

OCENA DOBROSTANU W KRAJACH OECD Z WYKORZYSTANIEM DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

Andrzej Szuwarzyński

Wydział Zarządzania i Ekonomii, Politechnika Gdańska
e-mail: Andrzej.Szuwarzynski@zie.pg.gda.pl

Streszczenie: Dobrostan (*well-being*) jest pojęciem wieloaspektowym obejmującym czynniki wpływające na satysfakcję z życia. Celem artykułu jest ocena dobrostanu społeczeństw krajów OECD w 2013 roku, na podstawie danych z bazy OECD Regional Well-Being. Uwzględniono 9 obszarów: dochody gospodarstw domowych, miejsce pracy, warunki zamieszkania, poziom wykształcenia, zdrowie, środowisko, bezpieczeństwo, zaangażowanie obywatelskie i dostęp do usług. Wykorzystano metodę DEA. Przedstawiono zależność efektywności od poziomu bogactwa krajów. Uzyskane wyniki umożliwiają ocenę zróżnicowania przestrzennego dobrostanu w krajach OECD oraz wskazanie jego przyczyn.

Słowa kluczowe: dobrostan, efektywność, model DEA-SBM, koncepcja helmsman'a, analiza wrażliwości

WPROWADZENIE

Produkt krajowy brutto (PKB) jest najlepiej znanym wskaźnikiem aktywności makroekonomicznej, wykorzystywanym przez decydentów na całym świecie. Jednakże od pewnego czasu dostrzega się konieczność tworzenia nowych wskaźników obejmujących swoim zakresem szerszy kontekst uwarunkowań społecznych i ekologicznych pozwalających lepiej oceniać i kształtować politykę ekonomiczno-społeczną [Komisja Europejska 2009]. Jest wiele przykładów innego spojrzenia na ocenę stopnia rozwoju państw, np. Human Development Index określający stopień rozwoju, uwzględniający poza PKB problematykę zdrowia i edukacji [UNDP 2014]. W roku 2009 z inicjatywy Komisji Europejskiej powstał raport [Stiglitz i in. 2009], w którym stwierdza się, że w ocenie rozwoju społecznego nie należy skupiać się jedynie na pomiarze osiągnięć gospodarczych, a należy zwrócić większą uwagę na pomiar dobrostanu (*well-being*) społeczeństw. Są

również inne inicjatywy, takie jak „GDP and beyond” [Komisja Europejska 2009] i „Global project on measuring the progress of societies”, dotyczące pomiaru rozwoju społeczeństw [OECD 2011], które określają kierunki stosowania nowych metod w tym zakresie.

Celem artykułu jest ocena dobrostanu społeczeństw krajów OECD w roku 2013, na podstawie danych z bazy OECD Regional Well-Being, w oparciu o model DEA-SBM, pozwalający na łączne uwzględnienie wszystkich czynników kształtujących dobrostan oraz wskazanie przyczyn zróżnicowania.

BADANIA ILOŚCIOWE DOBROSTANU

Zdefiniowanie pojęcia dobrostanu jest trudne, ponieważ wymaga oceny wielu aspektów ludzkiego życia. Chociaż nie ma jednej definicji dobrostanu przyjmuje się, że jest to spełnienie różnych potrzeb ludzkich, z których wiele jest niezbędne dla życia (np. stan zdrowia), a także możliwości realizowania własnych celów, aby rozwijać się i czuć satysfakcję ze swojego życia. Ponieważ dobrostan jest zjawiskiem złożonym jego ocena wymaga kompleksowego podejścia uwzględniającego wiele elementów składowych, które umożliwiają pomiar i ocenę czynników kształtujących życie ludzi [OECD 2011].

Tradycyjne podejście stosowane przez ekonomistów do mierzenia ludzkiego dobrostanu skupia się na zasobach, które poszczególne osoby mają do dyspozycji, takich jak dochody pieniężne, aktywa lub konsumowane towary i usługi. Zasoby są oczywiście ważne dla dobrostanu człowieka, jednakże są one również wyraźnie niewystarczające dla przeprowadzenia oceny. Stwierdza się, że wskaźniki, które wychodzą poza miary dochodu, majątku i konsumpcji, włączając aspekty niepieniężne jakości życia odgrywają ważną rolę. Różnorodność tych czynników i brak oczywistych miar służących porównaniu rozwoju w różnych wymiarach, stanowi poważny problem metodologiczny. Jednym ze sposobów radzenia sobie ze złożonością pomiaru dobrostanu są indeksy złożone [Stiglitz i in. 2009].

Jest wiele inicjatyw mających na celu pomiar dobrostanu czy jakości życia społeczeństw. Jedną z nich jest OECD Regional Well-Being, interaktywna strona internetowa utworzona przez OECD, pozwalająca na ocenę dobrostanu każdego z 362 regionów (na poziomie jednostek administracyjnych krajów – dla Polski województw) [OECD 2013]. Określono 9 obszarów opisanych 11 zmiennymi. Zgodnie z przyjętą metodyką, wartości zmiennych są normalizowane do przedziału [0-10], co pozwala na porównanie regionów w obrębie poszczególnych charakterystyk. Nie wylicza się złożonego wskaźnika uwzględniającego łączny wpływ wszystkich obszarów [OECD 2014]. Inny projekt OECD, to Better Life Index obejmujący dane na poziomie krajów. Wykorzystano tam 24 zmienne pogrupowane w 11 obszarów. Również w tym przypadku nie został wyliczony jeden wskaźnik uwzględniający łączny wpływ wszystkich czynników. Ciekawym sposobem wykorzystania danych tego projektu jest publikacja [Mizobuchi 2014], w której dokonano próby sformułowania modelu DEA, pozwalającego na

stworzenie syntetycznego wskaźnika dobrostanu i ustalenie w oparciu o niego rankingu krajów.

WYKORZYSTANE MODELE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

DEA to nieparametryczna metoda umożliwiająca pomiar względnej efektywności jednorodnej grupy obiektów, nazywanych Decision Making Units (DMU). Pomiar bazuje na określaniu relacji między wieloma nakładami i wieloma rezultatami funkcjonowania danego obiektu, w kontekście postawionego celu [Cooper i in. 2007]. Pomiar efektywności polega na wyznaczaniu obiektów wzorcowych i przyrównywaniu do nich pozostałych obiektów, wykorzystując wektor nakładów $\mathbf{x}_j = [x_{1j}, \dots, x_{mj}]$ i wektor rezultatów $\mathbf{y}_j = [y_{1j}, \dots, y_{sj}]$, dla $j = 1, \dots, n$. Wzrost rezultatu, z punktu widzenia celu funkcjonowania DMU, ma być oceniany pozytywnie, natomiast wzrost nakładu, przy zachowaniu stałości rezultatów, ma być oceniany negatywnie.

Z wielu modeli liniowych, używanych w ramach metodologii DEA, wykorzystano tzw. model SBM (*Slack Based Measure*) zorientowany na rezultaty, przy założeniu zmiennych efektów skali. Jego postać dla $DMU_o = (\mathbf{x}_o, \mathbf{y}_o)$ przedstawia się następująco [Tone 2011]:

$$\frac{1}{\rho_o^*} = \max_{\lambda, s^-, s^+} 1 + \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \frac{s_r^+}{y_{ro}} \quad (1)$$

z warunkami:

$$\begin{aligned} x_{io} &= \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- \quad (i = 1, \dots, m) \\ y_{ro} &= \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ \quad (r = 1, \dots, s) \\ \lambda_j &\geq 0 (\forall j) \quad s_i^- \geq 0 (\forall i) \quad s_r^+ \geq 0 (\forall r) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \end{aligned} \quad (2)$$

gdzie:

s_i^- – nadwyżki nakładów dla $i = 1, \dots, m$;

s_r^+ – niedobory rezultatów dla $r = 1, \dots, s$;

λ_j – tzw. współczynniki intensywności dla $j = 1, \dots, n$.

W praktyce powyższy program liniowy rozwiązuje się dla $o = 1, \dots, n$, uzyskując m.in. wartości unormowanej miary efektywności ρ_o^* dla wszystkich badanych jednostek. DMU_o jest uznawana za efektywną, gdy miara ta jest równa jedności oraz wartości optymalne wszystkich niedoborów rezultatów są zerowe.

Aby uszeregować jednostki efektywne, można użyć tzw. modelu Super-SBM, konsekwentnie w orientacji na rezultaty, przy zmiennym efekcie skali. Dla efektywnej jednostki DMU_o jej miara super-efektywności δ_o^* jest wyliczana z programu liniowego postaci [Tone 2011]:

$$\delta_o^* = \min_{\bar{x}, \bar{y}, \lambda} \frac{1}{(1/s) \sum_{r=1}^s (\bar{y}_r / y_{ro})} \quad (3)$$

z warunkami:

$$\begin{aligned} \bar{x}_i &\geq \sum_{j=1, j \neq o}^n x_{ij} \lambda_j \quad (i = 1, \dots, m) \\ \bar{y}_r &\leq \sum_{j=1, j \neq o}^n y_{rj} \lambda_j \quad (r = 1, \dots, s) \\ \bar{x} &\geq \mathbf{x}_o \quad \bar{y} \leq \mathbf{y}_o \quad \bar{y} \geq \mathbf{0} \quad \lambda \geq \mathbf{0} \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \end{aligned} \quad (4)$$

Wartości tej miary są większe bądź równe jedności dla jednostek, które w modelu SBM są efektywne. Wraz z jej wzrostem rośnie super-efektywność danej jednostki efektywnej.

ZDEFINIOWANIE NAKŁADÓW I REZULTATÓW

W badaniu wykorzystano dane z roku 2013 pochodzące z bazy danych Regional Well-Being OECD [OECD 2013]. W proponowanym modelu uwzględniono zmienne charakteryzujące 9 obszarów, które są traktowane jako rezultaty. Część zmiennych ma charakter tzw. niepożądanych rezultatów (czyli ich większe wartości nie są pozytywnie oceniane z punktu widzenia celu badania), do których zalicza się stopa bezrobocia, stopa zgonów, zanieczyszczenie powietrza i liczba zabójstw. Struktura obszarów i zmiennych cząstkowych do nich przypisanych jest następująca:

- W1 – Dochód: dochód rozporządzalny gospodarstw domowych per capita.
- W2 – Praca: stopa zatrudnienia i stopa bezrobocia.
- W3 – Warunki zamieszkania: liczba pokoi na osobę.
- W4 – Zdrowie: oczekiwana długość życia w chwili urodzenia i stopa zgonów korygowana na wiek populacji (na 1 000 mieszkańców).
- W5 – Edukacja: udział siły roboczej, z co najmniej średnim wykształceniem.
- W6 – Środowisko: narażenie na zanieczyszczenie powietrza pyłami PM 2,5.
- W7 – Bezpieczeństwo: liczba zabójstw (na 100 000 mieszkańców).
- W8 – Zaangażowanie obywatelskie: frekwencja wyborcza.

- W9 – Dostęp do usług: udział gospodarstw domowych mających dostęp do szerokopasmowego Internetu.

Wszystkie zmienne cząstkowe zostały znormalizowane metodą min-max, zgodnie z poniższymi zależnościami (odpowiednio dla rezultatów pożądaných i niepożądaných). Taki sposób normalizacji pozwala rozwiązać problem niepożądaných wyjść [Mohamad, Said 2011, Mizobuchi 2014].

$$W_{i_norm} = \frac{9(W_i - W_{\min})}{W_{\max} - W_{\min}} + 1 \quad W_{i_norm} = \frac{9(W_{\max} - W_i)}{W_{\max} - W_{\min}} + 1 \quad (5)$$

W przypadku obszarów W2 i W4, które opisane są dwoma zmiennymi cząstkowymi, po normalizacji została obliczona ich średnia arytmetyczna, która jest charakterystyką dla obszaru [Mizobuchi 2014]. Po transformacji uzyskano 9 zmiennych, których wartości mieszczą się w przedziale [1-10] (zastosowany model SBM nie dopuszcza wartości zerowych).

Ze względu na to, że wszystkie zmienne w modelu traktowane są jako rezultaty zastosowano koncepcję helmsman'a (władz podejmujących decyzje), którą wprowadził Koopmans, badając zagadnienia efektywności w systemach zdecentralizowanych decyzji [Koopmans 1951]. Zgodnie z tą koncepcją każdy kraj ma do dyspozycji narzędzia umożliwiające prowadzenie własnej polityki makroekonomicznej (określane jako *helmsman*) i tak steruje swoimi działaniami, aby maksymalizować swoje rezultaty [Lovell 1995]. W modelu DEA wektor nakładów ogranicza się do jednej zmiennej *dummy*, o wartości równej jedności dla każdej DMU [Despotis 2005, Lovell i in. 1995, Mizobuchi 2014]. Oznacza to, że wszystkie kraje mają jednakowe potencjalne możliwości osiągnięcia efektywności [Cherchye i in. 2009], a ocena działania badanej jednostki uwzględnia tylko rezultaty a nie sposób, w jaki są one osiągnane. Ponieważ nie ma transformacji nakładów na rezultaty, określa się to raczej, jako pomiar skuteczności a nie efektywności [Cooper i in. 2009].

WYNIKI I ICH INTERPRETACJA

Wyniki uzyskane za pomocą opisanych wcześniej modeli przedstawia Tabela 1. W kolumnie „Lp.” podana jest pozycja kraju w rankingu, kolumna „Wynik” to obliczona wartość efektywności, a w kolumnie „Ref.” znajduje się liczba odwołań efektywnych krajów na listach odniesienia krajów nieefektywnych. Z 18 efektywnych krajów 8 nie znajduje się na żadnej liście referencyjnej, co określa się, jako efektywność „*by default*” [Tauer i in. 2007]. Oznacza to, że kraje te nie są najlepszymi wzorcami do naśladowania, a ich efektywność wynika z nieporównywalnego z innymi DMU zestawu wartości zmiennych uwzględnionych w modelu. Pojawianie się dużej liczby DMU efektywnych „*by default*” jest charakterystyczne dla sytuacji, gdy liczba porównywanych DMU jest relatywnie mała w stosunku do liczby zmiennych uwzględnionych w modelu [Chen, Yeh 1998, Afonso, Aubyn 2005].

Tabela 1. Wyniki uzyskane na podstawie modeli SBM i Super-SBM

| Lp. | Kraj | Wynik | Ref. | Lp. | Kraj | Wynik | Ref. |
|-----|-------------------|--------|------|-----|-----------------|--------|------|
| 1 | Australia | 1,0921 | 11 | 18 | Belgia | 1,0017 | 0 |
| 2 | Szwajcaria | 1,0541 | 3 | 19 | Wielka Brytania | 0,8842 | |
| 3 | Kanada | 1,0446 | 9 | 20 | Austria | 0,8674 | |
| 4 | Stany Zjednoczone | 1,0331 | 1 | 21 | Holandia | 0,8385 | |
| 5 | Islandia | 1,0321 | 1 | 22 | Francja | 0,8142 | |
| 6 | Norwegia | 1,0262 | 5 | 23 | Irlandia | 0,8105 | |
| 7 | Luksemburg | 1,0247 | 2 | 24 | Słowacja | 0,7703 | |
| 8 | Szwecja | 1,0177 | 0 | 25 | Włochy | 0,6941 | |
| 9 | Dania | 1,0118 | 0 | 26 | Hiszpania | 0,5952 | |
| 10 | Korea | 1,0098 | 0 | 27 | Słowenia | 0,5295 | |
| 11 | Czechy | 1,0082 | 2 | 28 | Portugalia | 0,5207 | |
| 12 | Japonia | 1,0072 | 1 | 29 | Polska | 0,5168 | |
| 13 | Finlandia | 1,0047 | 0 | 30 | Grecja | 0,4508 | |
| 14 | Nowa Zelandia | 1,0046 | 0 | 31 | Chile | 0,4088 | |
| 15 | Izrael | 1,0043 | 0 | 32 | Węgry | 0,3750 | |
| 16 | Niemcy | 1,0036 | 1 | 33 | Turcja | 0,2907 | |
| 17 | Estonia | 1,0032 | 0 | 34 | Meksyk | 0,1773 | |

Źródło: obliczenia własne

Jedną z ważniejszych kwestii przy interpretacji wyników uzyskanych za pomocą modeli DEA jest przeprowadzenie analizy wrażliwości. Najbardziej godnym uwagi aspektem analizy wrażliwości jest sprawdzenie wpływu doboru rezultatów na efektywność badanej jednostki [Moreno, Tadepalli 2002]. Jednym z częściej stosowanych sposobów badania tego typu wrażliwości wyników jest pomijanie poszczególnych nakładów i rezultatów i sprawdzanie dla zmienionego zestawu danych statusu efektywności analizowanych DMU (przejścia z efektywności do nieefektywności) [Harper i in. 2001, Noora i in. 2013]. Tak przeprowadzona analiza wrażliwości wyników pozwala na wyodrębnienie z grupy krajów efektywnych tych, które we wszystkich 9 obszarach, mają dobre wyniki oraz wskazanie krajów, które osiągają efektywność ze względu na bardzo dobre wyniki tylko w części obszarów, co ma decydujący wpływ na wynik efektywności.

Przeprowadzono analizę wrażliwości poprzez wykonanie obliczeń dla 9 zestawów danych (8 elementowych), eliminując za każdym razem inny rezultat w kolejnych przebiegach. Na 34 badane kraje, 9 efektywnych oraz 16 nieefektywnych nie zmieniło statusu swojej efektywności. W Tabeli 2 zawarte są wyniki obliczone za pomocą modelu SBM, dla krajów, których status efektywności uległ zmianie z efektywności do nieefektywności. Sześć krajów z tej grupy jest efektywnych „by default”, trzy pozostałe znajdują się na liście odniesienia dla 1 lub 2 krajów, a więc nie są to kraje uznane za główne wzorce do naśladowania.

Tabela 2. Wyniki analizy wrażliwości dla krajów, które zmieniły status efektywności

| Lp. | Kraj | Zmienne eliminowane z analizy | | | | | | | | |
|-----|-------------------|-------------------------------|----|------|------|------|------|----|------|------|
| | | W1 | W2 | W3 | W4 | W5 | W6 | W7 | W8 | W9 |
| 1 | Belgia | 1 | 1 | 0,78 | 1 | 0,75 | 1 | 1 | 0,76 | 1 |
| 2 | Czechy | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,52 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Estonia | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,45 | 0,59 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Finlandia | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,87 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Izrael | 1 | 1 | 1 | 0,48 | 0,37 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | Japonia | 1 | 1 | 1 | 0,78 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | Korea | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,41 |
| 8 | Nowa Zelandia | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,84 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | Stany Zjednoczone | 0,88 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Źródło: obliczenia własne

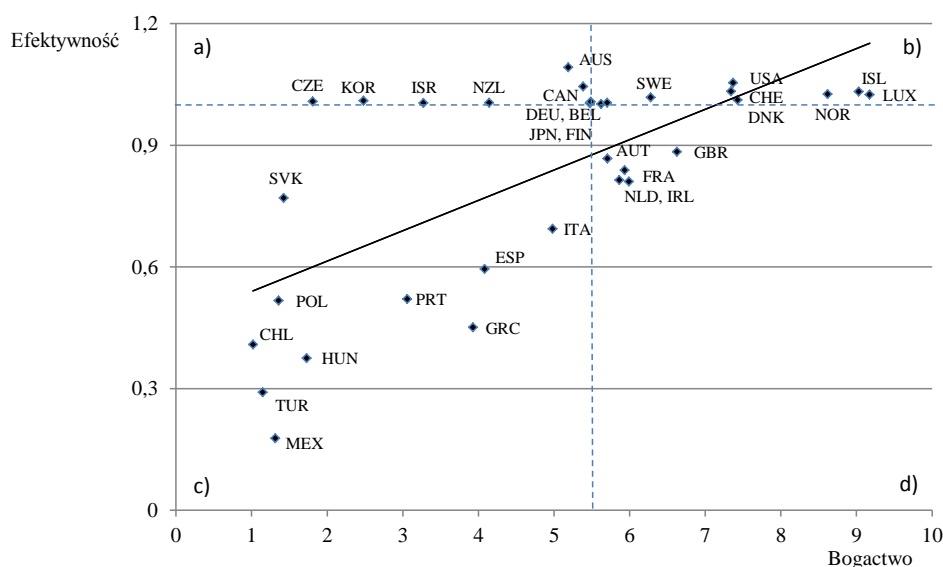
W przypadku dwóch obszarów W2 – Praca i W7 – Bezpieczeństwo, nie obserwuje się dominacji tych zmiennych w żadnym z analizowanych krajów. Charakterystyki rynku pracy (wskaźniki bezrobocia i zatrudnienia), podobnie jak bezpieczeństwo są w tych krajach są na zbliżonym poziomie. W pozostałych przypadkach eliminacja kolejnych zmiennych powoduje obniżenie wskaźnika efektywności, co wskazuje na ich decydujący wpływ na wynik efektywności. Wynika to przede wszystkim z przyjmowania przez te zmienne maksymalnych wartości spośród wszystkich krajów, większego zakresu zmienności oraz w niektórych przypadkach ze słabszych osiągnięć w pozostałych obszarach. Zmienne W1, W8 i W9 dominują wynik efektywności odpowiednio w Stanach Zjednoczonych, Belgii i Korei. Przyjmują one wartości maksymalne, np. wartość zmiennej W1 – Dochód, w Stanach Zjednoczonych jest dwukrotnie wyższa od wartości średniej z 9 analizowanych krajów. Wyeliminowanie tej zmiennej powoduje spadek efektywności tego kraju do 0,88. W przypadku Belgii zmienna W8 – Zaangażowanie obywatelskie, ma wartość około 30% większą od średniej, a dla Korei wartość zmiennej W9 – Dostęp do usług, jest około 25% większa od średniej, co powoduje spadek efektywności do 0,41. Tak duże obniżenie wartości współczynnika efektywności wskazuje, że w pozostałych obszarach Korea ma znacznie niższe osiągnięcia niż pozostałe efektywne kraje. Na szczególną uwagę zasługuje zmienna W5 – Edukacja. Dla Izraela eliminacja tej zmiennej powoduje spadek efektywności do 0,37, dla Estonii do 0,45, dla Czech do 0,52, dla Belgii do 0,75 a dla Finlandii do 0,87, co oznacza, że ma ona decydujący wpływ na wyniki efektywności dla pełnego zestawu zmiennych.

Krajem najbardziej wrażliwym jest Belgia, w której aż dla trzech zmiennych (W3, W5 i W8) obserwuje się obniżenie efektywności. Dwie zmienne mają najbardziej istotne znaczenie w przypadku Estonii (W5 i W6) i Izraela (W4 i W5). W pozostałych 6 krajach obserwuje się dominację tylko jednego obszaru.

Dokonano również próby odniesienia poziomu dobrostanu, określonego wartością miary efektywności do poziomu rozwoju krajów, mierzonego przez

całkowite bogactwo [Mizobuchi 2014], wyrażone sumą kapitału wytworzonego, kapitału naturalnego i kapitału niematerialnego (ludzkiego i instytucjonalnego) [World Bank 2011]. Bank Światowy podkreśla, że tradycyjny wskaźnik rozwoju gospodarczego, jakim jest PKB nie jest wystarczający, gdyż nie uwzględnia faktu, iż wzrost produkcji dóbr i usług nie jest zrównoważony, odbywa się bowiem kosztem uszczuplania zasobów naturalnych. Szacuje się, że zasoby naturalne w krajach rozwijających się stanowią ponad 20% ich bogactwa. Niedoceniany jest również kapitał niematerialny, który ma istotny wpływ na rozwój krajów [World Bank 2011]. Rysunek 1 przedstawia zależność poziomu dobrostanu od całkowitego bogactwa per capita, z naniesioną linią trendu liniowego oraz medianami dla bogactwa i efektywności. Z tej analizy wyłączono Estonię i Słowenię ze względu na brak danych o poziomie bogactwa.

Rysunek 1. Zależność efektywności od bogactwa



Źródło: obliczenia własne

Bezpośrednie wykorzystanie bogactwa, jako nakładu w modelu DEA wymagałoby usunięcia z próby krajów, które można uznać za obserwacje odstające, ze względu na niski poziom bogactwa i równie niski poziom dobrostanu (scharakteryzowany przez 9 obszarów). W przypadku zastosowania modelu, w którym bogactwo jest nakładem, dla całej próby 32 krajów, Chile, Meksyk i Turcja osiągnęły pełną efektywność, a Turcja nawet znajduje się na trzeciej pozycji w rankingu. Problem ten został szerzej przedstawiony w analizie efektywności technicznej systemów ochrony zdrowia w krajach OECD [Retzlaff-Roberts, Chang, Rubin 2004]. Stwierdzono tam, że kraje mające, w stosunku do innych krajów w próbie, bardzo słabe rezultaty przy jednocześnie bardzo niskich

poziomach nakładów, znajdują się na granicy efektywności, jedynie z powodu niskich wartości tych nakładów. Stąd w proponowanym w tym artykule modelu wykorzystano koncepcję helmsman'a, a w drugim etapie przedstawiono graficznie zależność między uzyskanym poziomem efektywności i poziomem bogactwa.

Obszar wykresu został podzielony na cztery części liniami odpowiadającymi medianie efektywności (1,0027) i oraz medianie bogactwa (5,4295). Bogactwo i poziom dobrostanu są dodatnio skorelowane, a współczynnik korelacji wynosi 0,68. Kraje, które znajdują się w ćwiartkach b) i d) oraz Kanada, Australia oraz Włochy mają poziom dobrostanu zbliżony do poziomu bogactwa.

Warto zwrócić uwagę na cztery wyraźnie odstające kraje z ćwiartki a): Czechy, Koreę, Izrael i Nową Zelandię, których poziom bogactwa jest wyraźnie niższy od krajów z poprzedniej grupy, a mają one wskaźnik efektywności na poziomie 100%. Są to kraje, które w analizie wrażliwości zostały wskazane, jako zdominowane przez jeden lub dwa obszary. Podobna sytuacja, ale w mniejszym stopniu jest Belgii i Japonii. W ćwiartce c) znajdują się kraje, które nie osiągnęły pełnej efektywności, a więc charakteryzują się względnie niskim poziomem dobrostanu przy jednoczesnym niskim lub bardzo niskim poziomie bogactwa.

Wyniki uzyskane z modeli SBM i Super-SBM pozwalają również na określenie kierunków zmian dla krajów nieefektywnych, czyli dokonanie projekcji na granicę dobrych praktyk. Przykład dla Polski, po przeliczeniu wskaźników znormalizowanych na wartości bezwzględne, przedstawiony jest w Tabeli 3.

Tabela 3. Projekcja dla Polski

| O | Obserw. | Projekcja | O | Obserw. | Projekcja | O | Obserw. | Projekcja |
|------|---------|-----------|------|-------------|-------------|----|---------|-----------|
| W1 | 9 274,0 | 15 007,2 | W4-1 | 76,8 | 79,3 | W7 | 1,8 | 1,6 |
| W2-1 | 56,9 | 69,4 | W4-2 | 10,5 | 9,0 | W8 | 48,9 | 61,6 |
| W2-2 | 10,0 | 6,9 | W5 | 92,4 | 92,4 | W9 | 65,7 | 71,1 |
| W3 | 1,0 | 1,8 | W6 | 17,7 | 13,4 | | | |

Źródło: obliczenia własne

W kolumnach oznaczonych „O” znajdują się nazwy obszarów. Kolumny oznaczone „Obserw.”, to wartości zaobserwowane a kolumny „Projekcja” to wartości pożądane, gwarantujące pełną efektywność. W przypadku obszarów W2 i W4 każdy z nich opisany jest dwoma zmiennymi: W2-1 to stopa zatrudnienia, W2-2 to stopa bezrobocia, W4-1 to oczekiwana długość życia a W4-2 to stopa zgonów. Zmienne W2-2, W4-2, W6 i W7 to niepożądane rezultaty, a więc ich wartości bezwzględne muszą być obniżone. Jedyne obszary, które nie wymagają korekty, to W5 – udział siły roboczej, z co najmniej średnim wykształceniem.

PODSUMOWANIE

Wyniki przeprowadzonych obliczeń pozwoliły na ocenę dobrostanu w badanych krajach za pomocą jednej zagregowanej wartości, uwzględniającej

łączone oddziaływanie wszystkich obszarów i zmiennych. Zastosowanie modelu Super-SBM pozwoliło na uszeregowanie krajów w pełni efektywnych. Analiza wrażliwości wyników pozwoliła dla poszczególnych krajów na identyfikację zmiennych, które mają decydujący wpływ na wyniki efektywności. Przedstawiono zależność poziomu dobrostanu od całkowitego bogactwa per capita. Interpretacja tych wyników umożliwiła wskazanie przyczyn zróżnicowania dobrostanu w badanych krajach. Istotnym elementem analizy są, przedstawione na przykładzie Polski, kierunki pożądanych zmian w poszczególnych obszarach, co jest wskazówką dla decydentów dla kształtowania polityki.

BIBLIOGRAFIA

- Afonso A., Aubyn M. S. T. (2005) Non-parametric approaches to education and health efficiency in OECD countries, *Journal of Applied Economics*. Vol. VIII, No. 2, pp. 227-246.
- Chen T., Yeh T. (1998) A study of efficiency evaluation in Taiwan's banks, *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 9, No. 5, pp. 402-415.
- Cherchye L., Moesen W., Rogge N., Van Puyenbroeck T. (2009) Constructing a Knowledge Economy Composite Indicator with Imprecise Data, *Hub Research Paper – Economics & Management*, 2009/16, Katholieke Universiteit Leuven.
- Cooper W. W., Ruiz J. L., Sirvent I. (2009) Selecting non-zero weights to evaluate effectiveness of basketball players with DEA, *European Journal of Operational Research*, 195, pp. 563-574.
- Cooper W. W., Seiford L.M., Tone K. (2007) *Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, Springer, New York.
- Despotis D. K. (2005) Measuring human development via Data Envelopment Analysis: the case of Asia and the Pacific, *Omega-International Journal of Management Science*, 33, pp. 385-390.
- Harper J., Hauck K., Street A. (2001) Analysis of costs and efficiency in general surgery specialties in the United Kingdom, *Health Economics in Prevention and Care*, 2, pp. 150-157.
- Komisja Europejska (2009) *GDP and beyond. Measuring progress in changing world*, Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, COM(2009) 433 final, Brussels.
- Koopmans T. C. (1951) Analysis of production as an efficient combination of activities, [in:] T. C. Koopmans (ed.), *Activity Analysis of Production and Allocation*, Wiley, New York.
- Lovell C.A.K. (1995) Measuring the macroeconomic performance of the Taiwanese economy, *International Journal of Production Economics*, 39, pp. 165-178.
- Lovell C. A. K., Pastor J.T., Turner J. A. (1995) Measuring macroeconomic performance in the OECD: A comparison of European and non-European countries, *European Journal of Operational Research*, 87, pp. 507-518.
- Mizobuchi H. (2014) Measuring World Better Life Frontier: A Composite Indicator for OECD Better Life Index, *Social indicators Research*, 118, pp. 987-1007.

- Mohamad N. H., Said F. B. (2011) Comparing macroeconomic performance of OIC member countries, *International Journal of Economics and Management Sciences*, 1(3), pp. 90-104.
- Moreno A., Tadepalli R. (2002) Assessing Academic Department Efficiency at a Public University, *Managerial and Decision Economics*, 23, pp. 385-397.
- Noora A. A., Sarfi E., Noroozi E. (2013) Influence of deleting some of the inputs and outputs on efficiency status of units in DEA, *Journal of Data Envelopment Analysis and Decision Science*, Vol. 2013, doi:10.5899/2013/dea-00014.
- OECD (2011) *How's Life? Measuring well-being*, OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264121164-en>
- OECD (2013) <http://www.oecdregionalwellbeing.org/> (dostęp: 2015-03-06).
- OECD (2014) *OECD Regional Well-Being: A user's guide. Using data to build better communities*, <http://www.oecdregionalwellbeing.org/assets/downloads/Regional-Well-Being-User-Guide.pdf> (dostęp: 2015-03-06).
- Retzlaff-Roberts D. Chang C. F., Rubin R. M. (2004) Technical efficiency in the use of health care resources: a comparison of OECD countries, *Health Policy* 69(1), 55-72.
- Stiglitz J. E., Sen A., Fitoussi J.P. (2009) Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf (dostęp: 2014-09-13).
- Tauer L.W., Fried H. O., Fry W. E. (2007) Measuring Efficiencies of Academic Departments within a College, *Education Economics*, 15(4), pp. 473-489.
- Tone K. (2011) Slacks-based measure of efficiency, w: Cooper W. W., Seiford L. M., Zhu J., *Handbook on Data Envelopment Analysis*, Springer, New York, pp. 195-209.
- UNDP (2014) *Human Development Report 2014. Sustaining Human Progress: Reducing Vulnerabilities and Building Resilience Empowered Lives*, New York.
- World Bank (2011) *The Changing Wealth of Nations. Measuring Sustainable Development in the New Millennium*, World Bank, Washington.

ASSESSMENT OF WELL-BEING IN OECD COUNTRIES USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

Abstract: Well-being is a multi-faceted concept encompassing factors affecting satisfaction with life. The aim of this paper is to assess the well-being of the societies of OECD countries in 2013, based on data from the OECD Regional Well-Being database. Nine areas are included: household income, place of work, living conditions, education, health, environment, safety, civic engagement, access to services. DEA method is applied. The dependence of efficiency on the level of wealth of countries is presented. The results allow assessing the spatial differentiation of well-being in OECD countries and identifying its causes.

Keywords: well-being, efficiency, DEA-SBM model, helmsman, sensitivity analysis