymalizację osiąganych wyników przy danym poziomie nakładów (efektywność zorientowana na wyniki) lub minimalizację nakładów przy określonej wielkości wyników (efektywność zorientowana na nakłady). Warunkiem koniecznym efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa, opartym na maksymalizacji zysków, jest wytwarzanie maksymalnej wielkości produkcji przy posiadanym potencjale zasobowym, wykorzystując do tego celu kombinację nakładów wyznaczoną przez relatywne ceny każdego z czynników oraz określając strukturę produkcji zgodnie z systemem cen rynkowych wyrobów³.

W literaturze przedmiotu wymienia się następujące metody oceny efektywności:

- Metody wskaźnikowe – które zazwyczaj ujmują się w grupach o zbliżonej treści ekonomicznej (tj. wskaźniki płynności finansowej, sprawności działania, struktury finansowania czy rentowności). Dla odpowiedniej interpretacji każdy wskaźnik musi być porównany do punktu odniesienia stanowiącego podstawę oceny⁴.
- Metody parametryczne – w ramach których wyróżniamy modele deterministyczne i stochastyczne. W modelach deterministycznych nieefektywność techniczna określana jest jako odległość pomiędzy obserwowaną wielkością produkcji a jej wartością maksymalną wynikającą z funkcji granicznej i dostępnej technologii. Z kolei w modelach stochastycznych (np. *Stochastic Frontier Approach* – SFA) dodatkowo uwzględnia się wpływ czynnika losowego. Pomiar efektywności w grupach modeli deterministycznych i stochastycznych wymaga specyfikacji określonej funkcji granicznej i ekonometrycznej estymacji jej parametrów.
- Metody nieparametryczne – oparte na programowaniu liniowym i niewymagające specyfikacji zależności funkcyjnej w celu wyznaczenia granicy efektywności. Większość metod nieparametrycznych, m.in. DEA (*Data Envelopment Analysis*) i FDH (*Free Disposal Hull*), nie uwzględnia wpływu składnika losowego na efektywność badanych podmiotów. Z kolei te metody, które uwzględniają czynnik losowy, bazują na technikach programowania stochastycznego. Ograniczone możliwości ich wykorzystania wynikają z faktu, że znajdują się one jeszcze w fazie konceptualizacji i formalizacji⁵.

Dla potrzeb niniejszego opracowania szczególnie istotna jest metoda DEA, określana w polskiej nomenklaturze naukowej jako: metoda Granicznej Analizy Danych, metoda Analizy Danych Granicznych lub metoda Analizy Efektywności Granicznej. Metoda DEA oparta na koncepcji efektywności granicznej znana jest od 1978 r.,

³ R. Coelli i in., *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Springer, New York 2005, s. 52–56.

⁴ B. Pomykałska, P. Pomykałski, *Analiza finansowa przedsiębiorstwa*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 66–67.

⁵ R. Fare, S. Grosskopf, C. Lovell, *Production Frontiers*, Cambridge University Press, Cambridge 2004, s. 21.

kiedy to A. Charnes, W.W. Cooper i E. Rhodes zastosowali programowanie liniowe do estymacji miar efektywności technicznej i stworzyli pierwszy model zwany CCR (*Charnes, Cooper, Rhodes*) lub CRS (*Constant Return to Scale*), który w pierwotnej postaci zakłada pomiar efektywności zorientowanej na nakłady na podstawie współczynnika sformułowanego przez G. Debreu i M.J. Farrell'a przy założeniu stałych korzyści skali. Kolejne modyfikacje modelu doprowadziły do rozluźnienia założeń odnośnie do orientacji i korzyści skali, czego efektem było wprowadzenie modeli uwzględniających zmienne korzyści skali i zorientowanych na efekty⁶.

Metoda DEA może być stosowana do szacowania efektywności różnych podmiotów – od firm komercyjnych, po instytucje non profit czy gospodarki państw i regionów. Podmioty poddane analizie powszechnie nazywa się jednostkami decyzyjnymi (*Decision Making Unites*). Istota tej metody sprowadza się do pomiaru efektywności procesu transformacji nakładów w wyniki przez jednostki decyzyjne. Efektywność określana jest jako stosunek ważonej sumy wyników do ważonej sumy nakładów⁷, tj.:

$$\text{EFEKTYWNOŚĆ} = \frac{\text{WYNIK}}{\text{NAKLAD}} = \frac{\sum_j^J v_j y_j}{\sum_i^I u_i x_i},$$

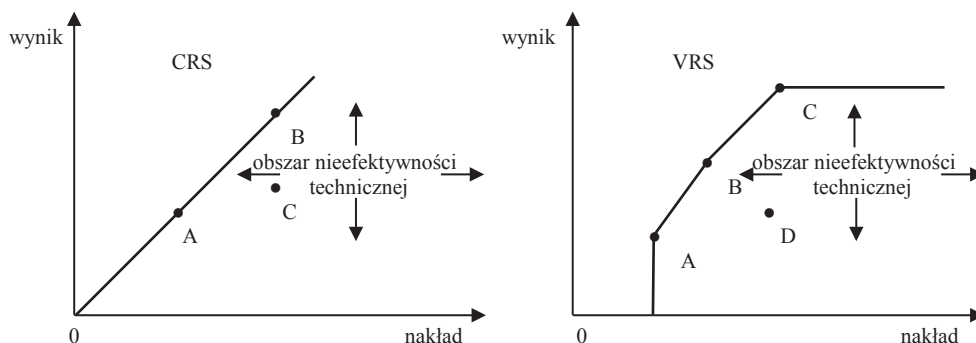
gdzie: y_j – wynik j , x_i – nakład i , v_j – waga wyniku j , u_i – waga nakładu i .

W metodzie DEA określenie efektywności jednostki decyzyjnej w odniesieniu do pozostałych obiektów polega na rozwiązaniu zadania programowania liniowego, a więc znalezieniu wartości wag v_j i u_i , które maksymalizują funkcję celu, tj. efektywność badanego podmiotu, przyjmującą wartość dodatnią mniejszą lub równą 1. Wartość współczynnika efektywności równa 1 oznacza, że dany podmiot leży na granicy efektywnej, natomiast wartość tego współczynnika mniejsza od 1 pozwala na uznanie badanego podmiotu za względnie nieefektywny, przy czym konkretna wartość współczynnika pozwala na określenie poziomu nieefektywności. Granice efektywności wyznaczone za pomocą modeli – CRS i zmiennych korzyści skali – VRS przedstawione zostały na rys. 1.

W przypadku CRS występuje liniowa zależność pomiędzy nakładami a wynikami, a więc efekt wzrasta w takim samym stopniu, co nakład. W odniesieniu do VRS wzrost nakładu może wywołać taki sam, mniejszy lub większy wzrost efektu w zależności od nachylenia odcinka granicy efektywności. Różnica miar efektywności przy CRS i VRS wskazuje, iż jednostka decyzyjna posiada nieefektywną skalę działalności. Charakter skali – SE, tj. rosnący – irs lub malejący – drs, dla konkretnej jednostki decyzyjnej może być określony przez porównanie, czy poziom efektyw-

⁶ B. Guzik, *Podstawowe modele DEA w badaniu efektywności gospodarczej i społecznej*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2009, s. 25.

⁷ W.W. Cooper, L.M. Seiford, K. Tone, *Data Envelopment Analysis*, Springer, New York 2007, s. 21.



Rys. 1. Granice efektywne w modelach o stałych i zmiennych korzyściach skali

Źródło: opracowanie własne na podstawie: T. Kijek, A. Matras-Bolibok, *Wpływ nakładów na innowacje (działań projektowych, przygotowawczych, nowych procedur itp.) na wdrożenie innowacji oraz trendy/zmiany w nakładach innowacyjnych (w tym sektora rolnego)*, Ekspertyza naukowa w ramach projektu „Kapitał Intelktualny Lubelszczyzny 2010–2013”, s. 26.

ności technicznej przy nierosnących odwzorowaniach na skali – NIRS jest równy poziomowi efektywności technicznej wyznaczonej na podstawie modelu z VRS⁸.

3. Analiza wyników badania efektywności technicznej podkarpackich przedsiębiorstw przemysłowych

Celem podjętych badań bezpośrednich była próba wyznaczenia efektywności technicznej – TE przedsiębiorstw funkcjonujących na obszarze województwa podkarpackiego z zastosowaniem metody DEA, przy założeniu stałych – CRS i zmiennych – VRS efektów skali. W badaniu za nakłady przyjęto: x_1 – inwestycje w infrastrukturę badawczo-rozwojową w ostatnich trzech latach jako % przychodów z danego roku, x_2 – liczba prowadzonych prac wdrożeniowych w 2010 r., natomiast za wyniki uznano: y_1 – liczba wprowadzonych nowych lub istotnie ulepszonych produktów/usług zakończonych sukcesem rynkowym w ostatnich trzech latach, y_2 – oczekiwane przychody z nowych lub istotnie ulepszonych produktów (z ostatnich trzech lat) w roku 2012.

Zaprojektowane badanie ankietowe zostało zrealizowane w okresie od października do listopada 2013 roku. Zgodnie z założeniami przedsięwzięcia 30 najbardziej innowacyjnych przedsiębiorstw przemysłowych, które złożyły sprawozdania z działalności innowacyjnej do GUS w Warszawie, zlokalizowanych na obszarze Podkarpacia, zakwalifikowanych do drugiego etapu badań, przygotowało szczegółowe informacje dotyczące takich aspektów działalności innowacyjnej, jak: zaangażowanie środków w badania i rozwój, wdrożenie innowacyjnych produktów lub usług, oraz

⁸ T. Kijek, A. Matras-Bolibok, wyd. cyt., s. 25–26.

faktyczny i planowany ich udział w przychodach firmy. Przedstawione informacje zostały wykorzystane do oceny efektywności 18 badanych podmiotów⁹ przy zastosowaniu metody DEA.

Spośród ogółu objętych badaniem przedsiębiorstw 67,3% stanowiły przedsiębiorstwa średnie zatrudniające do 249 pracowników, pozostałe 33,3% to duże przedsiębiorstwa zatrudniające 250 i więcej osób. Badane przedsiębiorstwa stosunkowo długo są obecne na rynku, w przypadku przedsiębiorstw średnich przeciętny czas istnienia to 14,8 roku, natomiast średni wiek największych podmiotów to 17 lat. Zdecydowana większość badanych podmiotów (83,3%) należała do sektora prywatnego, pozostałe zaś 16,7% podmiotów reprezentowało sektor publiczny; 38,9% badanych przedsiębiorstw prowadziło działalność na rynkach międzynarodowych, na skalę ogólnopolską działało 50% badanych podmiotów, a na rynkach lokalnych i regionalnych pozostałe 11,1%.

Wyniki estymacji miar efektywności technicznej badanych przedsiębiorstw na podstawie modelu uwzględniającego efekty skali – SC zorientowanego na nakłady zaprezentowano w tab. 1.

Tabela 1. Miary efektywności technicznej i efektów skali badanych przedsiębiorstw

FIRMA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
TECRS	0,26	0,32	0,68	0,55	1	0,2	1	0,71	1	1	0,53	0,31	0,21	1	0,3	0,72	1	1
TEVRS	0,33	0,43	1	0,61	1	0,485	1	1	1	1	0,56	0,45	0,34	1	0,523	1	1	1
SE	0,79	0,74	0,68	0,90	1	0,41	1	0,71	1	1	0,95	0,69	0,62	1	0,57	0,72	1	1
CSE	drs	drs	drs	irs	-	drs	-	drs	-	-	irs	drs	irs	-	drs	drs	-	-

*SE=TECRS/TEVRS, drs – malejące korzyści skali, irs – rosnące korzyści skali

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych.

W świetle uzyskanych wyników badań można stwierdzić, iż 7 spośród 18 badanych podmiotów było efektywnych technicznie przy założeniu stałych korzyści skali. Średnia wartość miary efektywności technicznej przy stałych korzyściach skali wyniosła 0,655 i była niższa od średniej wartości miary efektywności technicznej przy zmiennych korzyściach skali, która kształtowała się na poziomie 0,763. Różnica miar efektywności przy CRS i VRS wskazuje, iż większość badanych firm posiadała nieefektywną skalę działalności inwestycyjnej, a więc dla tych podmiotów istniała możliwość redukcji ponoszonych nakładów w celu pełniejszego wykorzystania zasobów. Chcąc określić efektywność skali, dla każdego obiektu wyznaczono miernik SE, który wskazuje na efektywność podmiotu w stosunku do optimum umożliwiającego maksymalnie efektywne wykorzystanie nakładów. Dodatkowo zbadano rodzaj

⁹ Biorąc pod uwagę kompletność i porównywalność informacji prezentowanych przez przedsiębiorstwa, jak również uwzględniając występowanie obserwacji skrajnych, które zniekształcają uzyskane wyniki w metodzie DEA, do analiz zakwalifikowano 18 z 30 podmiotów.

korzyści skali – CSE, które dla trzech podmiotów miały charakter rosnący (za małą skalą działalności inwestycyjnej), a dla ośmiu obiektów były malejące (za dużą skalą działalności inwestycyjnej).

4. Podsumowanie

Rozwiązaniem problemów metodycznych oceny efektywności aktywności inwestycyjnej przedsiębiorstw przemysłowych jest stosowanie podejścia wielowymiarowego, w ramach którego można wyróżnić metodę nieparametryczną DEA. Należy podkreślić, iż zastosowanie metody DEA do oceny efektywności technicznej przedsiębiorstw jest podejściem nowatorskim i było wykorzystywane, jak dotąd, w nielicznych badaniach empirycznych w polskich warunkach.

W świetle przedstawionych w niniejszym opracowaniu rozważań można stwierdzić, że pomiar efektywności technicznej przedsiębiorstw przemysłowych zlokalizowanych na obszarze Podkarpacia jest warunkiem koniecznym oceny racjonalności decyzji dotyczących inwestycji, przy czym stosowanie tradycyjnych, jednowymiarowych metod pomiaru może prowadzić do suboptymalizacji.

Analiza wyników przeprowadzonych badań prowadzi do wniosku, że większość badanych podmiotów (tj. 11) w przypadku założenia stałych korzyści skali – CRS oraz nieco mniejsza liczba (8) dla zmiennych efektów skali – VRS, była nieefektywna technicznie. Dla tych podmiotów istniała możliwość poprawy efektywności wykorzystania posiadanego potencjału poprzez redukcję nakładów inwestycyjnych. Dodatkowo stwierdzono, iż tylko trzy podmioty funkcjonowały w obrębie rosnących efektów skali działalności inwestycyjnej, a osiem przedsiębiorstw przemysłowych znajdowało się w zakresie malejących korzyści skali.

Reasumując, należałoby stwierdzić, że firmy, które potrafią nowoczesnie i efektywnie zarządzać swoimi zasobami, mogą liczyć na korzystniejsze (preferencyjne) warunki konkurowania z rywalami. Innymi słowy, te, które są efektywniejsze, są także bardziej konkurencyjne. Analiza efektywności technicznej może być dla nich nie tylko metodologicznym wyzwaniem w kwestii pomiaru jej istotnych składowych, ale także okazją i szansą zdiagnozowania czynników ich dalszego rozwoju.

Literatura

- Coelli R., Rao D., O'Donnell C., Battese G., *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Springer, New York 2005.
- Cooper W.W., Seiford L.M., Tone K., *Data Envelopment Analysis*, Springer, New York 2007.
- Fare R., Grosskopf S., Lovell C., *Production Frontiers*, Cambridge University Press, Cambridge 2004.
- Guzik B., *Podstawowe modele DEA w badaniu efektywności gospodarczej i społecznej*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2009.
- Kijek T., Matras-Bolibok A., *Wpływ nakładów na innowacje (działań projektowych, przygotowawczych, nowych procedur itp.) na wdrożenie innowacji oraz trendy/zmiany w nakładach innowa-*

cyjnych (w tym sektora rolnego), Ekspertyza naukowa w ramach projektu „Kapitał Intelektualny Lubelszczyzny 2010–2013”.

Koopmans T.C. (ed.), *Activity Analysis of Production and Allocation*, Wiley, New York 1951.

Niedzielski P., Rychlik K., *Innowacje i kreatywność*, Wyd. Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005.

Pomykalska B., Pomykalski P., *Analiza finansowa przedsiębiorstwa*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2007.

ASSESSMENT OF TECHNICAL EFFECTIVENESS OF COMPANIES IN PODKARPACKIE VOIVODESHIP WITH BORDERLINE DATA ANALYSIS METHOD

Summary: The article deals with the analysis of technical effectiveness of companies. The first part of the elaboration discusses theoretical aspects of measuring the effectiveness as well as methods described in the literature. Next, using the results of direct studies, there is an attempt to analyze the technical efficiency of some chosen companies acting in the industrial sector of Podkarpackie Voivodeship, based on the DEA method. These studies showed that the measurement of technical effectiveness of companies is a necessary condition to rationally evaluate a decision concerning investment expenditure. However, using traditional one-dimensional methods of measurement may lead to sub-optimization. The solution to methodological problems of technical effectiveness assessment of companies is to apply a multi-dimensional approach, which uses non-parametric method – DEA. It is worth stressing that applying DEA method in the technical effectiveness assessment of companies is a ground-breaking approach, and so far has been hardly used in Polish research studies.

Keywords: investment expenditure, economic efficiency, technical efficiency, DEA borderline data analysis.