

Zbigniew Karmela

Efektywność wydatków na ochronę socjalną w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej – analiza z wykorzystaniem metody DEA

Efficiency of Expenditure on Social Protection in Poland Compared to European Union Countries. An Empirical Study Based on DEA Analysis

Wprowadzenie

Nakłady na ochronę socjalną stanowią zdecydowanie największy koszt ponoszony przez podatników w krajach Unii Europejskiej (UE). Udział tej grupy wydatków w 2016 r. sięgał średnio 16,6% PKB dla krajów UE oraz tyle samo dla Polski i w obu przypadkach stanowił około 40% wszystkich wydatków sektora finansów publicznych. Należy także zaznaczyć, że największymi komponentami tej grupy są wydatki na świadczenia dla osób starszych, stanowiące ponad 50% zarówno w Polsce, jak i w UE, oraz świadczenia na rzecz rodzin i dzieci (UE – 11,5%, Polska – 14,6%). Proces starzenia się społeczeństw oraz poważny problem związany z niską stopą dzietności w większości analizowanych krajów prawdopodobnie będzie wymuszał dalszy wzrost nakładów na cele socjalne i w konsekwencji zwiększenie udziału tego rodzaju wydatków w PKB. Przy tak dużej skali alokacji środków na system zabezpieczenia socjalnego, jego efektywność w znaczącym stopniu determinuje również sprawne działanie całego systemu gospodarczego. Odwołując się do założeń prekursorów ekonomii dobrobytu Marshalla (*Principles of Economics*, 1895) i Pigou (*The Economics of Welfare*, 1924), można także stwierdzić, że optymalna redystrybucja dochodu narodowego, będąca przedmiotem polityki społecznej, może przyczynić się do wzrostu dobrostanu społecznego. W ramach tej koncepcji przyrosty renty konsumenta, a więc i jego zadowolenie, są większe przy dochodach niskich niż przy dochodach wysokich. Zatem odpowiednio nakierowane transfery socjalne mogą zwiększyć ogólną sumę zadowolenia wszystkich konsumentów w danym kraju.

W celu określenia, czy tak nakreślone postulaty polityki społecznej są spełnione, dokonano za pomocą metody DEA analizy porównawczej efektywności zabezpieczenia socjalnego w Polsce na tle UE. W pierwszej części opracowania scharakteryzowano

metody badania efektywności gospodarczej, ze szczególnym uwzględnieniem metody DEA, oraz zaprezentowano procedurę badawczą. W opisie koncepcji metody DEA uwzględniono jej genezę, a także zaprezentowano rodzaje modeli w odniesieniu do różnych typów efektów skali. Charakterystyka procedury badawczej obejmuje prezentację wybranego modelu, źródła danych statystycznych oraz procesu normalizacji i eliminacji niektórych zmiennych diagnostycznych. Ostatnia część artykułu zawiera wyniki badania efektywności wydatków na ochronę socjalną, w tym ranking państw najbardziej efektywnych. W ramach przeprowadzonej analizy wyłoniono również kraje wzorcowe, które mogą służyć za punkt odniesienia przy projektowaniu instytucji zabezpieczenia socjalnego. Na końcu opracowania dokonano podsumowania oraz zamieszczono propozycje dotyczące możliwych modyfikacji procedury badawczej.

W artykule posłużono się terminami związanymi z ochroną socjalną, która jest rozumiana jako węższy pojęciowo zakres efektów poczynionych świadczeń dla obywateli niż te wchodzące w zakres zabezpieczenia społecznego. W literaturze przedmiotu często te pojęcia są zamiennie używane, jednak taki zabieg nie wydaje się do końca poprawny. Zdaniem Księżopolskiego, jednego z autorów definiujących te pojęcia, za bezpieczeństwo społeczne należy uznać stan wolności od niedostatku materialnych środków utrzymania i istnienie realnych gwarancji pełnego rozwoju jednostek. Natomiast pod pojęciem bezpieczeństwa socjalnego należy rozumieć stan wolności od zagrożeń, których skutkiem jest brak lub niedostatek środków utrzymania (Księżopolski, 2001, s. 20). Ponadto szereg innych autorów (m.in. Jończyk, 2006; Muszalski, 2007; Piekut-Brodzka, 2003; Szarfenberg, 2003; Żukiewicz, 2003) dokonuje próby rozwinięcia tych terminów. Można jednak uznać, iż jakkolwiek te definicje są w nieco inny sposób ujmowane, to występuje pewien konsensus co do tego, że zabezpieczenie socjalne jest pojęciem węższym i obejmuje bardziej podstawowe potrzeby bytowe (Sierpowska, 2015, s. 45–48; Zakrzewski, 2013, s. 165–167).

Przeprowadzona analiza może stanowić pewien ogólny punkt wyjścia przy projektowaniu strategii polityki socjalnej. Rozwiązania dotyczące zabezpieczenia socjalnego stosowane przez kraje (obiekty), które znalazły się na obwiedni wyznaczającej maksymalny poziom względnej efektywności, mogą stanowić pewien wzorzec dla władz publicznych w zakresie poprawy wybranych wskaźników¹ dotyczących równości społecznej i zabezpieczenia socjalnego.

¹ Są to następujące wskaźniki, ostatecznie uwzględnione w modelu DEA: oczekiwana długość życia, odsetek respondentów oceniający swój stan zdrowia jako dobry i bardzo dobry, odsetek ludności niemającej zaległości w opłatach (raty kredytów, czynsz, media), odsetek ludności zdolnej do opłacenia niespodziewanych wydatków.

1. Przegląd literatury

W opracowaniach dotyczących efektywności wydatków socjalnych, analizowanej za pomocą metody DEA, badacze nierzadko wykraczają poza podstawową kategorię efektywności wydatków na ochronę socjalną, ujmując temat szerzej, a więc porównując efekty polityki społecznej oraz rozwoju społeczno-gospodarczego, które obejmują potrzeby wyższego rzędu i tym samym spełniają większe aspiracje obywateli. Jednak niewątpliwie zaletą takiego stanu badań jest możliwość analizy porównawczej różnic w zastosowanych metodach badawczych, jak. np. dobór zmiennych diagnostycznych.

Odnosząc się do polskich badań w tym zakresie, zdaniem autora warto przytoczyć prace Cyrek (2019), Rośka (2018), Dobrzańskiego (2017) oraz Szuwarzyńskiego (2015). W artykule Cyrek badano oddzielnie – za pomocą metody DEA oraz indeksu Mälrmquista – wpływ wydatków publicznych na obniżenie ubóstwa oraz na zmniejszenie nierówności dochodowych. Dane dotyczyły okresu 2007–2016. Zmienne nakładów obejmowały udział w PKB wydatków na ochronę socjalną, edukację, a także na ochronę zdrowia. Efektywność wydatków publicznych w Polsce okazała się być większa w przypadku redukcji nierówności dochodowych (72,9% efektywności liderów) niż w kontekście obniżenia poziomu ubóstwa (48,2%). Stanowiło to 5. i 19. miejsce w rankingu na odpowiednio 23 i 27 analizowanych krajów UE, w zależności od rozpatrywanej zmiennej rezultatu. Wartości indeksu Mälrmquista świadczyły o ogólnym spadku efektywności w redukcji ubóstwa i nierówności społecznych, co uplasowało Polskę odpowiednio na 18. oraz 24. miejscu w rankingu. Autorka wyliczyła dodatkowo, które wydatki w największym stopniu przyczyniają się do redukcji ubóstwa i nierówności dochodowych. W obu przypadkach okazały się to być wydatki na ochronę zdrowia, następnie na edukację i dopiero w ostatniej kolejności wydatki na ochronę socjalną. Dodatkowo zwrócono uwagę, że efektywności przeznaczanych środków będzie sprzyjał bardziej precyzyjny dobór grup docelowych niż sam wzrost skali (Cyrek, 2019).

W pracy Rośka (2018) również próbę badawczą stanowiły kraje UE. Jednak autor przeanalizował efektywność nakładów publicznych w szerszym kontekście, który odnosi się do zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego krajów UE, tworząc indeksy agregatowe opisujące wielkość ponoszonych nakładów i rezultatów w trzech aspektach: ekonomicznym, społecznym i ekologicznym. Uwzględniono dane z lat 2011–2016. Całkowita efektywność techniczna krajów UE obejmowała wszystkie trzy indeksy. Na jej podstawie, w zależności od metodyki sporządzonego rankingu, Polska plasowała się w okolicach połowy zbioru spośród 28 analizowanych krajów (Rosiek, 2018).

Szuwarzyński (2015) podjął próby oceny dobrostanu w krajach OECD. Zgromadzone zostały dane z 2013 r. Dobór zmiennych dotyczących rezultatów

również wykracza poza jedynie cele socjalne i dodatkowo obejmuje np. edukację, środowisko czy zaangażowanie obywatelskie. Polska w przytoczonym badaniu charakteryzuje się niską efektywnością i została sklasyfikowana na 29. miejscu spośród 34 państw. Dokonano również obliczeń projekcji optymalnych efektów, a także analizy korelacji efektywności państw względem ich bogactwa, uwzględniającego również zasoby naturalne (Szuwarzyński, 2015).

Dobrzański (2017) analizował jedynie kraje z grupy G7, rozpatrując okres 2003–2009. Jednak jego badanie w większym stopniu odnosiło się *stricte* do zabezpieczenia społecznego, gdzie część zmiennych dla efektów jest tożsama z tymi przyjętymi w niniejszym opracowaniu. Zmienną dotyczącą nakładów stanowiły z kolei wydatki prywatne i publiczne jako procent PKB, bez podziału na poszczególne funkcje. Autor konkluduje, że wydatki i efekty nie rosną proporcjonalnie, a kraje wydające najwięcej wcale nie znajdują się na czele rankingu efektywności (Dobrzański, 2017).

W zakresie literatury światowej warto wspomnieć o artykule Antonelli i De Bonisa (2019), gdzie zaprezentowano dwustopniową analizę efektywności wydatków socjalnych dla 22 europejskich krajów. Wykorzystane dane dotyczyły okresu 2009–2013. W pierwszej części autorzy, posługując się zarówno znormalizowanym indeksem skuteczności ochrony socjalnej, jak i metodami nieparametrycznymi – FDH (ang. *Free Disposal Hull*) oraz DEA, opracowali rankingi państw najbardziej efektywnych. W ramach nakładów uwzględniono wydatki na ochronę socjalną. Jako efekt posłużył indeks oparty m.in. o wskaźniki dotyczące: zatrudnienia, bezrobocia, oczekiwanej długości życia, dochodu rozporządzalnego, stopy zastąpienia i o współczynnik Giniego. W otrzymanych wynikach zaobserwowano, że efektywność dla Polski – badana za pomocą indeksu – jest umiarkowana, natomiast w ramach rankingów opracowanych za pomocą dwóch pozostałych metod (FDH i DEA) – nasz kraj należy do państw najbardziej efektywnych. Pewien wpływ może mieć na to zastosowanie w analizowanych metodach zmiennych efektów skali, co mogło się przyczynić do większej liczby państw-liderów (Antonelli, De Bonis, 2019).

Z kolei Jafarov i Gunnarsson (2008) mierzyli efektywność wydatków publicznych w Chorwacji na tle innych europejskich państw pod kątem trzech obszarów: zdrowia, edukacji i ochrony socjalnej. Zebrane dane dotyczyły 2008 r. i objęły 18 europejskich krajów. Na podstawie otrzymanych wyników – w obszarze efektywności transferów socjalnych – widać, że Polska wraz z Czechami i Chorwacją znalazła się na granicy efektywności. Jako nakład uwzględniono koszty ponoszone na świadczenia socjalne *per capita* z uwzględnieniem siły nabywczej. Natomiast rezultat zobrazowano za pomocą ukazania różnicy w poziomie ubóstwa przed i po dokonaniu opodatkowania i transferów socjalnych. Autorzy w podsumowaniu badania wymienili proponowane konkretne rozwiązania w zakresie polityki zdrowotnej, edukacyjnej i społecznej (Jafarov, Gunnarsson, 2008).

Antonelli i De Bonis (2021) w swoim kolejnym badaniu posłużyli się metodą nieparametryczną FDH, alternatywną wobec metody DEA, oraz modelem tobitowym, analizując efektywność wydatków na politykę rodzinną w 23 krajach europejskich. Wykorzystano dane z 2015 r. Zmienną reprezentującą nakład stanowiły wydatki socjalne na politykę rodzinną *per capita* z zastosowaniem parytetu siły nabywczej. Rezultaty mierzono m.in. za pomocą wskaźników reprezentujących zatrudnienie matek, dzietność, zagrożenie ubóstwem, dochód netto przypadający na rodzinę oraz udział dzieci objętych opieką przedszkolną. Zaprezentowany ranking w ramach metody FDH obejmował sześć wzorcowych obiektów, a Polska uplasowała się na dziewiątej pozycji, ze współczynnikiem 96,9% efektywności liderów (Antonelli, De Bonis, 2020).

W opracowaniu Josifidis i in. (2010) badane obiekty odnosiły się do krajów tzw. starej UE sprzed rozszerzenia w 2004 r. i dotyczyły okresu 1995–2006. Autorzy skupili się na analizie skuteczności prowadzenia polityki zmniejszania ubóstwa przez wskazane kraje. Za pomocą metody DEA – w orientacji zarówno na nakłady, jak i na efekty – sporządzono rankingi państw pod względem efektywności. Modele skonstruowano w dwóch wersjach. W pierwszej wersji w ramach nakładów uwzględniono wydatki na ochronę socjalną *per capita*, natomiast w drugiej – zmienną wejściową reprezentował udział wydatków na ochronę socjalną w PKB. Rezultat zmierzono za pomocą różnicy w redukcji poziomu ubóstwa po zastosowaniu transferów socjalnych. Autorzy porównują również modele gospodarki liberalnej i socjaldemokratycznej w kontekście zapewnienia większej efektywności zabezpieczenia społecznego (Josifidis i in., 2010).

Metoda DEA, służąca do oceny efektywności wydatków socjalnych, była również stosowana do oceny skuteczności polityki socjalnej wewnątrz regionów danego kraju. Można tu wyróżnić m.in. badania Frendy i in. (2021) oraz Hu i in. (2020). Frenda i in. (2021) w swoim artykule oszacowali efektywność wydatków dla 20 włoskich regionów, stosując przy tym również metodę SFA (ang. *Stochastic Frontier Analysis*). Jako nakłady uwzględniono m.in. wydatki na ochronę zdrowia, pomoc socjalną oraz usługi socjalne świadczone przez gminy. Efekty przedstawiono m.in. za pomocą wskaźników: liczby dzieci w przedszkolach, dostępnych łóżek w szpitalach, populacji, PKB *per capita*. Z kolei Hu i in. (2020), w ramach trzystopniowej metody DEA, zbadali pod kątem efektywności 31 regionów chińskich. Za zmienną wejściową posłużyły zsumowane wydatki na ochronę socjalną, zdrowotną oraz promocję zatrudnienia. Wyjścia zobrazowano za pomocą następujących wskaźników: odsetek populacji objętej ubezpieczeniem na życie, liczba łóżek szpitalnych na 1000 obywateli, odsetek ludności objętej zasiłkiem na utrzymanie, stopa zatrudnienia, poziom konsumpcji oraz poziom rozporządzalnego dochodu

mieszkańców wsi względem mieszkańców miast. Do modelu dołączono także dodatkowe zmienne środowiskowe mające zmniejszyć szum statystyczny, które reprezentują następujące kategorie: poziom PKB *per capita*, poziom urbanizacji, poziom urynkowienia oraz poziom autonomii finansowej danego regionu (Frenda i in., 2021; Hu i in., 2020). W tabeli 1 podano podsumowanie przytoczonych badań.

Tabela 1. Zbiorcze zestawienie przytoczonych badań

Autorzy badania/ Rok publikacji	Zakres przestrzenny i czasowy	Metody	Charakterystyka nakładów	Charakterystyka rezultatów	Pozycja Polski względem innych państw
Cyrek, M. (2019)	27 krajów UE, 2007–2016	DEA, indeks Mälmqwista	wydatki na ochronę socjalną, opiekę zdrowotną oraz edukację	wskaźniki redukcji ubóstwa oraz nierówności dochodowych	19. (DEA, redukcja ubóstwa), 5. (DEA, redukcja nierówności dochodowych), 24. (indeks Mälmqwista, redukcja ubóstwa), 18. (indeks Mälmqwista, nierówności dochodowych)
Rosiek, J. (2018)	28 krajów UE, 2011–2016	DEA	indeksy oparte o zmienne w trzech obszarach: ekonomicznym, społecznym i ekologicznym	indeksy oparte o zmienne w trzech obszarach: ekonomicznym, społecznym i ekologicznym	13., 14. i 19., w zależności od metody liczenia efektywności
Szuwarzyński, A. (2015)	34 kraje OECD, 2013	DEA	zmienna sztuczna o wartości 1 dla każdego obiektu	dziewięć zmiennych odzwierciedlających dobrostan społeczeństwa, m.in.: dochód rozporządzalny gospodarstw domowych <i>per capita</i> , stopa zatrudnienia, udział siły roboczej z co najmniej średnim wykształceniem	29.

Dobrzański, P. (2017)	7 krajów grupy G7, 2003–2009	DEA	udział w PKB wydatków przeznaczonej na ochronę socjalną	indeks HDI, stopa bezrobocia, śred- nia długość życia, wskaźnik ubóstwa, współczynnik Giniego, wskaźnik samooceńy zdro- wia jako dobre	nie dotyczy
Antonelli, M. A., De Bonis, V. (2019)	22 kraje europejskie, 2009–2013	DEA, FDH, analiza ekonome- tryczna	wydatki na ochronę socjalną z uwzględ- nieniem parytetu siły nabywczej	indeks oparty o wskaźniki zabezpieczenia społecznego, m.in.: zatrudnie- nie, bezrobocie, współczynnik Giniego, rozporz- dzalny dochód	1. (wraz z nie- którymi innymi krajami)
Jafarov, E., Gunnarsson, V. (2008)	kraje OECD oraz kraje EU – 10, łącznie 37 państw, 2008	DEA	w zależności od przyjętego zestawienia – wydatki na świadczenia społeczne oraz ochronę zdro- wia (<i>per capita</i> , z uwzględ- nieniem parytetu siły nabywczej)	w zależności od przyjętego zesta- wienia – śmiertel- ność wśród matek, zachorowalność na gruźlicę, wskaźnik redukcji ubóstwa po opodatkowaniu i dokonaniu trans- ferów socjalnych	1. (wraz z nie- którymi innymi państwami, porównanie dotyczące redukcji ubóstwa)
Antonelli, M. A., De Bonis, V. (2021)	23 kraje europejskie, 2015	FDH, model tobitowy	wydatki socjalne na politykę rodzinną <i>per capita</i> z uwzględ- nieniem parytetu siły nabywczej	wskaźniki reprezentujące: zatrudnienie matek, dzietność, zagrożenie ubó- stwem, dochód netto przypad- ający na rodzinę oraz udział dzieci objętych opieką społeczną i przed- szkolną	9.
Josifidis, K., Supic, N., Beker Pucar, E. (2010)	15 kra- jów UE, 1995–2006	DEA	udział w PKB wydatków przeznaczonej na ochronę socjalną	wskaźnik redukcji ubóstwa po doko- naniu transferów socjalnych	nie dotyczy

Autorzy badania/ Rok publikacji	Zakres przestrzenny i czasowy	Metody	Charakterystyka nakładów	Charakterystyka rezultatów	Pozycja Polski względem innych państw
Frenda, A., Sepe, E., Scippacerola, S. (2021)	20 regionów włoskich, 2016	DEA, SFA	wydatki na ochronę zdrowia, pomoc socjalną oraz usługi socjalne świadczone przez gminy	wskaźniki m.in. liczba dzieci w przedszkolach, dostępne łóżka w szpitalach, populacja, PKB <i>per capita</i>	nie dotyczy
Hu, Y., Wu, Y., Zhou, W., Li, T., Li, L. (2020)	31 regionów chińskich, 2007–2016	DEA	wydatki <i>per capita</i> na ochronę socjalną, zdrowotną oraz promocję zatrudnienia	odsetek populacji objętej ubezpieczeniem na życie, liczba łóżek szpitalnych na 1000 obywateli, odsetek ludności objętej zasiłkiem na utrzymanie, stopa zatrudnienia, poziom konsumpcji oraz poziom rozporządzalnego dochodu mieszkańców wsi względem mieszkańców miast	nie dotyczy

Źródło: opracowanie własne.

2. Część metodyczna

Kategoria efektywności stanowi jedno z kluczowych pojęć w badaniach ekonomicznych, jednak jest niezwykle złożona i może być rozpatrywana w wielu różnych ujęciach – stąd wymaga doprecyzowania. W niniejszym opracowaniu efektywność należy rozumieć, zgodnie z koncepcją Farrella (1957), jako zdolność osiągania maksymalnego poziomu wyników przy danych nakładach (orientacja na wyniki) bądź też osiągnięcie minimalnych możliwych nakładów przy określonej wielkości wyników (orientacja na nakłady).

Pomiar efektywności systemów gospodarczych jest zazwyczaj dokonywany za pomocą metod należących do jednej z trzech kategorii, są to metody o charakterze wskaźnikowym, nieparametrycznym lub parametrycznym (Czyż-Gwiazda, 2013, s. 104). Metody wskaźnikowe sprowadzają się do badania relacji poszczególnych efektów oraz nakładów i są najczęściej wykorzystywane w różnego typu analizach finansowych do określenia rentowności, płynności, rotacji aktywów lub zadłużenia danej organizacji gospodarczej (Mielnik, Szambelańczyk, 2006, s. 6; Kosmaczewska, 2011, s. 132). Zasadniczą wadą metod wskaźnikowych jest to, że nie pozwalają one na uwzględnienie jednocześnie wielu wymiarów działalności organizacji.

Z kolei metody parametryczne polegają na oszacowaniu funkcyjnej zależności pomiędzy nakładami a produktem, czyli tzw. funkcji produkcji. Funkcja ta określa, jaki maksymalny produkt można uzyskać przy danych nakładach, a oceny jej parametrów są ustalane za pomocą klasycznych narzędzi analizy ekonometrycznej. Zasadniczym ograniczeniem większości metod parametrycznych, opartych na funkcji produkcji, jest utrudnione modelowanie danych wieloproduktowych. Wówczas bowiem konieczne jest określenie analitycznej postaci tzw. transformaty produkcji (Marzec, Pisulewski, Prędko, 2019, s. 102–103). Do popularnych metod analizy parametrycznej zaliczają się: SFA (*Stochastic Frontier Analysis*), TFA (*Thick Frontier Approach*) oraz DFA (*Distribution Free Approach*) (Borkowski, Dudek, Szczesny, 2003, s. 158).

W podejściu nieparametrycznym nie jest wymagana zależność funkcyjna pomiędzy efektami i nakładami, nie uwzględnia się również wpływu czynnika losowego na efektywność obiektów oraz potencjalnych błędów pomiaru. Modele nieparametryczne zakładają dostosowanie swojej struktury do danych i mają postać zadań z programowania matematycznego, których struktura zależy od przyjętych założeń i specyfikacji modelu. Wśród podstawowych metod nieparametrycznych można wymienić DEA (*Data Envelopment Analysis*) oraz FDH (*Free Disposal Hull*) (Szymańska, 2010, s. 159). W niniejszym opracowaniu zastosowano metodę DEA, ze względu na wcześniej przytoczone ograniczenia metod alternatywnych, w tym głównie możliwości analizy danych wieloproduktowych.

DEA jest metodą pozwalającą określić efektywność danej jednostki względem innych jednostek w pewnym ich zbiorze. Badanie efektywności w tym przypadku sprowadza się do optymalizacji odpowiedniej funkcji celu przy danych warunkach ograniczających. Funkcja celu jest minimalizowana bądź maksymalizowana w zależności od tego, czy model jest zorientowany na nakłady, czy na efekty. Pierwotną koncepcję DEA opracowało w 1978 r. trzech badaczy Charnes, Cooper i Rhodes. Autorzy ci, w swoim artykule pt. *Measuring the Efficiency of Decision*

Making Units (Charnes, Cooper, Rhodes, 1978), wykorzystując miarę efektywności technicznej wprowadzoną do literatury przedmiotu przez Debreu (1951) i Farrella (1957), opracowali metodę wielowymiarową umożliwiającą określenie efektywności danego obiektu za pomocą stosunku sumy ważonych efektów do sumy ważonych nakładów. Pierwszy model DEA, nazwany w literaturze przedmiotu CCR (od inicjałów nazwisk autorów), pozwalał na wyliczenie tzw. efektywności technicznej Debreu-Farrella, określającej zdolność podmiotu gospodarczego do minimalizacji nakładów, przy danej wielkości wszystkich efektów oraz stałych korzyściach skali (CRS – *Constant Returns to Scale*). Rozwój metodologii DEA doprowadził do opracowania kolejnych modeli, co pozwoliło uwzględnić m.in. niestałe efekty/korzyści skali. W tym zakresie można wyróżnić model BCC, którego nazwa również powstała od inicjałów nazwisk autorów modelu: Banker-Charnes-Cooper (Banker, Charnes, Cooper, 1984) zakładający zmienne efekty skali (VRS – *Variable Returns to Scale*), model NIRS (*Non-Increasing Returns to Scale*) zakładający nierosnące efekty skali oraz model NDRS (*Non-Decreasing Returns to Scale*), w którym przyjęto niemalejące efekty skali (Kozuń-Cieślak, 2011, s. 15–17). Wspomniane modele charakteryzują się radialną miarą efektywności oraz jednoznacznym ukierunkowaniem (na nakłady lub na efekty).

W literaturze przedmiotu występuje jednak bardzo wiele innych modyfikacji i rozszerzeń podstawowego modelu CCR, przykładowo:

- ADD (*Addive Model*) – opracowany przez Charnesa, Coopera, Golany, Seiforda i Stutza (1985); charakteryzuje się nieradialną miarą efektywności oraz brakiem jednoznacznego ukierunkowania. Brak jednoznacznego ukierunkowania oznacza, że w przypadku rozwiązania zadania dla obiektu nieefektywnego zalecana jest równoczesna redukcja nakładów i zwiększenie efektów, tak aby dana jednostka znalazła się na granicy efektywności. Wykorzystanie nieradialnej miary odległości od granicy efektywności oznacza, że redukcja nakładów (zwiększenie wyników) nie musi być dokonywana w sposób proporcjonalny. Za pewną wadę modelu ADD, można uznać fakt, że nie określa on jednoznacznie poziomu efektywności.
- SBM (*Slack Based Measure*) – opracowany przez Tone (2001). Jest to w znacznym stopniu analogiczny model do ADD, jednak pozwala na wyliczenie jednoznaczonej miary efektywności. Może być zarówno zorientowany na nakłady, efekty, jak i niezorientowany.
- EBM (*Epsilon Based Measure*) – opracowany przez Tone i Tsutsui (2010). Charakteryzuje się podejściem hybrydowym – połączeniem radialnej i nieradialnej miary efektywności.

- Modele z ograniczeniami nałożonymi na wagi nakładów i efektów – jako pierwsi zastosowali je Thompson, Singleton, Thrall i Smith (1986). Ograniczenia wynikają z różnego poziomu istotności danych nakładów lub efektów i są określane na podstawie wiedzy eksperckiej (Domagała, 2007, s. 30).

Procedura wyliczenia efektywności danego obiektu (w angielskojęzycznej literaturze przedmiotu określanego zwykle skrótem DMU – *Decision Making Unit*) odbywa się poprzez wyszukiwanie wag nakładów i efektów maksymalizujących jego efektywność za pomocą programowania matematycznego. W szczególności, następuje wyznaczenie najbardziej efektywnych obiektów względem reszty grupy, zwanych wzorcami (*benchmarks*). Ich nakłady i produkty pozwalają na skonstruowanie nieparametrycznej granicy zbioru możliwości technologicznych, tak że wszystkie obserwacje (obiekty) znajdują się na niej lub poniżej. Wierzchołkami jej grafu są właśnie podmioty efektywne. Miara efektywności względnej obiektu i , $i = 1, \dots, n$, w zbiorze n jednorodnych obiektów, może być wyliczona np. za pomocą postaci ułamkowej modelu CCR:

$$\max e_i = \frac{\sum_{r=1}^R u_{ri} Y_{ri}}{\sum_{p=1}^P v_{pi} X_{pi}} \quad (1)$$

$$\frac{\sum_{r=1}^R u_{ri} Y_{rj}}{\sum_{p=1}^P v_{pi} X_{pj}} \leq 1 \text{ dla } j = 1, 2, \dots, n. \quad (2)$$

$$u_{ri}, v_{pi} \geq 0 \text{ dla } r = 1, \dots, R \text{ oraz } p = 1, \dots, P. \quad (3)$$

gdzie:

- e_i – efektywność obiektu i ,
- Y_{ri}, Y_{rj} – ilość r -tego efektu odpowiednio obiektu i oraz j ,
- X_{pi}, X_{pj} – ilość p -tego nakładu odpowiednio obiektu i oraz j ,
- u_{ri} – waga efektu r dla obiektu i ,
- v_{pi} – waga nakładu p dla obiektu i .

Tak wyznaczone zadanie programowania matematycznego, dzięki transformacji Charnesa-Coopera, można przekształcić do postaci liniowej, zwanej w metodologii DEA modelem CCR o postaci mnożnikowej. Z kolei do liniowej postaci mnożnikowej można utworzyć tzw. program dualny, który nazywany jest modelem CCR w postaci obwiedni. Jego wersja zorientowana na nakłady przedstawia się następująco:

$$\theta_i \rightarrow \min \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^n X_{pj} \lambda_{ji} \leq \theta_i X_{pi}, p = 1, \dots, P \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_{ji} \geq Y_{ri}, r = 1, \dots, R \quad (6)$$

$$\lambda_{ji} \geq 0, \theta_i \geq 0, i, j = 1, \dots, n. \quad (7)$$

Z kolei model CCR zorientowany na efekty w postaci obwiedni przedstawia się następująco:

$$\theta_i \rightarrow \max \quad (8)$$

$$\sum_{j=1}^n X_{pj} \lambda_{ji} \leq X_{pi}, p = 1, \dots, P \quad (9)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_{ji} \geq \theta_i Y_{ri}, r = 1, \dots, R \quad (10)$$

$$\lambda_{ji} \geq 0, \theta_i \geq 0, i, j = 1, \dots, n, \quad (11)$$

gdzie:

- θ_i – wartość funkcji celu dla obiektu i ,
- λ_{ji} – współczynniki kombinacji liniowej dla obiektu i (tzw. zmienne intensywności).

Rozwiązując zadanie programowania liniowego przy ograniczeniach (4)–(7), poszukuje się minimalnej wartości funkcji celu, która będzie wyznaczać, o ile można zmniejszyć nakłady danego obiektu i uzyskać jednocześnie taki sam poziom jego efektów jak obecnie. Owa minimalna wartość jest wskaźnikiem efektywności analizowanego obiektu, który jest unormowany i równy jedności, gdy jednostka jest w pełni efektywna, czyli znajduje się na granicy zbioru możliwości technologicznych. Z kolei, gdy wskaźnik ten przyjmie wartość poniżej jedności, oznacza to, że dana jednostka nieefektywnie przekształca nakłady w efekty. Rozmiar nieefektywności obiektów leżących poniżej empirycznej granicy produkcyjnej tworzonej przez jed-

nostki efektywne jest więc zdeterminowany radialną odległością od niej. Przy rozwiązywaniu zadania programowania liniowego w modelu zorientowanym na efekty (równania 8–11) postępuje się analogicznie, z tym że poszukiwana jest maksymalna wartość funkcji celu, która będzie wyznaczać, o ile można zwiększyć efekty danego obiektu, przy niezmiennym poziomie jego nakładów (Kucharski, 2014, s. 249).

3. Przedmiot, okres i kategorie objęte analizą

W ramach przeprowadzonego badania zostały wyliczone wskaźniki efektywności względnej za pomocą modelu CCR zorientowanego na nakłady w postaci obwiedni. Tym samym zdecydowano się przyjąć założenie o stałych korzyściach skali, ze względu na to, że wszystkie kategorie nakładów i efektów przyjęte do badania nie są zależne od wielkości państwa (są to wielkości względne – typu odsetki – bądź dotyczą tzw. reprezentatywnego obywatela). Dodatkowo uznano, że orientacja modelu powinna zależeć od możliwości kontrolowania danych zmiennych przez decydenta (Kujawska, 2014, s. 161). W tym kontekście należy stwierdzić, że nakłady na cele socjalne często stanowią wydatki o charakterze „sztywnym” i istnieje jedynie ograniczona możliwość zmiany ich wielkości. Niemniej jednak organy władzy publicznej nie mają bezpośredniego wpływu na kategorie efektów uwzględnionych w modelu, np. na współczynnik Giniego albo na oczekiwaną długość życia. Wobec tego, przy ograniczonej, ale jednak faktycznej możliwości kontroli wydatkowania środków na cele socjalne, zdecydowano się przyjąć model zorientowany na nakłady.

Przyjęte do kalkulacji nakłady na ochronę socjalną są obliczone na podstawie klasyfikacji COFOG (ang. *Classification of the Functions of Government*), która obejmuje wydatki instytucji rządowych i samorządowych według poszczególnych funkcji. Warto jednak nadmienić, że w sektorze rządowym i samorządowym stosuje się również inne układy klasyfikacyjne o charakterze funkcjonalnym. Można tu wymienić klasyfikację działów administracji rządowej nawiązującą do podziału kompetencyjnego poszczególnych ministerstw, ujętą w ustawie o działach administracji rządowej (ustawa z dnia 4 września 1997 r. o działach administracji rządowej), lub klasyfikację stosowaną w ustawach budżetowych (np. ustawa budżetowa na rok 2022 z dnia 17 grudnia 2021 r.), związaną z układem działalności gospodarczej ujętym w rozporządzeniu ministra finansów (Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 2 marca 2010 r. w sprawie szczegółowej klasyfikacji dochodów, wydatków, przychodów i rozchodów oraz środków pochodzących ze źródeł zagranicznych). Przyjęty podział wprawdzie nieco

utrudnia ocenę wykonania wydatków na ochronę socjalną² zapisanych w ustawie budżetowej, jednak umożliwia przeprowadzenie analizy porównawczej wydatkowania środków publicznych w poszczególnych krajach całej UE i głównie z tego względu został zastosowany w niniejszym opracowaniu.

Wskaźniki efektywności obliczono za pomocą programu MaxDea. Uzyskane wskaźniki pozwoliły na określenie, które obiekty, reprezentujące poszczególne kraje UE, znalazły się na granicy efektywności wydatkowania środków sektora finansów publicznych przeznaczanych na cele socjalne. Zbiór obiektów uwzględniła wszystkie kraje UE wraz z Wielką Brytanią. Zmienne wykorzystane w modelu dotyczą podstawowych kategorii obrazujących poziom zabezpieczenia socjalnego. Dane do obliczeń pochodziły z baz Eurostatu i dotyczyły średniej dla lat 2014–2016 w przypadku nakładów oraz średniej dla lat 2017–2019³ w przypadku efektów. Dokonano uśrednienia wartości dla poszczególnych okresów, ze względu na możliwość występowania odstających wartości spowodowanych zmiennością sytuacji gospodarczej.

Uzasadnieniem rozróżnienia okresów dla nakładów i efektów jest fakt, że skutki polityki socjalnej uwidaczniają się często z pewnym opóźnieniem, które może być jednak odmienne w zależności od specyfiki danego efektu. Przykładowo można oczekiwać, że przy zastosowaniu kompleksowych, szeroko zakrojonych programów socjalnych, rezultaty – w postaci zmniejszenia odsetka ludzi żyjących w bardzo złych warunkach mieszkaniowych – będą dostrzegalne później niż obniżenie poziomu współczynnika Giniego. Jednak różnicowanie przedziałów czasowych efektów musiałoby doprowadzić do użycia znacznie wcześniejszych okresów dla nakładów, co mogłoby osłabić wartość poznawczą modelu, ze względu na mniejszą aktualność danych dla efektów ujawniających się w krótszym horyzoncie czasowym. Wobec tego ustalono jeden okres opóźnienia dla wszystkich efektów, który jest niejako wypadkową potencjalnych i realnych opóźnień związanych z ich specyfiką. W tym zakresie posłużono się metodą podobną, jak użyta w opracowaniu Rośka (Rosiek, 2018), gdzie dokonano analizy zrównoważenia rozwoju społeczno-gospodarczego krajów UE przy użyciu metody DEA.

² W ustawie budżetowej i załącznikach do niej nawet nie występuje taka kategoria wydatkowa. Wydatki z kategorii – Ochrona socjalna (ujęte w klasyfikacji COFOG) są zawarte głównie w działach 852 – Pomoc społeczna oraz 853 – Pozostałe zadania w zakresie polityki społecznej, w ramach klasyfikacji budżetowej stosowanej w ustawach budżetowych.

³ Najbardziej aktualnym był 2019 r., dla którego można było uzyskać dane dotyczące zmienionych diagnostycznych. Dane dla Wielkiej Brytanii zazwyczaj nie były zaktualizowane do 2019 r., wobec tego w wyliczeniach użyto dostępnych wartości dla lat wcześniejszych, tj. 2017 lub 2018.

Ze względu na konieczność ujęcia czynników obiektywnych i mierzalnych, co wynika z natury modelu, uwzględniono jedynie dwa nakłady⁴:

- WS – wielkość wydatków na cele socjalne w przeliczeniu na jednego obywatela, w walucie euro,
- UPS – procentowy udział w populacji pracowników zatrudnionych w sektorze ochrony socjalnej.

W celu eliminacji zniekształcenia spowodowanego różnicą kosztów życia w poszczególnych krajach, wielkości nakładów dotyczące wydatków zostały podane w przeliczeniu na parytet siły nabywczej.

Wybrane do badania miary diagnostyczne efektów są następujące:

- UB – odsetek ludności zagrożonej ubóstwem,
- ODŻ – oczekiwana długość życia,
- GINI – współczynnik Giniego,
- ZD – odsetek respondentów oceniający swój stan zdrowia jako dobry i bardzo dobry,
- OM – odsetek ludności żyjącej w bardzo złych warunkach mieszkaniowych,
- ZO – odsetek ludności mającej zaległości w opłatach (raty kredytów, czynsz, media),
- NO – odsetek ludności niezdolnej do opłacenia niespodziewanych wydatków.

W modelu DEA nakłady i efekty muszą mieć jednolity kierunek preferencji – oznacza to, że nakłady są traktowane jako destymulanty, a efekty jako stymulanty. Zmienne: odsetek ludności zagrożonej ubóstwem, współczynnik Giniego, odsetek ludności żyjącej w bardzo złych warunkach mieszkaniowych, odsetek ludności mającej zaległości w opłatach oraz odsetek ludności niezdolnej do opłacenia niespodziewanych wydatków są destymulantami reprezentującymi efekty. W celu ujednoczenia wspomnianego kierunku preferencji dokonano transformacji efektów-destymulant na stymulanty za pomocą wzięcia odpowiednich ich przeciwieństw⁵. Wartości potencjalnych zmiennych diagnostycznych (wyjściowe i przekształcone) przedstawiono w tabeli 2.

⁴ Zdaniem autora na efektywność ochrony socjalnej mogą mieć również wpływ pewne inne czynniki, np. ukształtowane wzorce kulturowe, subiektywne preferencje społeczeństw czy systemy wartości, jednak nie da się ich bezpośrednio zmierzyć. Nawet w przypadku przyjęcia założenia, że czynniki te można w przybliżeniu określić, np. za pomocą badania opinii publicznej, to wyznaczenie, które z nich (np. preferowane wartości) stanowią swoistego rodzaju nakłady na zabezpieczenie socjalne, jest trudne do obiektywnej, niebudzącej zastrzeżeń oceny.

⁵ Odjęto wyjściowe wartości od 100. Wzięcie pod uwagę przeciwieństw, zamiast np. odwrotności, zapewnia zachowanie interpretacji ekonomicznej przekształconych efektów.

Tabela 2. Wartości potencjalnych zmiennych diagnostycznych dla badanych państw

Kraj	Nakłady		Efekty							Efekty-destymulanty zamienione na stymulanty					
	Wydatki socjalne w euro na 1 obywatela	Procentowy udział w populacji pracowników zatrudnionych w sektorze ochrony socjalnej	Odsetek ludności zagrożonej ubóstwem	Oczekiwana długość życia	Wsółczynnik Giniego	Ocena stanu zdrowia jako dobry i bardzo dobry	Odsetek ludności żyjącej w bardzo złych warunkach mieszkaniowych	Odsetek ludności mającej zaległości w opłatach	Odsetek ludności niezadowolonej do opłacenia niespodziewanych wydatków	Odsetek ludności niezadowolonej w bardzo złych warunkach mieszkaniowych	Odsetek ludności nie mającej zaległości w opłatach	Odsetek ludności zdolnej do opłacenia niespodziewanych wydatków	100 - współczynnik Giniego	Odsetek ludności niezadowolonej z ubóstwem	Odsetek ludności niezadowolonej z życia
Austria	7904,10	1,92	17,50	81,83	27,40	31,30	3,53	5,03	19,73	82,50	96,47	72,60	82,50	94,97	80,27
Belgia	6695,51	2,52	20,03	81,80	25,63	28,17	2,13	5,67	25,10	79,97	97,87	74,37	79,97	94,33	74,90
Bułgaria	1761,45	0,47	34,83	74,97	40,20	18,23	9,87	31,50	40,60	65,17	90,13	59,80	65,17	68,50	59,40
Chorwacja	2646,34	0,62	24,83	78,27	29,60	27,37	6,20	18,73	53,60	75,17	93,80	70,40	75,17	81,27	46,40
Cypr	3225,74	0,41	23,80	82,47	30,33	46,77	1,10	21,33	49,03	76,20	98,90	69,67	76,20	78,67	50,97
Czechy	3261,89	0,71	12,30	79,17	24,17	19,60	2,10	3,00	24,53	87,70	97,90	75,83	87,70	97,00	75,47
Dania	8580,03	5,35	16,83	81,20	27,63	23,47	2,90	7,33	24,40	83,17	97,10	72,37	83,17	92,67	75,60
Estonia	2743,19	0,65	24,03	78,63	30,90	10,37	2,97	7,93	34,13	75,97	97,03	69,10	75,97	92,07	65,87
Finlandia	8023,10	3,93	15,93	81,87	25,80	18,40	0,83	10,67	27,37	84,07	99,17	74,20	84,07	89,33	72,63
Francja	7411,93	2,95	17,43	82,83	28,83	21,87	2,37	8,87	30,53	82,57	97,63	71,17	82,57	91,13	69,47

Grecja	4040,18	0,33	32,20	81,67	32,23	44,83	5,97	43,10	50,30	67,80	67,77	94,03	56,90	49,70
Hiszpania	4489,72	1,04	26,00	83,63	33,43	19,27	1,40	8,93	35,47	74,00	66,57	98,60	91,07	64,53
Holandia	6194,72	4,88	16,73	81,97	27,10	22,50	1,27	4,13	21,37	83,27	72,90	98,73	95,87	78,63
Irlandia	5344,18	2,17	21,47	82,40	29,27	43,60	0,87	12,03	38,97	78,53	70,73	99,13	87,97	61,03
Litwa	2417,71	0,62	28,07	76,10	36,63	7,10	7,60	9,07	48,73	71,93	63,37	92,40	90,93	51,27
Luksemburg	14058,76	4,36	20,23	82,37	30,93	22,93	2,17	3,00	18,93	79,77	69,07	97,83	97,00	81,07
Łotwa	2146,58	0,53	27,97	75,23	35,10	4,40	14,27	12,57	55,00	72,03	64,90	85,73	87,43	45,00
Malta	3270,29	1,50	19,47	82,60	28,30	24,30	1,30	7,47	14,87	80,53	71,70	98,70	92,53	85,13
Niemcy	6825,15	2,98	18,37	81,13	29,97	17,13	2,07	4,23	27,80	81,63	70,03	97,93	95,77	72,20
Polska	3178,08	0,60	18,87	77,83	28,50	14,90	8,77	8,47	31,93	81,13	71,50	91,23	91,53	68,07
Portugalia	4072,55	1,44	22,17	81,67	32,50	9,40	4,07	6,70	34,87	77,83	67,50	95,93	93,30	65,13
Rumunia	1861,60	0,36	33,13	75,37	34,33	25,97	15,83	16,40	47,57	66,87	65,67	84,17	83,60	52,43
Słowacja	3225,93	0,58	16,33	77,50	22,30	21,03	4,17	9,17	32,03	83,67	77,70	95,83	90,83	67,97
Słowenia	4301,43	0,87	15,90	81,43	23,67	20,67	4,37	13,67	34,40	84,10	76,33	95,63	86,33	65,60
Szwecja	7369,51	4,95	18,17	82,77	27,53	27,73	2,67	4,87	20,13	81,83	72,47	97,33	95,13	79,87
Węgry	2884,32	1,14	21,37	76,23	28,27	15,70	10,40	13,23	32,60	78,63	71,73	89,60	86,77	67,40
Wielka Brytania	5000,54	2,54	22,55	81,30	33,30	33,65	1,45	8,40	33,75	77,45	66,70	98,55	91,60	66,25
Włochy	5831,46	0,81	27,27	83,37	32,97	14,27	5,17	6,00	35,73	72,73	67,03	94,83	94,00	64,27

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Eurostat.

Zgromadzone dane poddano analizie korelacji w celu eliminacji następujących zjawisk:

- ujemnej korelacji pomiędzy nakładami a efektami, po dokonaniu transformacji efektów-destymulant na stymulanty,
- wysokiej korelacji pomiędzy zmiennymi określającymi efekty.

Wybrane nakłady okazały się dodatnio skorelowane ze wszystkimi efektami (zob. tabela 3), tak więc pierwsze zjawisko nie zachodzi. W odniesieniu do drugiego zjawiska (nadreprezentacji efektów) – jako przesłankę do redukcji zmiennych przyjęto wskaźnik korelacji na poziomie co najmniej 0,7⁶. Dokonane oszacowania współczynników wskazują, że trzy pary zmiennych (UB i GINI; UB i NO; ODŻ i OM) charakteryzują się wskaźnikiem korelacji przewyższającym 0,7. Wobec tego dokonano eliminacji zmiennych GINI, UB i OM, na podstawie wysokości uśrednionej korelacji danego efektu z nakładami, w ten sposób, że zmienna z niższą uśrednioną korelacją była odrzucana.

Tabela 3. Macierz korelacji potencjalnych zmiennych diagnostycznych po dokonaniu transformacji destymulant na stymulanty

	WS	UPS	UB	ODŻ	GINI	ZD	OM	ZO	NO	Uśredniona korelacja danego efektu z nakładami
WS	1,00	0,80	0,46	0,62	0,29	0,16	0,53	0,42	0,62	–
UPS	0,80	1,00	0,52	0,50	0,31	0,10	0,50	0,46	0,65	–
UB	0,46	0,52	1,00	0,42	0,87	-0,01	0,61	0,67	0,72	0,49
ODŻ	0,62	0,50	0,42	1,00	0,35	0,43	0,82	0,27	0,49	0,56
GINI	0,29	0,31	0,87	0,35	1,00	0,18	0,48	0,40	0,55	0,30
ZD	0,16	0,10	-0,01	0,43	0,18	1,00	0,36	-0,40	-0,04	0,13
OM	0,53	0,50	0,61	0,82	0,48	0,36	1,00	0,37	0,58	0,51
ZO	0,42	0,46	0,67	0,27	0,40	-0,40	0,37	1,00	0,65	0,44
NO	0,62	0,65	0,72	0,49	0,55	-0,04	0,58	0,65	1,00	0,64

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy Eurostat.

⁶ Analizy korelacji, w tym określenia wartości współczynnika korelacji na poziomie 0,7, jako wartości progowej przy redukcji ilości zmiennych, dokonano zgodnie z procedurą zalecaną w pracy: Młodak, 2006.

W wyniku przeprowadzonej analizy korelacji do modelu włączono ostatecznie następujące zmienne opisujące efekty:

- ODŻ – oczekiwana długość życia,
- ZD – odsetek respondentów oceniający swój stan zdrowia jako dobry i bardzo dobry,
- 100 – ZO – odsetek ludności nie mającej zaległości w opłatach (raty kredytów, czynsz, media),
- 100 – NO – odsetek ludności zdolnej do opłacenia niespodziewanych wydatków.

4. Wyniki badania

Po obliczeniu wartości wskaźników efektywności w ramach modelu CCR zorientowanego na nakłady okazało się, że zawierają się one w przedziale od 0,174 do 1,000 (zob. tabela 4). Występują cztery obiekty leżące na granicy efektywności, które reprezentują następujące kraje: Bułgaria, Cypr, Rumunia oraz Grecja. Średni współczynnik efektywności dla badanych krajów wyniósł 60,8%, natomiast mediana tego wskaźnika kształtowała się na poziomie 55,3%. Najmniej efektywnie wykorzystywano środki finansowe oraz zasoby siły roboczej w Finlandii, Danii oraz Luksemburgu, których poziom efektywności został oceniony odpowiednio na: 27,8%, 27,0% i 17,4% efektywności liderów. Polska została sklasyfikowana na 9. miejscu, jej wskaźnik stanowił 78,0% efektywności krajów wzorcowych.

Tabela 4. Wyniki oszacowań efektywności w modelu CCR zorientowanym na nakłady

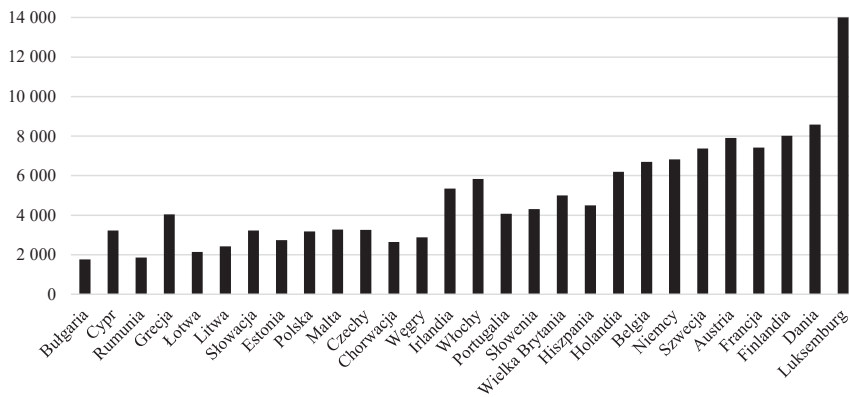
Miejsce w rankingu	Kraje	Współczynnik efektywności	Rozwiązania referencyjne			
			Kraj	λ	Kraj	λ
1.	Bułgaria	1,000	–	–	–	–
1.	Cypr	1,000	–	–	–	–
1.	Rumunia	1,000	–	–	–	–
1.	Grecja	1,000	–	–	–	–
5.	Łotwa	0,907	Rumunia	1,046	–	–
6.	Litwa	0,838	Rumunia	1,088	–	–
7.	Słowacja	0,804	Grecja	0,079	Rumunia	1,221
8.	Estonia	0,790	Bułgaria	0,494	Rumunia	0,696

Miejsce w rankingu	Kraje	Współczynnik efektywności	Rozwiązania referencyjne			
			Kraj	λ	Kraj	λ
9.	Polska	0,780	Grecja	0,028	Rumunia	1,272
10.	Malta	0,772	Bułgaria	1,433	–	–
11.	Czechy	0,771	Bułgaria	0,467	Rumunia	0,907
12.	Chorwacja	0,740	Cypr	0,022	Rumunia	1,015
13.	Węgry	0,735	Bułgaria	0,790	Rumunia	0,391
14.	Irlandia	0,570	Cypr	0,621	Rumunia	0,560
15.	Włochy	0,537	Grecja	0,373	Rumunia	0,872
16.	Portugalia	0,533	Bułgaria	0,403	Rumunia	0,786
17.	Słowenia	0,529	Bułgaria	0,153	Rumunia	1,078
18.	Wielka Brytania	0,481	Cypr	0,039	Rumunia	1,226
19.	Hiszpania	0,475	Bułgaria	0,451	Rumunia	0,720
20.	Holandia	0,388	Bułgaria	1,126	Rumunia	0,224
21.	Belgia	0,356	Bułgaria	0,798	Rumunia	0,524
22.	Niemcy	0,338	Bułgaria	0,738	Rumunia	0,541
23.	Szwecja	0,335	Bułgaria	1,057	Rumunia	0,326
24.	Austria	0,327	Bułgaria	0,756	Rumunia	0,674
25.	Francja	0,298	Bułgaria	0,749	Rumunia	0,477
26.	Finlandia	0,278	Bułgaria	1,010	Rumunia	0,241
27.	Dania	0,270	Bułgaria	1,063	Rumunia	0,237
28.	Luksemburg	0,174	Bułgaria	1,231	Rumunia	0,152

Źródło: opracowanie własne za pomocą programu MaxDea.

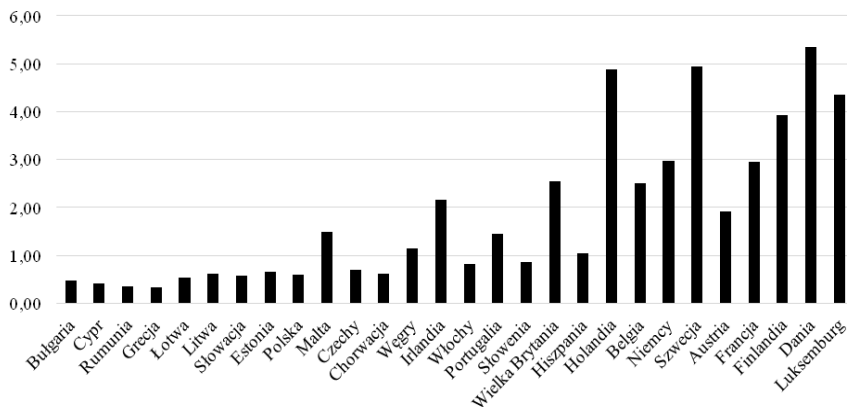
Najczęściej wśród krajów wzorcowych występowały Bułgaria oraz Rumunia. Warto zauważyć, że wszystkie kraje wzorcowe charakteryzują się dość niskimi wydatkami na ochronę socjalną *per capita* oraz zasobami siły roboczej w tym sektorze (zob. wykresy 1–2). Można więc postawić tezę, że środki na ochronę socjalną oraz nakłady pracy w zamożnych krajach, np. w Finlandii, Danii czy Luksemburgu, nie są w znaczącym stopniu sprawnie wykorzystywane w stosunku do osiągniętych efektów. Z drugiej strony, nakłady w krajach referencyjnych są na tak relatywnie niskim poziomie (w stosunku do osiągniętych efektów), że – według zastosowanej metody – nie istnieje możliwość ich dalszej obniżki (przy obecnej wielkości efektów).

Wykres 1. Wydatki na cele socjalne *per capita* w euro z zachowaniem parytetu siły nabywczej – średnia dla lat 2014–2016 (kraje uszeregowane według nierosnącej wartości współczynnika efektywności)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Wykres 2. Odsetek pracowników pracujących w sektorze ochrony socjalnej w całej populacji – średnia dla lat 2014–2016 (kraje uszeregowane według nierosnącej wartości współczynnika efektywności)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Stosując model CCR, można również wyliczyć poziom nakładów, który mogłoby stosować dane państwo, gdyby wydatkowało środki tak efektywnie, jak kraje wzorcowe (zob. tabela 5). W celu wyliczenia potencjalnego nakładu należy przemnożyć obecną wielkość tego nakładu w danym kraju przez jego wskaźnik efektywności. Przykładowo w przypadku Polski, stosując rumuńskie oraz greckie rozwiązania w zakresie polityki socjalnej, możliwa byłaby redukcja wydatków na ochronę socjalną z zastanego poziomu 3178,08 euro na obywatela (według

parytetu siły nabywczej) do poziomu 2479,96 euro⁷ ($3178,08 \times 0,780332$). Zatem po przekształceniach z użyciem liczby mieszkańców danego kraju oraz udziału wydatków na cele socjalne w stosunku do PKB można wyliczyć, że udział tych wydatków w PKB dla Polski mógłby spaść z 16,10% do poziomu 12,56%, bez szkody dla uzyskiwanych obecnie efektów. Analogicznie w sektorze ochrony socjalnej potencjalny poziom zatrudnienia uległby redukcji z poziomu 0,62% do wysokości 0,37% ogółu populacji.

Do krajów, które w największym stopniu mogłyby teoretycznie zmniejszyć udział ponoszonych wydatków na ochronę socjalną w PKB należą Dania, Francja oraz Finlandia. Zgodnie z wyliczeniami uzyskanymi za pomocą odpowiedniego modelu, kraje te, stosując rozwiązania obiektów wzorcowych, mogłyby osiągnąć ten sam poziom zabezpieczenia socjalnego, zmniejszając odsetek świadczeń socjalnych w PKB odpowiednio o 17,14, 17,14 i 18,30 p.p. Natomiast największy, względny spadek zatrudnienia w sektorze ochrony socjalnej, przy niezmiennych efektach, mógłby nastąpić w Holandii, Szwecji oraz Danii, gdzie udział pracowników sfery socjalnej w całej populacji mógłby ulec obniżeniu odpowiednio o 4,27, 4,34 i 4,77 p.p.

Tabela 5. Projekcja redukcji udziałów wydatków na cele socjalne w PKB oraz odsetka pracujących w sektorze ochrony socjalnej przy zastosowaniu technologii obiektów wzorcowych (kraje uszeregowane według nierosnącej wartości współczynnika efektywności)

Kraj	Odsetek wydatków na cele socjalne przed redukcją	Odsetek wydatków na cele socjalne po potencjalnej redukcji	Odsetek pracowników pracujących w sektorze ochrony socjalnej	Odsetek pracowników pracujących w sektorze ochrony socjalnej po potencjalnej redukcji
Bułgaria	12,93	12,93	0,47	0,47
Cypr	13,53	13,53	0,41	0,41
Rumunia	11,47	11,47	0,36	0,36
Grecja	20,47	20,47	0,33	0,33
Łotwa	11,67	10,58	0,53	0,38
Litwa	11,30	9,46	0,62	0,39
Słowacja	14,87	11,95	0,58	0,47
Estonia	12,43	9,82	0,65	0,48

⁷ Analogiczne wyliczenia można przeprowadzić względem potencjalnej redukcji zatrudnienia w sferze socjalnej.

Polska	16,10	12,56	0,60	0,47
Malta	11,87	9,16	1,50	0,67
Czechy	13,00	10,03	0,71	0,55
Chorwacja	15,53	11,50	0,62	0,37
Węgry	14,70	10,80	1,14	0,51
Irlandia	11,57	6,59	2,17	0,46
Włochy	21,10	11,32	0,81	0,44
Portugalia	18,53	9,89	1,44	0,47
Słowenia	18,23	9,65	0,87	0,46
Wielka Brytania	15,90	7,65	2,54	0,46
Hiszpania	17,37	8,26	1,04	0,47
Holandia	16,63	6,45	4,88	0,61
Belgia	19,53	6,95	2,52	0,56
Niemcy	19,13	6,47	2,98	0,54
Szwecja	20,40	6,83	4,95	0,61
Austria	21,23	6,95	1,92	0,60
Francja	24,40	7,26	2,95	0,52
Finlandia	25,33	7,03	3,93	0,56
Dania	23,47	6,33	5,35	0,58
Luksemburg	18,00	3,14	4,36	0,63

Źródło: opracowanie własne za pomocą programu MaxDea na podstawie danych z bazy Eurostat.

Zakończenie

Przeprowadzona analiza pozwoliła na wyodrębnienie krajów najbardziej efektywnie wydatkujących środki na szeroko pojęte cele socjalne. Ocena efektywności została dokonana za pomocą analizy metodą DEA, w ramach modelu CCR zorientowanego na nakłady. Wyodrębniono cztery kraje charakteryzujące się największą efektywnością w omawianym zakresie i będących tym samym obiektami wzorcowymi dla innych krajów. Dodatkowo, wyliczone projekcje redukcji udziału wydatków w PKB na zabezpieczenie socjalne pokazują, że w niektórych państwach istnieją znaczne możliwości poprawienia efektywności wydatków

(czasami nawet o ponad 17 p.p.). Z kolei potencjalny zakres redukcji personelu zatrudnionego w sektorze ochrony socjalnej sięga nawet ponad 4 p.p.

Do wyników oszacowań należy jednak podchodzić ostrożnie ze względu na to, że w modelu pominięto pewne trudno mierzalne determinanty jakościowe, wpływające na przyjęte efekty polityki socjalnej, do których można zaliczyć: ukształtowane wzorce kulturowe, subiektywne preferencje społeczeństw czy systemy wartości. Tak więc sprowadzenie tych czynników do mierzalnej ilościowej postaci nakładów może stanowić kierunek dalszych badań. Wówczas kraje cechujące się najwyższym poziomem zabezpieczenia socjalnego niekoniecznie charakteryzowałyby się najniższą efektywnością. W obecnej sytuacji można zauważyć, że w drugiej połowie rankingu znalazła się większość zamożnych krajów Europy Zachodniej, choćby takich jak: Dania, Austria czy Niemcy, które cechują się wysokim standardem ochrony socjalnej.

Efektywność wydatków na cele socjalne w Polsce jest umiarkowanie wysoka – świadczy o tym jej 9. miejsce na 28 analizowanych krajów w zestawieniu rankingowym. Ze względu na specyfikę gospodarczą naszego kraju i fakt istnienia innego systemu gospodarczego przed transformacją ustrojową, należałoby raczej porównać wskaźnik efektywności dla Polski z innymi krajami posocjalistycznymi w obrębie UE. W zestawieniu z tak wyselekcjonowanymi krajami Polska plasuje się na 7. miejscu spośród 11 analizowanych państw. Krajami referencyjnymi dla Polski okazały się być Rumunia oraz Grecja. W opinii autora jednym z zaleceń dla polityki społecznej powinna być analiza różnic systemu dystrybucji wydatków socjalnych w Polsce i przede wszystkim w Rumunii (ze względu na dużo większy współczynnik λ niż w przypadku Grecji) – takie działanie mogłoby przyczynić się do usprawnienia funkcjonowania polskiego systemu opieki społecznej.

Należy dodatkowo wziąć pod uwagę, że przeprowadzone badanie może zostać rozszerzone lub dokonane przy użyciu innych zmiennych diagnostycznych. W ramach rozbudowanej analizy można m.in. obliczyć efektywność za pomocą modeli zorientowanych na efekty – wówczas projekcje i zalecenia wynikające z otrzymanych wskaźników nie dotyczyłyby redukcji nakładów, a poprawy efektów (przy ustalonych nakładach). Jednak w takim przypadku dobór efektów mógłby być nieco inny, aby uwzględnić możliwość bezpośredniego wpływu organów prowadzących politykę socjalną na dane kategorie. Dobór zmiennych diagnostycznych jest zwykle przynajmniej w pewnej części wyrazem subiektywnych preferencji autora. Ponadto nie we wszystkich badaniach z użyciem DEA następuje eliminacja zmiennych diagnostycznych ze względu na pewne statystyczne kryteria ich doboru. Potencjalnie różne zestawy zmiennych mogą doprowadzić do zmiany rankingu efektywności, a także zmiany krajów referen-

cyjnych. Warto również mieć na uwadze, że w celu przeprowadzenia niniejszego badania należało ograniczyć się do wyboru pewnej metody badawczej, która w porównaniu z innymi metodami wykazuje pewne zalety (zob. część metodyczna), jednak ma też ograniczenia. Do głównych ograniczeń metody DEA należą m.in. nadmiarowość obiektów efektywnych, wrażliwość wyników na nietypowe obserwacje, niemożliwość oszacowania błędów statystycznych wyników, a także względny charakter efektywności (Szymańska, 2009, s. 251). Dlatego, formułując zalecenia dla polityki społecznej, należałoby dokonać porównania niniejszego badania z analizami innych autorów.

Bibliografia

Akty prawne

Ustawa z dnia 4 września 1997 r. o działach administracji rządowej, tekst jedn.: Dz. U. z 2021 r. poz. 1893 z późn. zm.

Ustawa budżetowa na rok 2022 z dnia 17 grudnia 2021 r., Dz. U. z 2022 r. poz. 270.

Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 2 marca 2010 r. w sprawie szczegółowej klasyfikacji dochodów, wydatków, przychodów i rozchodów oraz środków pochodzących ze źródeł zagranicznych, tekst jedn.: Dz. U. z 2022 r. poz. 513.

Literatura

Antonelli, M. A., De Bonis, V. (2021). How Efficient Is Welfare for Families? Evidence from European Countries. *Applied Economics Letters*, 28(5), 383–386. doi: 10.1080/13504851.2020.1757025.

Antonelli, M. A., De Bonis, V. (2019). The Efficiency of Social Public Expenditure in European Countries: A Two-Stage Analysis. *Applied Economics*, 51(1), 47–60. doi: 10.1080/00036846.2018.1489522.

Banker, R. D., Charnes, A., Cooper, W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Development Analysis. *Management Science*, 30(9), 1031–1142. doi: 10.1287/mnsc.30.9.1078.

Borkowski, B., Dudek, H., Szczesny, W. (2003). *Ekonometria. Wybrane zagadnienia*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

Charnes, A., Cooper, W., Golany, B., Seiford, L., Stutz, J. (1985). Foundations of Data Envelopment Analysis for Pareto–Koopmans Efficient Empirical Production Functions. *Journal of Econometrics*, 30(1/2), 91–107. doi: 10.1016/0304-4076(85)90133-2.

- Charnes, A., Cooper, W., Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. doi: 10.1016/0377-2217(78)90138-8.
- Cyrek, M. (2019). Government Social Spending in the EU Countries: Efficiency in Poverty and Income Inequality Reduction. *Equilibrium*, 14(3), 405–424.
- Czyż-Gwiazda, E. (2013). Koncepcje pomiaru efektywności funkcjonowania organizacji – zastosowanie metody DEA w ocenie efektywności organizacji. *Zarządzanie i Finanse*, 1(1), 103–116.
- Debreu, G. (1951). The Coefficient of Resource Utilization. *Econometrica*, 19(3), 273–292.
- Dobrzański, P. (2017). Efektywność wydatków państwa na zabezpieczenie społeczne w krajach grupy G7. *Studia Ekonomiczne*, 310, 101–115.
- Domagała, A. (2007). Metoda Data Envelopment Analysis jako narzędzie badania względnej efektywności technicznej. *Badania Operacyjne i Decyzje*, 3/4, 21–34.
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A*, 120(3), 253–290. doi: 10.2307/2343100.
- Frenda, A., Sepe, E., Scippaccola, S. (2021). Efficiency Analysis of Social Protection Expenditure in the Italian Regions. *Socio-Economic Planning Sciences*, 73. doi: 10.1016/j.seps.2020.100965.
- Hu, Y., Wu, Y., Zhou, W., Li, T., Li, L. (2020). A Three-Stage DEA-Based Efficiency Evaluation of Social Security Expenditure in China. *PLoS ONE*, 15(2), 1–12. doi: 10.1371/journal.pone.0226046.
- Jafarov, E., Gunnarsson, V. (2008). Efficiency of Government Social Spending in Croatia. *Financial Theory & Practice*, 32(3), 289–320.
- Jończyk, J. (2006). *Prawo zabezpieczenia społecznego*. Kraków: Wolters Kluwer.
- Josifidis, K., Supic, N., Beker Pucar, E. (2010). Social Spending (In)Efficiency of the European Welfare Regimes in Reducing Poverty. *Transformations in Business & Economics*, 9(1), 322–338.
- Kosmaczewska, J. (2011). Analiza efektywności gospodarowania gmin wiejskich w kontekście rozwoju funkcji turystycznej z wykorzystaniem metody DEA. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 90, 131–142.
- Kozuń-Cieślak, G. (2011). Wykorzystanie metody DEA do oceny efektywności w usługach sektora publicznego. *Wiadomości Statystyczne*, 3, 14–42.
- Książkowski, M. (2001). Bezpieczeństwo socjalne. W: B. Rysz-Kowalczyk (red.), *Leksykon polityki społecznej* (s. 20). Warszawa: Oficyna Wydawnicza Aspra-Jr.
- Kucharski, A. (2014). Ocena efektywności wykorzystania zasobów ludzkich przez polskie uczelnie w ujęciu regionalnym. *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, 15(10), 243–258.

- Kujawska, J. (2014). Ocena efektywności systemu pomocy doraźnej i ratownictwa medycznego w Polsce z wykorzystaniem DEA. *Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych*, 15(3), 159–168.
- Marshall, A. (1895). *Principles of Economics* (wyd. 3). London: Macmillan.
- Marzec, J., Pisulewski, A., Prędko, A. (2019). Efektywność techniczna i produktywność polskich gospodarstw rolnych specjalizujących się w uprawach polowych. *Gospodarka Narodowa*, 298(2), 95–125. doi: 10.33119/GN/108607.
- Mielnik, M., Szambelańczyk, J. (2006). Ocena efektywności banków spółdzielczych w Polsce w latach 1997–2003 (dla czterech celów działalności). *Bezpieczny Bank*, 1, 3–27.
- Młodak, A. (2006). *Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej*. Warszawa: Centrum Doradztwa i Informacji Difin.
- Muszalski, W. (2007). *Prawo socjalne*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Piekut-Brodzka, D. M. (2003). Związki polityki społecznej i pracy socjalnej a bezpieczeństwo socjalne. W: L. Frąckiewicz (red.), *Bezpieczeństwo socjalne* (s. 61–68). Katowice: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach.
- Pigou, A. C. (1924). *The Economics of Welfare* (wyd. 2). London: Macmillan.
- Rosiek, J. (2018). Wykorzystanie metody obwiedni danych w analizie zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego krajów UE. *Wiadomości Statystyczne*, 63(8), 28–46.
- Sierpowska, I. (2015). Bezpieczeństwo socjalne jako dobro publiczne. *Zeszyty Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy*, 3, 45–58.
- Szarfenberg, R. (2003). Bezpieczeństwo socjalne a wykluczenie społeczne. W: L. Frąckiewicz (red.), *Bezpieczeństwo socjalne* (s. 85–232). Katowice: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach.
- Szuwarzyński, A. (2015). Ocena dobrostanu w krajach OECD z wykorzystaniem Data Envelopment Analysis. *Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych*, 16(4), 160–170.
- Szymańska, E. (2009). Zastosowanie metody DEA do badania efektywności gospodarstw trzodowych. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 2, 249–255.
- Szymańska, E. (2010). Efektywność przedsiębiorstw – definiowanie i pomiar. *Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G*, 97(2), 152–164.
- Thompson, R. G., Singleton, F. D., Thrall, R. M., Smith, B. A. (1986). Comparative Site Evaluations for Locating a High-Energy Physics Lab in Texas. *Inform Journal of Applied Analytics*, 16(6), 35–49. doi: 10.1287/inte.16.6.35.
- Tone, K. (2001). A Slack-Based Measure of Efficiency in Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 130(3), 498–509. doi: 10.1016/S0377-2217(99)00407-5.
- Tone, K., Tsutsui, M. (2010). An Epsilon-Based Measure of Efficiency in DEA: A Third Pole of Technical Efficiency. *European Journal of Operational Research*, 207(3), 1554–1563. doi: 10.1016/j.ejor.2010.07.014.

Zakrzewski, S. (2013). Bezpieczeństwo socjalne a wykluczenie społeczne. *Przegląd Strategiczny*, 1, 165–174. doi: 10.14746/ps.2013.1.11.

Żukiewicz, A. (2003). Prawo socjalne w systemie prawa stanowionego – przykład Polski. *Polityka Społeczna*, 2, 7–10.

Streszczenie

Zasadniczym celem artykułu jest analiza porównawcza efektywności nakładów na ochronę socjalną w Polsce na tle innych krajów Unii Europejskiej. Tak przeprowadzone badanie pozwoliło dodatkowo określić, z których krajów można czerpać wzorce w zakresie projektowania polityki gospodarczej w tym zakresie. Badanie przeprowadzono z użyciem metody Analizy Obwiedni Danych (*Data Envelopment Analysis* – DEA). Dotyczyło ono okresu 2014–2016 w przypadku nakładów oraz 2017–2019 dla rezultatów. Wskaźniki efektywności względnej zostały wyliczone za pomocą modelu CCR zorientowanego na nakłady. Oszacowania uzyskane z modelu pokazały, że efektywność polityki w zakresie wydatkowania środków na ochronę socjalną jest umiarkowana. Współczynnik efektywności dla Polski wyniósł 0,780, co uplasowało ją na dziewiątej pozycji wśród 28 analizowanych krajów. Państwami wzorcowymi w zakresie poszukiwania rozwiązań zwiększenia efektywności wydatków na ochronę socjalną okazały się być Rumunia oraz – w znacznie mniejszym stopniu – Grecja. Istotność przeprowadzonej analizy wynika z faktu, iż nakłady na cele socjalne stanowią największy udział pośród wszystkich grup wydatkowych w ramach sektora publicznego. Dlatego efektywność w ich rozdzielaniu mocno wpływa także na ogólną efektywność wydatkowania całości środków publicznych. Artykuł ma charakter opracowania badawczego.

SŁOWA KLUCZOWE: efektywność, wydatki publiczne, ochrona socjalna, państwo opiekuńcze, DEA

Summary

The main purpose of this study is the comparative analysis of the effectiveness of social protection in Poland in comparison with other EU countries. The study was conducted in such a way that it allowed to determine which countries could serve as models in the field of economic policy design. The study is based on Data Envelopment Analysis and concerns the period 2014–2016 for inputs and 2017–2019 for outputs. Relative efficiency indicators have been calculated using the input-oriented CCR model. According to the model estimates, the effectiveness of funds disbursement for social protection is moderate in Poland. The effectiveness ratio was 0.780, which gave Poland 9th place in the ranking of the 28 countries analysed. The reference countries for Poland in the field of social protection policy solutions are Romania, and to a lesser extent, Greece. Expenditures on social purposes have the largest share among all expenditure groups within the public sector. Therefore the efficiency in their distribution strongly affects the overall effectiveness of spending of all public funds. The paper is a synthesis from a research study.

KEYWORDS: efficiency, public expenditure, social protection, welfare state, DEA

Nota o autorze

Zbigniew Karmela – mgr, absolwent kierunku ekonomia na Wydziale Ekonomiczno-Socjologicznym Uniwersytetu Łódzkiego; główne obszary działalności naukowej: polityka fiskalna, ekonomia sektora publicznego; email: zbigniewkar@gmail.com.

