

## Wydatki na edukację jako czynnik konkurencyjności gospodarek rynkowych

**JEL classification:** I21, P46, P51, O57

**Słowa kluczowe:** konkurencyjność, efektywność, efektywność względna, metoda badania efektywności DEA, edukacja

**Keywords:** competitiveness, efficiency, relative effectiveness, DEA efficiency method, education

**Abstrakt:** W literaturze światowej często podejmowany jest temat konkurencyjności międzynarodowej. Obecnie zwraca się również uwagę na efektywność funkcjonowania gospodarek jako uzupełnienie analizy porównawczej gospodarek. Artykuł prezentuje różne definicje konkurencyjności i efektywności gospodarek oraz ich miary. W pracy została przeprowadzona analiza jednego z głównych czynników konkurencyjności gospodarek — edukacji. Obliczenia przeprowadzone zostały za pomocą metody DEA.

### Spending on education as a factor of competitiveness of market economies

**Abstract:** International competitiveness is a frequent topic in the world's economic literature. Nowadays, attention is also drawn to the efficiency of the economy as an addition to a comparative analysis of economies. The paper presents different approaches to competitiveness and efficiency of the economy and their measurement. The study includes an analysis of one of the major factors of competitiveness of economies — education. Calculations were performed using the DEA method.

### Wstęp

W gospodarce światowej poszczególne kraje rywalizują między sobą na różnych obszarach. Uwarunkowania rozwoju gospodarczego i konkurencyjności gospodarczej zmieniają się w czasie i przestrzeni. Ekonomisci od dawna zadają sobie pytanie: „jakie czynniki powodują, że jedne gospodarki rozwijają się szybciej i są bardziej konkurencyjne od innych?”. Badanie tego problemu obejmuje analizy takich kategorii ekonomicznych, jak efektywność i konkurencyjność. Po II wojnie światowej kwestie te rozważano w kontekście dwóch systemów gospodarczych:

gospodarki rynkowej i gospodarki centralnie planowanej. Obecne analizy sprowadzają się do odpowiedzi na pytanie: „który system gospodarki rynkowej jest najlepszy?”. To pytanie samo w sobie rodzi poważne problemy poznawcze, jak należy rozumieć, że jeden system gospodarki rynkowej jest od drugiego lepszy lub gorszy.

### Konkurencyjność i efektywność gospodarek

Literatura przedmiotu, charakteryzując aspekty „lepszego” lub „bardziej efektywnego” systemu gospodarczego, używa dwóch zasadniczych pojęć. W najszerszym zakresie ekonomiści poświęcają uwagę konkurencyjności systemu gospodarczego jako cesze odróżniającej od innych. W praktyce jednak pojęcie konkurencyjności bardzo często wymaga sięgnięcia do aspektów efektywności. W literaturze pojęcia te nie są jednoznacznie zdefiniowane, niekiedy nawet mylone i używane jako synonimy.

Zagadnienie konkurencyjności gospodarek znajduje swój szeroki opis zarówno w literaturze zagranicznej, jak i polskiej. Rozpatrywana jest ona z różnych perspektyw, w tym między innymi poprzez analizę czynników konkurencyjności i tworzone rankingi. Temat efektywności i sprawności gospodarek jest z kolei o wiele rzadziej podejmowany. Występują trudności ze zdefiniowaniem i mierzeniem efektywności.

Systematyzując literaturę z tego zakresu, można wymienić głównych przedstawicieli analiz dotyczących konkurencyjności: D. Ricardo, M. Porter, K. Hughes, P. Krugman, J. Sachs i G. Stone, L. Tysson, H. Siebert, C. Oughton i W. Whittman, J. Fagerberg.

Wiele definicji makrokonkurencyjności odwołuje się do wyników danego kraju w wymianie międzynarodowej, a szczególnie do powiększenia jego udziałów w rynkach eksportowych. Głównym przedstawicielem tej teorii jest D. Ricardo<sup>1</sup>. K. Hughes utożsamia konkurencyjność z relatywnymi wynikami w handlu zagranicznym i z relatywną efektywnością<sup>2</sup>. Zupełnie inne podejście reprezentuje M. Porter, który przedstawia konkurencyjność narodu jako zdolność jego przemysłu do innowacji i do podnoszenia swojego poziomu<sup>3</sup>. Konkurencyjność bywa także definiowana przez pryzmat wzrostu i rozwoju gospodarczego. J. Sachs i G. Stone określają „państwa konkurencyjne” jako te, które mają podstawy ekonomiczne do osiągnięcia szybkiego i wieloletniego wzrostu ekonomicznego<sup>4</sup>. Inny punkt widzenia na konkurencyjność mieli C. Oughton i W. Whittman, którzy definiowali ją jako wzrost produktywności w długim okresie i wynikający stąd wzrost standardu życia, przejawiający się przyrostem zatrudnienia lub utrzymaniem zatrudnienia na poziomie

<sup>1</sup> W. Świtalski, *Innowacje i konkurencyjność*, Warszawa 2005, s. 204–205.

<sup>2</sup> K. Hughes, *European Competitiveness*, Cambridge 1993, s. 1.

<sup>3</sup> M.E. Porter, *Porter o konkurencji*, Warszawa 2001, s. 191–201.

<sup>4</sup> J.W. Bossak, *Zmiany międzynarodowej konkurencyjności głównych krajów kapitalistycznych i ich konsekwencje dla stosunków Polski z zagranicą*, Warszawa 1989, s. 94.

bliskim pełnego<sup>5</sup>. Obecnie na znaczeniu traci wyposażenie kraju w naturalne czynniki produkcji, a rośnie znaczenie innowacyjności gospodarki, jej infrastruktury, stosowanych nowoczesnych technologii i wykwalifikowanej siły roboczej. W tym kontekście J. Fagerberg definiuje konkurencyjność jako „zdolność do wypracowania efektywności technologicznej w świecie zmieniających się technologii”<sup>6</sup>.

Czołowymi polskim autorami zajmującymi się problematyką konkurencyjności są: G. Kołodko, J. Ziemiecki, K. Żukrowska, J. Rymarczyk, B. Fiedor, B. Drelich-Skulska, S. Czaja, M. Piotrowska, W. Bieńkowski, Z. Wysokińska. Swoje stanowiska formułują, nawiązując do wcześniej powstałej literatury zagranicznej. Przykładem tego może być definicja Z. Wysokińskiej, która określa konkurencyjność jako zdolność do sprostania konkurencji międzynarodowej i utrzymania wysokiego tempa krajowego popytu bez pogarszania bilansu obrotów bieżących. Definicja ta opiera się na teorii reprezentowanej przez D. Ricardo. Według tej autorki konkurencyjność na rynku międzynarodowym wyraża się natomiast akceptacją wyrobów danego kraju i powiększaniem jego udziałów w rynkach eksportowych<sup>7</sup>. Ciekawym i oryginalnym podejściem posłużyli się J. Ziemiecki oraz K. Żukrowska, którzy definiują konkurencyjność jako takie ukształtowanie się warunków instytucjonalnych, makroekonomicznych i warunków konkurencji oraz sprawności mechanizmu rynkowego, które budują podstawy ekonomiczne dynamicznego rozwoju przedsiębiorstw w warunkach zmieniającego się otoczenia. Ponadto przedstawiają koncepcje systemowej konkurencyjności, która daje ekonomistom punkt odniesienia do rozróżnienia na gospodarki zaawansowane pod względem rozwoju i te zaliczane do grupy mniej zaawansowanych. Systemowa konkurencyjność łączy cztery różne poziomy analizy: meta, makro, mezo i mikro<sup>8</sup>.

Konkurencyjność ściśle łączy się z problemem efektywności i sprawności. Podjęcie próby jednoczesnego opisu wymienionych pojęć może znacznie poszerzyć obszar analizy. Problematyka efektywności zajmuje czołowe miejsce wśród ogółu problemów społeczno-gospodarczych. Przyszłość każdej gospodarki w ogromnej mierze zależy od możliwości podniesienia jej efektywności. Nie ma jeszcze w pełni wyczerpującej teorii efektywności, chociaż są już niektóre jej elementy składowe. Szczególnie wyraźnie brakuje pogłębionej teorii efektywności społecznej, która na tle efektywności ekonomicznej jest ujmowana bez dokładniejszego precyzowania kryteriów pojmowania i bez określania mierników.

Nieliczni podejmują się próby zdefiniowania efektywności i sprawności systemu gospodarczego. Do autorów, którzy definiują efektywność systemów, należą:

<sup>5</sup> K. Aiginer, *A framework for evaluating the dynamic competitiveness of countries*, „Structural Changes and Economic Dynamics” 1998, nr 9, s. 28.

<sup>6</sup> J. Fagerberg, *International competitiveness*, „The Economic Journal” 1988, nr 391, s. 370–371.

<sup>7</sup> Z. Wysokińska, *Konkurencyjność w międzynarodowym i globalnym handlu technologiami*, Warszawa-Lódź 2001, s. 37.

<sup>8</sup> J. Ziemiecki, K. Żukrowska, *Konkurencja a transformacja w Polsce: wybrane aspekty polityki gospodarczej*, Warszawa 2004, s. 18–23.

P.A. Samuelson i W.D. Nordhaus, J.A.F. Stoner, R.E. Freeman i D.R. Gilbert, P. Heyne, V. Pareto oraz H. Zadora.

Według Samuelsona i Nordhaua „efektywność jest to użytkowanie zasobów gospodarczych w sposób najbardziej skuteczny”<sup>9</sup>. Natomiast Stoner, Freeman i Gilbert określają efektywność jako „miarę sprawności i skuteczności, miarę tego, w jakim stopniu osiąga się wyznaczone cele”<sup>10</sup>. Zadora definiuje efektywność jako „stosunek uzyskanego efektu do nakładu, kwantyfikację skuteczności”<sup>11</sup>. P. Heyne natomiast efektywność ekonomiczną definiuje jako uzyskiwanie największych możliwych korzyści z dostępnych zasobów, co stanowić ma istotę systemu gospodarczego. Efektywność jest kategorią mierzalną, wyrażającą relacje wartości zasobów wejściowych do wartości zasobów na wyjściu systemu gospodarczego<sup>12</sup>. Z kolei V. Pareto i inni przedstawiciele „klasycznej” teorii dobrobytu na pierwszym miejscu w hierarchii wartości, którymi powinien kierować się ekonomista, stawiali efektywność rozumianą jako osiągnięcie możliwie najwyższego, przy danych zasobach, poziomu dobrobytu<sup>13</sup>.

W literaturze polskiej czołowymi autorami badającymi sprawność systemów gospodarczych są: L. Balcerowicz, S. Swadźba, M. Noga, M.G. Woźniak, P. Sienkiewicz, J. Zieleniewski, M.G. Woźniak, A. Maksimczuk.

Balcerowicz i S. Swadźba definiują pojęcie sprawności gospodarki, którą utożsamiają z pojęciem jakości życia<sup>14</sup>. L. Balcerowicz ponadto stwierdza, że sprawność gospodarki ma wiele różnych wymiarów i nie sposób sprowadzić jej do jednego wspólnego mianownika<sup>15</sup>. Ponadto zwraca uwagę na fakt, że na sprawność gospodarki wpływają także czynniki pozasystemowe<sup>16</sup>.

### Mierniki konkurencyjności gospodarek

Współcześnie mamy do czynienia z wieloma bezpośrednimi miernikami międzynarodowej konkurencyjności gospodarki narodowej, a zarazem z wieloma metodami pomiaru, przy których wykorzystaniu konstruuje się różnego rodzaju mierniki syntetyczne.

Międzynarodową konkurencyjność można mierzyć według różnorodnych kryteriów, które tworzą dwie grupy: miary wynikowe i czynnikowe. Miary wynikowe pozwalają na ocenę kształtowania się różnych cech wymiany z zagranicą

<sup>9</sup> P.A. Samuelson, W.D. Nordhaus, *Ekonomia*, t. 2, Warszawa 1999, s. 510.

<sup>10</sup> J.A.F. Stoner, R.E. Freeman, D.R. Gilbert, *Kierowanie*, Warszawa 1997, s. 610.

<sup>11</sup> H. Zadora, *O efektywności w warunkach restrukturyzacji przedsiębiorstwa*, red. T. Jajuga, W. Pluta, Wrocław 2002, s. 77.

<sup>12</sup> P. Heyne, *The Economic Way of Thinking*, wyd. 5, New York 1987, s. 119–124.

<sup>13</sup> *Efektywność a sprawiedliwość*, red. J. Wilkin, Warszawa 1997, s. 25–26.

<sup>14</sup> *Sprawność systemów gospodarczych krajów Unii Europejskiej*, red. S. Swadźba, Katowice 2008, s. 19.

<sup>15</sup> L. Balcerowicz, *Systemy gospodarcze. Elementy analizy porównawczej*, „Monografie i Opracowania” 281, Warszawa 1993, s. 29.

<sup>16</sup> *Ibidem*, s. 39–47.

w przeszłości, nie dają jednak oceny przyczyn takiego, a nie innego stanu ukształtowania się konkurencyjności danej gospodarki. Należą do nich wskaźnik pokrycia importem, wskaźnik udziału w obrotach handlu światowego czy wskaźnik kosztów zasobów krajowych. Miary czynnikowe natomiast umożliwiają formułowanie wniosków o stanie i możliwych zmianach potencjału oraz efektywności danej gospodarki. Zalicza się do nich poziom wykształcenia i kwalifikacje zatrudnionych, stan infrastruktury technicznej oraz stan i jakość funkcjonowania rynków<sup>17</sup>.

W literaturze przedmiotu wyróżnia się także miary określające pozycję konkurencyjną analizowanej gospodarki, czyli stopień konkurencyjności kraju na dany moment oraz na te umożliwiające pomiar zdolności konkurencyjnej badanego kraju — perspektywy zmiany jego pozycji konkurencyjnej w przyszłości.

Tabela 1. Miary międzynarodowej pozycji i zdolności konkurencyjnej

Miary pozycji konkurencyjnej		
Miary pozycji konkurencyjnej <i>ex post</i>		Miary pozycji konkurencyjnej <i>ex ante</i>
Miary ilościowe	Miary kosztowo-cenowe	
Mierniki proste		
udziały w obrotach międzynarodowych	terms of trade	metoda kosztów zasobów krajowych (DRC)
saldą obrotów towarami i usługami	kursy walutowe	
saldą obrotów bieżących i dewizowych	ceny relatywne	metoda absolutnej przewagi ujawnionej (RAC)
wskaźniki penetracji importowej	wskaźniki produktywności	
wskaźniki zorientowania eksportowego		
wskaźniki relacji eksportowo-importowych		
wskaźniki eksportu hipotecznego		
Mierniki wykorzystane przy wykorzystaniu odpowiednich metod:		
wskaźniki ujawnionej przewagi względnej		
wskaźniki intensywności handlu wewnątrzgałęziowego		

<sup>17</sup> M. Lipiec-Zajchowska, *Metody i modele oceny konkurencyjności gospodarki*, [w:] *Międzynarodowa konkurencyjność Polski i Rosji*, red. M. Lipiec-Zajchowska, Warszawa 2000, s. 12–13.

Cd. tabeli 1

wskaźniki konkurencyjności eksportu		
wskaźniki metody CMS (Constant Market Share)		
Miary zdolności konkurencyjnej		
Wskaźniki rozwoju gospodarczego, tj. stopa inflacji, poziom bezrobocia, bilans płatniczy, tempo wzrostu PKB, stan zadłużenia wewnętrznego i zewnętrznego		
Wskaźniki informujące o zmianach w wielkościach i strukturze czynników produkcji oraz o swobodzie ich przemieszczenia się w kraju i za granicą		
Wskaźniki zyskowności działań ekonomicznych w skali makro		
Wskaźniki efektywności wykorzystania czynników produkcji		
Miary zmian instytucjonalnych określających swobodę alokacji czynników produkcji		

Źródło: M. Olczyk, *Konkurencyjność. Teoria i praktyka*, Warszawa 2008, s. 52–53.

W analizach konkurencyjności najwięcej problemów nastęrcza dobór adekwatnych mierników tego zjawiska. Bariery w budowie standardowych metod pomiaru konkurencyjności są: brak jednej powszechnie akceptowalnej definicji konkurencyjności, brak odpowiednich danych statystycznych oraz duży wpływ czynników trudno mierzalnych w ocenie poziomu konkurencyjności.

### Miary efektywności gospodarek

Istnieje wiele różnych metod pomiaru efektywności działalności podmiotu gospodarczego. Można je podzielić na dwie grupy, to znaczy metody parametryczne i nieparametryczne. Metody parametryczne stosuje się w przypadku modeli o ściśle określonej strukturze, którą trzeba zidentyfikować. Od postaci struktury zależy odpowiednio liczba estymowanych parametrów. Metody parametryczne wymagają przyjęcia założeń dotyczących postaci funkcji produkcji. Funkcja ta określa relacje między nakładami a wynikami. Daje odpowiedź na pytanie, jaki maksymalny produkt można uzyskać przy danych nakładach. Jednak w praktyce często dla danego podmiotu nie można zaobserwować wszystkich możliwych kombinacji nakładów i wyników, czyli trudno jest sprecyzować matematyczną postać funkcji produkcji. W takich przypadkach zastosowanie mają nieparametryczne metody pomiaru efektywności, które nie wymagają znajomości funkcyjnej zależności między nakładami a wynikami. Metody nieparametryczne cechuje większa elastyczność, ponieważ stosuje się je w przypadku modeli, których struktura nie jest założona *a priori*, lecz dostosowywana do danych<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> A. Ćwiąkała-Matys, W. Nowak, *Sposoby klasyfikacji modeli DEA*, „Badania Operacyjne i Decyzje” 3, Wrocław 2009, s. 6.

Jedną z najczęściej wykorzystywanych metod nieparametrycznych jest metoda badania efektywności granicznej DEA (Data Envelopment Analysis). Pojęcie tak zwanej efektywności technicznej zostało zaproponowane przez Farrella w pracy zatytułowanej *The measurement of productive efficiency*<sup>19</sup>. Badania te zostały rozwinięte przez trzech amerykańskich naukowców: A. Charnesa, W.W. Coopera i E. Rhodesa, którzy opracowali metodę Data Envelopment Analysis (DEA)<sup>20</sup>.

Metoda zakłada istnienie granicy możliwości produkcyjnych, której położenie określa się przy użyciu metod programowania liniowego. Metoda DEA pozwala na wyznaczenie obiektów najbardziej efektywnych w badanym zbiorze, bez konieczności oznaczenia funkcyjnej zależności pomiędzy nakładami i wynikami. Efektywność w metodzie DEA jest definiowana jako iloraz ważonej sumy efektów przez ważoną sumę nakładów. Jest efektywnością względną, gdyż konstruuje się ją w odniesieniu do całej badanej grupy obiektów.

$$\text{Efektywność} = \frac{\sum_{r=1}^R u_r y_{rj}}{\sum_{n=1}^N v_n x_{nj}}$$

gdzie:  $u_r$  — waga wyniku;

$v_n$  — waga nakładu;

$y_{rj}$  — wynik;

$x_{nj}$  — nakład.

### Efektywność wydatków na edukację — studium przypadku

Wykorzystując metodę DEA w określeniu efektywności wydatków na edukację, bada się efektywność techniczną. Szacowana efektywność wskaże, w jakim stopniu wydatki publiczne i prywatne zostały wykorzystane na „wzrost edukacji” w wybranych krajach Unii Europejskiej.

Wybrane do badania miary diagnostyczne wyników są następujące:

LLL — procent osób, które w przedziale wiekowym dwadzieścia pięć–sześćdziesiąt cztery lata doksztalcają się,

PTR — liczba uczniów przypadających na nauczyciela w szkole podstawowej (w jednostkach),

FL — liczba nauczanych języków obcych na ucznia (w jednostkach),

EL — procent osób przedwcześnie kończących edukację i szkolenia,

EI — indeks umiejętności poznawczych i wykształcenia,

USE — liczba osób, które ukończyły przynajmniej szkołę średnią.

<sup>19</sup> M.J. Farrell, *The measurement of productive efficiency*, „The Journal of the Royal Statistical Society. Seria A” 120 (III), 1957, s. 253–281.

<sup>20</sup> A. Charnes, W.W. Cooper, E. Rhodes, *Measuring the efficiency of decision making units*, „European Journal of Operational Research” 2, 1978, s. 429–444.

Natomiast nakłady to roczne wydatki publiczne i prywatne na cele edukacyjne w przeliczeniu na jednego ucznia/studenta wyrażone według parytetu siły nabywczej pieniądza oraz oznaczone symbolem AE. Wartości badanych wskaźników przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Zmienne diagnostyczne nakładu i wyników

	AE	LLL	PTR	FL	USE	EL	EI
Belgia	<b>7658,5</b>	6,8	12,5	1,2	70,6	11,1	0,35
Bułgaria	<b>2874,1</b>	1,4	17,4	1,2	77,9	14,7	-0,23
Republika Czeska	<b>4621</b>	6,8	18,4	1,2	91,4	5,4	0,2
Dania	<b>9113,6</b>	31,2	9,9	1,9	74,8	11,3	0,5
Niemcy	<b>7299</b>	7,8	17,4	1,2	85,5	11,1	0,41
Irlandia	<b>6022,5</b>	6,3	15,9	1	71,2	11,6	0,53
Grecja	<b>4479,4</b>	3,3	10,1	2	61,2	14,5	-0,31
Hiszpania	<b>6952,7</b>	10,4	13,3	1,4	51,5	31,2	-0,08
Francja	<b>6987,5</b>	5,7	19,7	1,5	70,3	12,2	0,13
Włochy	<b>6275,3</b>	6	10,7	2	54,3	19,2	0,14
Węgry	<b>3993,8</b>	2,7	10,7	1	80,6	11,2	0,33
Holandia	<b>8358,7</b>	17	15,8	2	73,4	10,9	0,59
Austria	<b>8945,2</b>	13,8	12,6	1,1	81,9	8,7	0,15
Polska	<b>3927,8</b>	4,7	10,2	1,1	88	5,3	0,43
Portugalia	<b>5298,1</b>	6,5	11,3	1,8	29,9	31,2	0,01
Rumunia	<b>2386,2</b>	1,5	16,4	2	74,7	16,6	-0,6
Słowacja	<b>3985,4</b>	2,8	17,7	1,2	90,9	4,9	0,32
Finlandia	<b>7084,5</b>	22,1	13,6	2,2	82	9,9	1,26
Szwecja	<b>7950</b>	22,2	12,1	1,7	80,7	7	0,24
Wielka Brytania	<b>7847,2</b>	20,1	19,9	1	74,6	15,7	0,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: Eurostat, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/education> oraz Global Index of Cognitive Skills and Educational Attainment, <http://www.pearson.com/news/2012/november/pearson-launches-the-learning-curve.html?article=true>.

Metodą współczynnika korelacji poddano weryfikacji cechy diagnostyczne celem usunięcia tych, które powielają informację. Za zmienne powielające informację rozumie się cechy silnie skorelowane (współczynnik korelacji > 0,8) i w celu uzyskania poprawności modelu należy jedną z tych zmiennych usunąć. W analizowanym przypadku cechami silnie skorelowanymi są: liczba osób, które ukończyły przynajmniej szkołę średnią (USE) oraz procent osób przedwcześnie kończących



edukację i szkolenia (EL). Z tego względu zmienna USE została wykluczona z modelu, gdyż ma większą korelację ze zmienną nakładu. W metodzie DEA, w przeciwieństwie do metod statystycznych, silna korelacja jest niepożądana.

Tabela 3. Współczynniki korelacji

	AE	LLL	PTR	FL	USE	EL	EI
AE	<b>1,00</b>						
LLL	<b>0,78</b>	1,00					
PTR	<b>-0,08</b>	-0,15	1,00				
FL	<b>0,10</b>	0,31	-0,32	1,00			
USE	<b>-0,06</b>	0,09	0,34	-0,06	1,00		
EL	<b>-0,03</b>	-0,11	-0,16	0,26	<b>-0,90</b>	1,00	
EI	<b>0,52</b>	0,58	0,02	-0,05	0,33	-0,39	1,00

Źródło: opracowanie własne.

Poniższa tabela przedstawia ostateczny zbiór zmiennych wyników i nakładów. W celu ujednoczenia badanych cech dokonano normalizacji poprzez przekształcenie ilorazowe, aby otrzymać wartości badanych cech w przedziale od 0 do 1.

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_{i=1,2,\dots,n} x_{ij}}$$

gdzie  $z_{ij}$  — znormalizowana wartość cechy  $x_{ij}$ .

Tabela 4. Ostateczny zbiór cech nakładów i wyników

	AE	LLL	PTR	FL	EL	EI
Belgia	<b>7 658,50</b>	6,80	12,50	1,20	11,10	0,35
Bułgaria	<b>2 874,10</b>	1,40	17,40	1,20	14,70	-0,23
Republika Czeska	<b>4621</b>	6,8	18,4	1,2	5,4	0,2
Dania	<b>9113,6</b>	31,2	9,9	1,9	11,3	0,5
Niemcy	<b>7299</b>	7,8	17,4	1,2	11,1	0,41
Irlandia	<b>6022,5</b>	6,3	15,9	1	11,6	0,53
Grecja	<b>4479,4</b>	3,3	10,1	2	14,5	-0,31
Hiszpania	<b>6952,7</b>	10,4	13,3	1,4	31,2	-0,08
Francja	<b>6987,5</b>	5,7	19,7	1,5	12,2	0,13

Cd. tabeli 4

Włochy	<b>6275,3</b>	6	10,7	2	19,2	0,14
Węgry	<b>3993,8</b>	2,7	10,7	1	11,2	0,33
Holandia	<b>8358,7</b>	17	15,8	2	10,9	0,59
Austria	<b>8945,2</b>	13,8	12,6	1,1	8,7	0,15
Polska	<b>3927,8</b>	4,7	10,2	1,1	5,3	0,43
Portugalia	<b>5298,1</b>	6,5	11,3	1,8	31,2	0,01
Rumunia	<b>2386,2</b>	1,5	16,4	2	16,6	-0,6
Słowacja	<b>3985,4</b>	2,8	17,7	1,2	4,9	0,32
Finlandia	<b>7084,5</b>	22,1	13,6	2,2	9,9	1,26
Szwecja	<b>7950</b>	22,2	12,1	1,7	7	0,24
Wielka Brytania	<b>7847,2</b>	20,1	19,9	1	15,7	0,6
max	<b>9113,60</b>	31,20	19,90	2,2	31,20	1,26

Źródło: opracowanie własne.

Następnie został określony charakter badanych zmiennych — podzielono je na stymulanty oraz destymulanty. W metodzie DEA zakłada się dodatnią zależność pomiędzy nakładami i wydatkami, dlatego też destymulanty muszą zostać przekształcone za pomocą formuły różnicowej na stymulanty. Destymulantami są zmienne: liczba uczniów przypadających na nauczyciela w szkole podstawowej (PTR) oraz procent osób przedwcześnie kończących edukację i szkolenia (EL).

Tabela 5. Znormalizowany zbiór zmiennych

	s	s	d	s	d	s	s	s
	AE	LLL	PTR	FL	EL	EI	PTR	EL
Belgia	<b>0,84</b>	0,22	0,63	0,55	0,36	0,28	0,37	0,64
Bułgaria	<b>0,32</b>	0,04	0,87	0,55	0,47	-0,18	0,13	0,53
Republika Czeska	<b>0,51</b>	0,22	0,92	0,55	0,17	0,16	0,08	0,83
Dania	<b>1,00</b>	1,00	0,50	0,86	0,36	0,40	0,50	0,64
Niemcy	<b>0,80</b>	0,25	0,87	0,55	0,36	0,33	0,13	0,64
Irlandia	<b>0,66</b>	0,20	0,80	0,45	0,37	0,42	0,20	0,63
Grecja	<b>0,49</b>	0,11	0,51	0,91	0,46	-0,25	0,49	0,54

Hiszpania	<b>0,76</b>	0,33	0,67	0,64	1,00	-0,06	0,33	0,00
Francja	<b>0,77</b>	0,18	0,99	0,68	0,39	0,10	0,01	0,61
Włochy	<b>0,69</b>	0,19	0,54	0,91	0,62	0,11	0,46	0,38
Węgry	<b>0,44</b>	0,09	0,54	0,45	0,36	0,26	0,46	0,64
Holandia	<b>0,92</b>	0,54	0,79	0,91	0,35	0,47	0,21	0,65
Austria	<b>0,98</b>	0,44	0,63	0,50	0,28	0,12	0,37	0,72
Polska	<b>0,43</b>	0,15	0,51	0,50	0,17	0,34	0,49	0,83
Portugalia	<b>0,58</b>	0,21	0,57	0,82	1,00	0,01	0,43	0,00
Rumunia	<b>0,26</b>	0,05	0,82	0,91	0,53	-0,48	0,18	0,47
Słowacja	<b>0,44</b>	0,09	0,89	0,55	0,16	0,25	0,11	0,84
Finlandia	<b>0,78</b>	0,71	0,68	1,00	0,32	1,00	0,32	0,68
Szwecja	<b>0,87</b>	0,71	0,61	0,77	0,22	0,19	0,39	0,78
Wielka Brytania	<b>0,86</b>	0,64	1,00	0,45	0,50	0,48	0,00	0,50

Źródło: opracowanie własne.

W metodzie DEA zakłada się koincydencję pomiędzy zmiennymi nakładów i wyników. W celu weryfikacji tego założenia sprawdzono współczynnik korelacji między nakładami a wynikami — powinien on być dodatni. Po przeprowadzonej analizie stwierdzono, że wszystkie zmienne mogą zostać w modelu.

Tabela 6. Współczynnik korelacji między wynikami a nakładami

	AE	LLL	PTR	FL	EL	EI
AE	<b>1,00</b>					
LLL	<b>0,78</b>	1,00				
PTR	<b>0,08</b>	0,15	1,00			
FL	<b>0,10</b>	0,31	0,32	1,00		
EL	<b>0,03</b>	0,11	-0,16	-0,26	1,00	
EI	<b>0,52</b>	0,58	-0,02	-0,05	0,39	1,00

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie wzoru przedstawionego w podrozdziale *Miary efektywności gospodarek* obliczono wskaźnik efektywności gospodarek, zakładając, że wszystkie badane wyniki mają taką samą wagę. Następnie dokonano normalizacji wskaźnika poprzez metodę przekształcenia ilorazowego w celu uzyskania względnego

wskaźnika efektywności. Otrzymany wskaźnik przyjmuje wartości od 0 do 1, gdzie 1 oznacza efektywność wzorcową.

Tabela 7. Efektywność wydatków na edukację w wybranych krajach UE

	AE	LLL	PTR	FL	EL	EI	Efektywność	Wskaźnik efektywności względnej
Belgia	<b>0,84</b>	0,22	0,37	0,55	0,64	0,28	<b>0,49</b>	<b>0,46</b>
Bułgaria	<b>0,32</b>	0,04	0,13	0,55	0,53	-0,18	<b>0,67</b>	<b>0,63</b>
Republika Czeska	<b>0,51</b>	0,22	0,08	0,55	0,83	0,16	<b>0,72</b>	<b>0,67</b>
Dania	<b>1,00</b>	1,00	0,50	0,86	0,64	0,40	<b>0,68</b>	<b>0,63</b>
Niemcy	<b>0,80</b>	0,25	0,13	0,55	0,64	0,33	<b>0,47</b>	<b>0,44</b>
Irlandia	<b>0,66</b>	0,20	0,20	0,45	0,63	0,42	<b>0,58</b>	<b>0,54</b>
Grecja	<b>0,49</b>	0,11	0,49	0,91	0,54	-0,25	<b>0,73</b>	<b>0,68</b>
Hiszpania	<b>0,76</b>	0,33	0,33	0,64	0,00	-0,06	<b>0,32</b>	<b>0,30</b>
Francja	<b>0,77</b>	0,18	0,01	0,68	0,61	0,10	<b>0,41</b>	<b>0,39</b>
Włochy	<b>0,69</b>	0,19	0,46	0,91	0,38	0,11	<b>0,60</b>	<b>0,56</b>
Węgry	<b>0,44</b>	0,09	0,46	0,45	0,64	0,26	<b>0,87</b>	<b>0,81</b>
Holandia	<b>0,92</b>	0,54	0,21	0,91	0,65	0,47	<b>0,61</b>	<b>0,57</b>
Austria	<b>0,98</b>	0,44	0,37	0,50	0,72	0,12	<b>0,44</b>	<b>0,41</b>
Polska	<b>0,43</b>	0,15	0,49	0,50	0,83	0,34	<b>1,07</b>	<b>1,00</b>
Portugalia	<b>0,58</b>	0,21	0,43	0,82	0,00	0,01	<b>0,50</b>	<b>0,47</b>
Rumunia	<b>0,26</b>	0,05	0,18	0,91	0,47	-0,48	<b>0,86</b>	<b>0,80</b>
Słowacja	<b>0,44</b>	0,09	0,11	0,55	0,84	0,25	<b>0,84</b>	<b>0,79</b>
Finlandia	<b>0,78</b>	0,71	0,32	1,00	0,68	1,00	<b>0,95</b>	<b>0,89</b>
Szwecja	<b>0,87</b>	0,71	0,39	0,77	0,78	0,19	<b>0,65</b>	<b>0,61</b>
Wielka Brytania	<b>0,86</b>	0,64	0,00	0,45	0,50	0,48	<b>0,48</b>	<b>0,45</b>

Źródło: opracowanie własne.

## Wnioski

Licząc efektywność wydatków na edukację metodą DEA, korzysta się z „efektywności technicznej”, która bada, w jakim stopniu wydatki publiczne i prywatne

zostały przekształcone na jakość edukacji. Kraje o największej efektywności technicznej niekoniecznie mają najwyższy poziom edukacji i odwrotnie — kraje o najmniejszej efektywności technicznej nie mają najniższego poziomu edukacji. Wskaźnik ten informuje jedynie o efektywności wykorzystania środków finansowych przez dany kraj. Należy o tym pamiętać, interpretując wyniki.

Można zauważyć, że średnia efektywność dla kraju to 0,6. Liderami rankingu są: Polska, Finlandia i Węgry. Natomiast znacznie poniżej średniej znalazły się państwa, takie jak: Hiszpania, Francja i Austria.

Kraj, który został najwyżej oceniony w rankingu, czyli Polska, ma średni poziom wyników, jednakże na tle poniesionych niskich nakładów jest efektywny.

W pracy zbadany został tylko jeden z czynników efektywności gospodarek krajowych. Dokonując analizy innych aspektów, otrzymać można bardziej ogólny obraz efektywności gospodarek, dający podstawy do sklasyfikowania ich jako: efektywnie zarządzające dostępnymi zasobami.

## Bibliografia

- Aiginger K., *A framework for evaluating the dynamic competitiveness of countries*, „Structural Changes and Economic Dynamics” 1998, nr 9.
- Balcerowicz L., *Systemy gospodarcze. Elementy analizy porównawczej*, „Monografie i Opracowania” 281, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Handlowej, Warszawa 1993.
- Bossak J.W., *Zmiany międzynarodowej konkurencyjności głównych krajów kapitalistycznych i ich konsekwencje dla stosunków Polski z zagranicą*, IKiCHZ, Warszawa 1989.
- Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E., *Measuring the efficiency of decision making units*, „European Journal of Operational Research” 2, 1978.
- Ćwiakła-Malys A., Nowak W., *Sposoby klasyfikacji modeli DEA*, „Badania Operacyjne i Decyzje” 3, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009.
- Efektywność a sprawiedliwość*, red. J. Wilkin, Wydawnictwo Key Text, Warszawa 1997.
- Eurostat ze strony: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/education>.
- Fagerberg J., *International competitiveness*, „The Economic Journal” 1988, nr 391.
- Farrell M.J., *The measurement of productive efficiency*, „The Journal of the Royal Statistical Society. Seria A” 120 (III), 1957.
- Global Index of Cognitive Skills and Educational Attainment* ze strony: <http://www.pearson.com/news/2012/november/pearson-launches-the-learning-curve.html?article=true>.
- Heyne P., *The Economic Way of Thinking*, wyd. 5, Macmillan Publishing Company, Collier Macmillan Publishers, New York 1987.
- Hughes K., *European Competitiveness*, Cambridge University Press, Cambridge 1993.
- Lipiec-Zajchowska M., *Metody i modele oceny konkurencyjności gospodarki*, [w:] *Międzynarodowa konkurencyjność Polski i Rosji*, red. nauk. M. Lipiec-Zajchowska, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2000.
- Olczyk M., *Konkurencyjność. Teoria i praktyka*, CeDeWu, Warszawa 2008.
- Porter M.E., *Porter o konkurencji*, PWE, Warszawa 2001.
- Samuelson P.A., Nordhas W.D., *Ekonomia*, t. 2, PWN, Warszawa 1999.
- Sprawność systemów gospodarczych krajów Unii Europejskiej*, red. S. Swadźba, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2008.
- Stoner J.A.F., Freeman R.E., Gilbert D.R., *Kierowanie*, PWE, Warszawa 1997.

- Świtalski W., *Innowacje i konkurencyjność*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2005.
- Wysokińska Z., *Konkurencyjność w międzynarodowym i globalnym handlu technologiami*, PWN, Warszawa-Lódź 2001.
- Zadora H., *O efektywności w warunkach restrukturyzacji przedsiębiorstwa*, red. T. Jajuga, W. Pluta, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2002.
- Ziemiński J., Żukrowska K., *Konkurencja a transformacja w Polsce: wybrane aspekty polityki gospodarczej*, SGH, Warszawa 2004.

## Spending on education as a factor of competitiveness of market economies

### Summary

The calculation in the paper uses “technical efficiency,” which examines if the public and private spending have been turned into the quality of education. The countries with the highest technical efficiency do not necessarily have the highest level of education, and vice versa — the countries with the lowest technical efficiency do not have the lowest level of education. This indicator informs only about the effectiveness of the use of funds by the country. We should keep this in mind when interpreting the results.

From calculations made the average efficiency for the country is 0.6. The ranking leaders are: Poland, Finland and Hungary. However, countries such as Spain, France and Austria are well below the average.

The country that has the biggest efficiency of educational expenditure is Poland. It is important to notice that Poland has an average level of performance, however, against the background of low expenditure, the general indicator is effective.

The study examined only one factor of efficiency of national economies. Analyzing other aspects can provide a more general image of the efficiency of economies and help to classify them as effectively managing available resources.