

Karol Szymon Orzeszak

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

e-mail: karol.orzeszak@ukw.edu.pl

ORCID: 0000-0002-6673-6411

DOI: 10.15290/oes.2025.03.121.08

**EFEKTYWNOŚĆ POLITYKI PRZECIWPANDEMICZNEJ
W PAŃSTWACH UNII EUROPEJSKIEJ¹****Streszczenie**

Cel | Ocena efektywności polityki przeciwpandemicznej w państwach Unii Europejskiej w latach 2020–2021.

Metoda badań | Metodą badawczą jest analiza obwiedni danych (DEA) z niepożądaną zmienną. Zmiennymi po stronie nakładów są: wydatki rządowe jako procent PKB (zmiana p.p. do 2019 r.), wydatki na opiekę zdrowotną jako procent PKB, po stronie efektów: realny PKB (%) oraz zgony nadmiarowe na tys. mieszkańców.

Wnioski | Badanie metodą DEA wykazało, że spośród państw Unii Europejskiej w 2020 r. efektywną politykę przeciwpandemiczną prowadziły: Dania, Irlandia, Luksemburg i Łotwa, zaś w 2021 r.: Dania, Irlandia, Luksemburg i Szwecja. Najmniej efektywna była Bułgaria – DMU 2,62 (38,2%) w 2020 r. oraz 2,11 (47,2%) w 2021 r., w środku (mediana) zestawienia znalazły się: w 2020 r. Słowacja – z DMU 1,34 (74,6%), zaś w 2021 r. Niemcy – z DMU 1,17 (85,2%). Polska polityka była efektywna w ok. 60% w odniesieniu do efektywnych państw UE.

Oryginalność / wartość / implikacje / rekomendacje | Artykuł dostarcza wiedzy o efektywności polityki przeciwpandemicznej i otwiera dyskusję dotyczącą oceny prowadzonych polityk opartą na faktach i stwarza możliwość porównywania stopnia efektywności podjętych działań w grupie państw UE.

Słowa kluczowe: DEA, COVID-19, efektywność, zdrowie publiczne, wzrost gospodarczy, PKB, gospodarka cyfrowa

¹ Artykuł został sfinansowany ze środków Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy.

EFFECTIVENESS OF ANTI-PANDEMIC POLICIES IN THE EUROPEAN UNION COUNTRIES

Summary

Purpose | To assess the effects of the anti-pandemic policy implemented by the European Union in 2020–2021.

Research method | The research method is data envelope analysis (DEA) with undesirable factors. The variables on the input side are the following: government expenditure as a percentage of GDP (pp change to 2019), health care expenditure as a percentage of GDP, on the output side: real GDP (%) and excess deaths per thousand inhabitants.

Results | The DEA study showed that among the European Union countries, in 2020, the effective anti-pandemic policies were conducted by: Denmark, Ireland, Luxembourg and Latvia, and in 2021 by: Denmark, Ireland, Luxembourg and Sweden. The least effective was Bulgaria with DMU 2.62 (38.2%) in 2020 and 2.11 (47.2%) in 2021, in the middle (median) of the list there were: Slovakia with DMU 1.34 (74.6%) in 2020, and Germany with DMU 1.17 (85.2%) in 2021. The Polish policy was effective by about 60% in relation to the effective EU countries.

Originality/value/implications/recommendations | The article provides knowledge about the effectiveness of anti-pandemic policies and opens a discussion on the evaluation of the implemented policies based on facts and the possibility of comparing the degree of effectiveness of actions taken in a group of EU countries.

Keywords: DEA, COVID-19, efficiency, public health, economic growth, GDP, digital economy

JEL classification: H50, I10, O40

1. Wstęp

Kryzys gospodarczy spowodowany pandemią COVID-19 uznawany jest za najpoważniejszy kryzys gospodarczy od czasów II wojny światowej [Liñán, Jaén, 2022, s. 1165]. Według Banku Światowego w 2020 roku globalna gospodarka odnotowała spadek PKB o 2,9%, zaś wiele państw dotknęły największe recesje od lat. W krajach Europy Środkowo-Wschodniej nastąpił negatywny wpływ

pandemii COVID-19 na demografię oraz rynek pracy, na którym doszło do zmniejszenia popytu przedsiębiorstw na pracowników [Wołkonowski, 2023, s. 75–87].

W związku z pojawieniem się w 2020 r. pandemii COVID-19 władze zaczęły stosować politykę przeciwpandemiczną. Pojęcie *polityka przeciwpandemiczna* nie jest utrwalone w literaturze, stosowane jest wręcz sporadycznie. Słowo *polityka* rozumiane jako zbiór pewnych działań podejmowanych po to, aby zrealizować określone cele, stosuje się powszechnie, np. *polityka gospodarcza*, *polityka społeczna* itd. Sformułowania *anti-pandemic policies* w kontekście wpływu na transport miejski używają Zhou i in. [2021].

Polityką przeciwpandemiczną można określić zbiór działań i strategii oraz regulacje prawne podejmowane przez władze państwowe w celu niwelowania skutków pandemii w wymiarze zarówno zdrowotnym (początkowo w celu przerwania łańcucha zakażeń, później – wypłaszczania krzywej zachorowań w celu zapewnienia dostępu do ochrony zdrowia), gospodarczym (w celu przeciwdziałania upadłościom przedsiębiorstw i bezrobociu, utrzymania zdolności do wzrostu gospodarczego), jak i społecznym. Polityka przeciwpandemiczna powinna być efektywną reakcją na zagrożenie, co przejawiać się może w zapobieganiu oraz minimalizowaniu skutków pandemii.

Elementem polityki przeciwpandemicznej było zamknięcie gospodarki (polityka lockdownów), które negatywnie wpłynęło na gospodarkę, w tym na zagregowaną produkcję (spadek PKB), oraz wygenerowało koszty społeczne m.in. w zakresie edukacji [Orzeszak, 2022, s. 39–41]. Istotą lockdownu były „znaczące ograniczenia w działalności gospodarczej, kulturalnej, sportowej, zawieszenie zajęć w szkołach i na uczelniach, (...) zakaz przemieszczania się” [Orzeszak, 2024, s. 160].

Pierwszy lockdown został wdrożony przez władze Chin, w prowincji Hubei, w której wystąpiło epicentrum wirusa SARS-CoV-2. Lockdown na tym obszarze trwał 76 dni (od 23 stycznia do 8 kwietnia 2020 r.) i spowodował ogromne straty dla gospodarki tego regionu [Ke, Hsiao, 2022, s. 188]. Analiza kontrfaktyczna wykazała, że w prowincji Hubei całkowity PKB w I kwartale 2020 r. był niższy o 37%. Wartość dodana przemysłu wtórnego osiągnęła stratę wynoszącą 46%,

usługi odnotowały 31% straty, zaś rolnictwo – 17%. Znaczne straty w prowincji Hubei wpłynęły na wynik całej chińskiej gospodarki, ponieważ obniżyły tempo wzrostu PKB w pierwszym kwartale 2020 r. Lockdown, jako zjawisko tymczasowe, nie wywarł trwałych zmian w strukturze gospodarki prowincji Hubei, która po zniesieniu restrykcji szybko zaczęła odrabiać straty [Ke, Hsiao, 2022, s. 187–208]. Trudno dokładnie wyliczyć, jak kosztownym rozwiązaniem był lockdown. Shlomai i in. [2021, s. 607–614] po przeanalizowaniu sytuacji gospodarczej oraz skutków pandemii w Izraelu oszacowali, że zapobiegnięcie jednemu zgonowi poprzez ogólnokrajowy lockdown kosztowało około 45,1 mln dolarów. Badanie dotyczyło pierwszych miesięcy pandemii (od 27 marca do 30 czerwca 2020 r.) oraz konkretnego kraju, co sprawia, że wyników nie można rozszerzać na późniejsze miesiące pandemii ani na inne kraje. Niewątpliwie jednak lockdown był kosztownym narzędziem przeciwdziałania pandemii.

Lockdown negatywnie wpływał na wiele branż, przy czym szczególnie negatywny był wpływ pandemii i lockdownu na sektor turystyczny. Turystyka i hotelarstwo to sektory, które są wrażliwe na kryzysy – tak było w przypadku pandemii COVID-19 oraz kryzysu finansowego 2009+. Wydatki na turystykę nie są priorytetowe i to z nich konsumenci rezygnują podczas kryzysu. Gospodarki regionów o dużym udziale turystyki w strukturze PKB mogą być mniej odporne na sytuacje kryzysowe, jednak zależy to od specyfiki danego regionu i przedsiębiorstw [Watson, Deller, 2022, s. 1193–1215]. W części przedsiębiorstw na skutek prostej destrukcji doszło do problemów finansowych, jednak lockdown był również czynnikiem, który wzbudził procesy dostosowawcze i kreatywność, czego rezultatem było zjawisko kreatywnej destrukcji [Szczepkowska-Flis, Kozłowska, 2022, s. 44–45]. Lockdown, a szerzej – polityka przeciwpandemiczna, wpływał również na rynek kapitałowy. Lockdown przyczynił się do pogorszenia jakości rynku akcji, pod względem płynności oraz efektywności informacji [Wang, 2024, s. 1706]. Sama pandemia wpływała także na rynek akcji – rynki reagowały negatywnie na wzrost liczby potwierdzonych przypadków COVID-19 [Ashraf, 2020, s. 5–6].

Lockdowny były różnie oceniane zarówno przez społeczeństwo, jak i przez naukowców. Camera i Gioffré [2021] sugerują, że przedłużające się lockdowny nie były optymalną polityką. Allen [2021, s. 21] uważa, że „Lockdowny to nie tylko nieefektywna polityka, należy je zaliczyć do największych katastrof politycznych

w czasie pokoju w historii” [tłum. własne]. Miles i in. [2020] rekomendowali rezygnację z lockdownów. Perra [2021] wskazuje na pewne pozytywne aspekty interwencji niefarmaceutycznych (NPI), w tym lockdownu. Sprzeczne opinie na temat lockdownów i ich rezultatów skłaniają do dalszych badań, w tym do próby oceny ich efektywności, z uwzględnieniem aspektów zdrowotnych i ekonomicznych obranej polityki.

Dotychczasowe badania nad skutkami pandemii obejmowały poszczególne aspekty, w tym zdrowotne, gospodarcze, społeczne. Brakuje jednak analiz kompleksowych, analizujących jednocześnie kwestie zdrowotne i ekonomiczne. Zauważalny jest niedobór badań efektywności polityk przeciwepidemicznych, w tym stosujących metodę DEA. Brakuje ustaleń, które państwa prowadziły najbardziej efektywną politykę przeciwpandemiczną oraz jakie czynniki mogły się do tego przyczynić. Niniejszy artykuł wypełnia tę lukę poprzez ocenę efektywności polityki przeciwpandemicznej w państwach UE.

Celem artykułu jest ocena efektywności polityki przeciwpandemicznej w państwach Unii Europejskiej w latach 2020–2021, przy wykorzystaniu analizy obwiedni danych (*Data Envelopment Analysis* – DEA). Pytania badawcze dotyczą tego, czy są państwa, które poradziły sobie lepiej w niwelowaniu skutków pandemii, oraz dlaczego tak się stało. Wyniki badania mogą stanowić podstawę do kształtowania właściwej polityki przeciwpandemicznej oraz do budowania tzw. gospodarki odpornej (*resilient economy*).

2. Efektywność polityki

Efektywność jest pojęciem szerokim i niejednoznacznym. Farrell [1957, s. 254] określa efektywność jako możliwość osiągnięcia jak najlepszych wyników przy danych nakładach. Efektywne (inaczej skuteczne) jest działanie polegające na osiągnięciu danego efektu przy minimalnych nakładach (minimalizacja nakładów) lub przy danych nakładach osiągnięcie maksymalnego efektu (maksymalizacja efektów) [Karmela, 2022, s. 38]. Jednym z rodzajów efektywności jest efektywność organizacyjna, której przejawem są pozytywne rezultaty uzyskiwane w wyniku działalności. W literaturze czasami postuluje się stosowanie skuteczności działania do oceny realizacji celów publicznych [Waśniewski, 2023, s. 128–140].

Stiglitz w kontekście sektora publicznego stwierdza, że „[m]iarą efektywności jest prosta suma korzyści i strat wszystkich osób [...]” [Stiglitz, 2013, s. 124–125]. Kozuń-Cieślak, opisując metodę DEA, stwierdza, że „[j]est to doskonałe narzędzie do szacowania efektywności w sferze dostarczania dóbr publicznych, w przypadku których wiedza na temat funkcyjnej zależności między nakładami a wynikami (efektami) często jest niepełna lub niejednoznaczna” [2011, s. 97].

W ocenie efektywności przedsięwzięć publicznych nie należy opierać się tylko na danych finansowych, gdyż prowadziłoby to do pomijania nakładów i efektów niebędących przedmiotem transakcji rynkowych. W tym przypadku pomocna jest analiza kosztów i korzyści (*cost-benefit*), w której uwzględnić można wszelkie, nie tylko wyrażone w jednostkach pieniężnych, koszty oraz korzyści [Drobiak, 2008, s. 131–137]. Polityka państwa może być oceniana pod kątem efektywności, a do jej oceny można stosować podejścia takie jak: nakład–wynik (*input-output*), koszty–korzyści (*cost-benefit*), stopień realizacji celu (*goal achievement*). Efektywność techniczna dotyczy przekształcania zasobów w efekty. Polega na minimalizowaniu marnotrawstwa (na maksymalnym wykorzystaniu zasobów) [Kozuń-Cieślak, 2011, s. 92]. W przypadku polityki przeciwpandemicznej ocena będzie dotyczyła efektywności technicznej – określenia, czy zasoby (wydatki na ochronę zdrowia oraz wydatki rządowe) były wykorzystywane optymalnie, aby osiągnąć jak najlepsze rezultaty gospodarcze (PKB) i zdrowotne (redukcja liczby zgonów).

3. Analiza obwiedni danych (DEA)

W przypadku badania efektywności technicznej wielu nakładów i wielu efektów zawodzą narzędzia analizy wskaźnikowej oraz standardowe modele ekonometryczne. Brak przydatności tych metod wynika z nieznanym wkładem częściowego nakładu w powstanie poszczególnych efektów. Do analizy obwiedni danych (DEA) wystarczy znajomość całkowitych nakładów oraz całkowitych efektów, bez konieczności ustalania wpływu poszczególnych nakładów na poszczególne efekty [Guzik, 2009, s. 24–26]. W praktyce gospodarczej pozyskanie tak precyzyjnych danych byłoby trudne, wymagałoby bowiem prowadzenia bardzo szczegółowej rachunkowości, w tym rachunku kosztów, zaś do danych makroekonomicznych byłoby to w zasadzie niemożliwe. W modelach DEA nie

ma utrwalonych w literaturze zasad doboru zmiennych, przez co dobór zmiennych zależy w dużej mierze od doświadczenia badacza. Guzik [2009] zauważa, że do większości modeli DEA przyjmuje się założenia o: jednorodności zbioru obiektów, nieujemności rezultatów, jednolitości jednostek pomiaru, jednolitym kierunku preferencji, liczbie obiektów (liczba obiektów powinna być większa od łącznej liczby nakładów i efektów) [Guzik, 2009, s. 24–29]. W praktyce problemem może się okazać niejednolity kierunek preferencji, który będzie miał miejsce wówczas, gdy któryś z rezultatów nie będzie stymulantą, a więc wzrost rezultatu będzie oceniany negatywnie, jako zjawisko nieporządne. W takim przypadku efektywność polegałaby na minimalizowaniu niepożądanych efektów. Podobnie wzrost nakładów oceniany jest negatywnie, gdyby zaś miał on świadczyć o poprawie efektywności, wówczas również zaburzałby kierunek preferencji. Hua i Bian [2007] wyjaśniają, w jaki sposób można stosować modele DEA w sytuacji, gdy któraś spośród zmiennych jest zmienną niepożądaną. Wymieniają oni sześć sposobów, a wśród nich wykorzystanie liniowej monotonicznej transformacji malejącej. Metoda ta została opisana przez Seiford i Zhu [2002]. Proponowany model opiera się na modelu BCC i zastosowaniu liniowej monotonicznej transformacji malejącej dla niepożądanych zmiennych. Do badania efektywności polityki przeciwpandemicznej Xu i in. [2021] wykorzystali metodę DEA z niepożądaną zmienną. Za niepożądane wyjście (*bad output*) przyjęto liczbę potwierdzonych przypadków choroby, za pożądane wyjście (*good output*) – liczbę wyleczonych, zaś za nakłady – liczbę osób testowanych, liczbę pracowników ochrony zdrowia, finansowanie publiczne (w USD) oraz liczbę łóżek szpitalnych. Przeprowadzona analiza DEA wykazała, że z 50 stanów 23 stany skutecznie reagowały na COVID-19.

4. Opis zmiennych oraz metody badawczej

Celem polityki przeciwpandemicznej była redukcja zakażeń, co powinno mieć swoje odzwierciedlenie w jak najmniejszej liczbie nadmiarowych zgonów. W poszczególnych państwach występowały różnice w raportowaniu i testowaniu na SARS-CoV-2, stąd wyznacznikiem skutecznej polityki przeciwpandemicznej powinien być brak lub redukcja nadmiarowych zgonów. W modelu DEA za niepożądany efekt przyjęto liczbę nadmiarowych zgonów na tysiąc mieszkańców. Wskaźnik ten uwzględnia również osoby, które zmarły z powodu niedomagań

systemu ochrony zdrowia (tzw. dług zdrowotny). Jednocześnie – mimo obostrzeń – rządy dążyły do zachowania jak najlepszych wskaźników gospodarczych, stąd efektami (*output*) są zmiana realnego PKB oraz nadmiarowe zgony (na tys. mieszkańców). W 2020 r. większość państw Unii Europejskiej odnotowała spadek PKB, zaś w 2021 r. we wszystkich państwach Unii Europejskiej PKB miał wartość dodatnią. Dla złagodzenia skutków lockdownów rządy zintensyfikowały wydatki rządowe, które stanowiły w dużej mierze pomoc dla przedsiębiorstw. Ideą badania jest uwzględnienie zmiany w wydatkach rządowych w relacji do PKB w odniesieniu do roku 2019. Przyjętym w modelu DEA nakładem jest więc zmiana wydatków rządowych w p.p., nie zaś same wydatki. Uwzględnianie wydatków rządowych w danym roku sprawiłoby, że kraje o niskich wydatkach rządowych przed wystąpieniem pandemii miałyby zawyżony wskaźnik efektywności. Wydaje się jednak, że za nakład w polityce przeciwpandemicznej nie należy uznawać samych wydatków rządowych, a ich zmianę, która – jak można sądzić – w latach 2020–2021 jest powiązana z pandemią. Takie rozwiązanie pozwoli odizolować zwyczajne wydatki rządowe od tych wynikających z polityki przeciwpandemicznej. Jaba i in. [2014] ustalili, że wydatki na ochronę zdrowia wyjaśniają oczekiwaną długość życia populacji. Dlatego za nakład przyjęto wydatki na ochronę zdrowia w relacji do PKB. Wyższy poziom nakładów na ochronę zdrowia koresponduje z lepszą jakością ochrony zdrowia, ta zaś – ze śmiertelnością. W tabeli 1 scharakteryzowano zmienne, zaś w tabeli 2 wskazano źródła danych.

TABELA 1

Zmienne

INPUT (nakłady)	
EXP_GDP	Wydatki rządowe % PKB (zmiana p.p. do 2019)*
Health	Wydatki na opiekę zdrowotną % PKB
OUTPUT (efekty)	
GDP	Realny PKB (%)**
Deaths (bad output, niepożądany efekt)	Zgony nadmiarowe na tys. mieszkańców

*W Danii w 2021 r. zmiana wydatków rządowych była ujemna i wyniosła 0,4 p.p., dlatego do zmiennej dodano stałą 0,41, tak aby wartości były dodatnie.

**W Hiszpanii spadek PKB był największy i wyniósł 10,9%, dlatego do zmiennej dodano stałą 10,91, tak aby wartości były dodatnie.

Źródło: opracowanie własne.

TABELA 2

Źródła danych

Wyszczególnienie	Źródło	DOI
EXP_GDP	Eurostat	10.2908/gov_10a_main
Health	Eurostat	10.2908/TPS00207
GDP	Eurostat	10.2908/TEC00115
Deaths*	Opracowanie własne na podstawie Eurostat	10.2908/HLTH_CD_ARO

* Zgony nadmiarowe obliczono na podstawie różnicy zgonów w danym państwie w roku odpowiednio 2020 albo 2021 i średniej z lat 2016–2019 na tysiąc mieszkańców (liczba mieszkańców wg stanu na 1.01.2021).

Źródło: opracowanie własne.

W metodzie DEA nie ma konieczności analizowania korelacji między zmiennymi, jednak silnie skorelowane zmienne mogą obniżyć wiarygodność wyników. Przeanalizowano pary zmiennych wejściowych oraz wyjściowych (tabela 3). Przeprowadzono test Shapiro-Wilka w celu oceny normalności rozkładu, a następnie – w zależności od jego wyniku – wyliczono współczynnik korelacji Pearsona lub Spearmana wraz z testem istotności. Dla par zmiennych nakładów wykazano słabą dodatnią korelację, jednak ze względu na p-value nie były one istotne statystycznie. Dla par rezultatów: w 2020 roku odnotowano umiarkowaną ujemną korelację mierzoną współczynnikiem Spearmana ($\rho = -0,423$), istotną statystycznie ($p = 0,028$); w danych za 2021 r. korelacja była nieistotna statystycznie i bardzo słaba. Nie ma silnych związków liniowych pomiędzy zmiennymi, co pozwala na ich wykorzystanie w badaniu metodą DEA.

Metoda DEA ma pewne ograniczenia. W niniejszym badaniu warto zwrócić uwagę na brak uwzględnienia kontekstu, czyli uwarunkowań zewnętrznych. Potencjalnie struktura demograficzna, jakość ochrony zdrowia, ucyfrowienie, kultura i zachowania społeczne mogą wpływać na wynik efektywności. Brak losowości w modelu DEA sprawia, że odchylenia od efektywności traktowane są jako nieefektywność. Mogą one jednak wynikać z losowych zakłóceń, błędów pomiaru, a w przypadku chorób zakaźnych – z innej mutacji patogenu. Metoda DEA jest wrażliwa na dane, szczególnie obserwacje odstające (outliery), a także błędy danych.

TABELA 3

Normalność rozkładów i analiza korelacji

Zmienna	Shapiro-Wilk		Korelacja	
	Wartość W	p-value	Pearsona	Spearmana
2020				
EXP_GDP	0,959	0,354	0,257 (0,196)	0,283 (0,152)
Health	0,954	0,261		
GDP	0,911	0,025*	–	-0,423 (0,028)*
Deaths	0,962	0,403		
2021				
EXP_GDP	0,969	0,566	0,374 (0,054)	0,342 (0,081)
Health	0,973	0,677		
GDP	0,873	0,003*	–	-0.021 (0,917)
Deaths	0,901	0,014*		

* $p < 0,05$

W nawiasie podano p-value dla istotności współczynników korelacji.

Współczynnik korelacji Pearsona wyliczono, gdy obie zmienne miały rozkład normalny ($p > 0,05$ w teście Shapiro-Wilka).

Źródło: opracowanie własne.

Efektywność oszacowano w R (wersja 4.2.2) przy wykorzystaniu pakietu *deaR* [Coll-Serrano i in., 2023], oddzielnie dla roku 2020 oraz 2021, na podstawie danych z Eurostatu, przy wykorzystaniu modelu DEA z niepożądaną zmienną. Do przygotowania danych użyto funkcji *make_deadata()*, uwzględniając dwie zmienne wejściowe i dwie zmienne wyjściowe, z których niepożądaną zmienną (*ud_outputs*) jest zmienna *Deaths*. Efektywność ustalono na podstawie funkcji *model_basic()*. Pozostałe ustawienia modelu to: *output-oriented* (*orientation* = „oo”), a także założenie zmiennych efektów skali (*rts* = „vrs”), co jest konieczne przy niepożądanych zmiennych. Zgodnie z metodą zaproponowaną przez Seiford i Zhu [2002, s. 16–20] model opiera się na modelu BCC i zastosowaniu monotonicznej transformacji liniowej malejącej dla niepożądanych zmiennych, co w języku R jest implementowane funkcją *undesirable_basic()*.

5. Dyskusja i analiza wyników

Zgodnie z wynikami badania (tabela 4) za efektywne w zakresie polityki przeciwpandemicznej przy wymienionych zmiennych w 2020 r. można uznać: Danię, Irlandię, Luksemburg i Łotwę, zaś w 2021 r.: Danię, Irlandię, Luksemburg i Szwecję. DMU to jednostka decyzyjna (*decision-making unit*), zaś wynik DMU 1 oznacza efektywność. Im wskaźnik DMU wyższy, tym efektywność niższa (w modelu z niepożądaną zmienną – odwrotnie niż w standardowych modelach DEA) [Seiford, Zhu, 2002, s. 16–20]. Dzięki podzieleniu jedności przez wynik DMU można łatwiej porównać nieefektywne państwo w odniesieniu do grupy efektywnych. Efektywność polskiej polityki przeciwpandemicznej przy ww. zmiennych można szacować na 61% w 2020 r. i 60% w 2021 r. w odniesieniu do państw uznanych przez model za efektywne. Spośród państw Unii Europejskiej najmniej efektywna była Bułgaria: DMU 2,62 (38,2%) w 2020 r. oraz 2,11 (47,2%) w 2021 r., w środku (mediana) zestawienia znalazły się: w 2020 r. Słowacja z DMU 1,34 (74,6%), zaś w 2021 r. Niemcy z DMU 1,17 (85,2%).

TABELA 4

Wyniki efektywności w oparciu o model DEA z niepożądaną zmienną

Kraj	2020		2021	
	DMU	1/DMU	DMU	1/DMU
Austria	1,3369	74,8%	1,1493	87,0%
Belgia	1,7772	56,3%	1,0161	98,4%
Bułgaria	2,6208	38,2%	2,1169	47,2%
Chorwacja	1,4239	70,2%	1,2538	79,8%
Cypr	1,1564	86,5%	1,1816	84,6%
Czechy	1,9748	50,6%	1,6432	60,9%
Dania	1,0000	100,0%	1,0000	100,0%
Estonia	1,0047	99,5%	1,4056	71,1%
Finlandia	1,0297	97,1%	1,0832	92,3%
Francja	1,3259	75,4%	1,1047	90,5%
Grecja	1,2633	79,2%	1,3384	74,7%

Kraj	2020		2021	
	DMU	1/DMU	DMU	1/DMU
Hiszpania	1,7909	55,8%	1,0739	93,1%
Holandia	1,3719	72,9%	1,1678	85,6%
Irlandia	1,0000	100,0%	1,0000	100,0%
Litwa	1,5033	66,5%	1,6176	61,8%
Luksemburg	1,0000	100,0%	1,0000	100,0%
Łotwa	1,0000	100,0%	1,7694	56,5%
Malta	1,3133	76,1%	1,0713	93,3%
Niemcy	1,1672	85,7%	1,1733	85,2%
Polska	1,6409	60,9%	1,6791	59,6%
Portugalia	1,4642	68,3%	1,2132	82,4%
Rumunia	1,7945	55,7%	2,1122	47,3%
Słowacja	1,3409	74,6%	2,0617	48,5%
Słowenia	1,9169	52,2%	1,1772	84,9%
Szwecja	1,2029	83,1%	1,0000	100,0%
Węgry	1,4187	70,5%	1,5278	65,5%
Włochy	2,1778	45,9%	1,1481	87,1%
Liczba efektywnych	4		4	
Min.	1		1	
Max.	2,6208		2,1169	
Mediana	1,3409		1,1772	
Średnia arytmetyczna	1,4451		1,3365	
Odchylenie standardowe	0,3985		0,3478	

Źródło: obliczenia własne w R (wersja 4.2.2) przy wykorzystaniu pakietu: [Coll-Serrano i in., 2023].

Warto zastanowić się nad przyczynami różnej efektywności polityk ograniczania skutków pandemii w aspekcie gospodarczym i zdrowotnym. Kraje efektyw-

ne, za wyjątkiem Łotwy, można zaliczyć do państw o wysokim ucyfrowieniu (tabela 5). W 2021 r. indeks DESI (*Digital Economy and Society Index*, Indeks Gospodarki Cyfrowej i Społeczeństwa Cyfrowego) w Danii, Szwecji, Irlandii i Luksemburgu był powyżej średniej unijnej. Dla porównania Polska zajęła 24 miejsce ze wskaźnikiem 41. DESI [www 1] obejmuje cztery kategorie: kapitał ludzki, łączność, integrację technologii cyfrowej, cyfrowe usługi publiczne. Większe ucyfrowienie gospodarki sprawia, że w państwach tych przeniesienie części pracy do internetu mogło być łatwiejsze.

TABELA 5

Dane dotyczące gospodarki cyfrowej w wybranych państwach UE

Kraj	DESI 2021		Miejsce w rankingu DESI 2021 (UE)
	w państwie	średnia UE	
Dania	70,1	50,7	1
Szwecja	66,1		3
Irlandia	60,3		5
Luksemburg	59,0		8
Łotwa	49,5		17

Źródło danych: [www 1].

Zauważyć należy, że najniższą liczbę zgonów nadmiarowych w Unii Europejskiej w 2020 r. odnotowano w Danii, Łotwie i Estonii, zaś w 2021 r. – w Szwecji, Belgii i Luksemburgu. Największą liczbę zgonów nadmiarowych w Unii Europejskiej w 2020 r. odnotowano w Bułgarii, Polsce i Rumunii, zaś w 2021 r. – w Bułgarii, Rumunii i Słowacji [www 2]. Warto podkreślić, że kraje o najwyższym wskaźniku zgonów nadmiarowych należą do państw o relatywnie niskim ucyfrowieniu wyrażonym wskaźnikiem DESI 2021 – Bułgaria w 2021 r. znajdowała się na 26., zaś Rumunia na 27. (ostatnim) miejscu wśród państw Unii Europejskiej. Bułgaria zgodnie z wynikami badania DEA była najmniej efektywnym państwem w zakresie polityki przeciwpandemicznej zarówno w 2020 r. i 2021 r.

Pod kątem spadków w produkcie krajowym brutto należy zauważyć, że w 2020 r. wszystkie państwa Unii Europejskiej oprócz Irlandii i Litwy

odnotowały spadek realnego PKB. Średnio w UE wyniósł on -5,6%, najgorzej wskaźnik kształtował się w Hiszpanii (-10,9%), Grecji (-9,3%) i we Włoszech (-8,9%). W 2021 r. państwa Unii Europejskiej wróciły na ścieżkę wzrostu realnego PKB, przy czym wzrost ten był najmniejszy w Finlandii (2,7%), zaś największy – w Irlandii (16,3%) [www 3]. Warto zauważyć, że Irlandię – podobnie jak Luksemburg – można nazwać rajem podatkowym. Wybitnie dobre wyniki Irlandii w zakresie PKB mogą wynikać z optymalizacji podatkowej międzynarodowych koncernów oraz ze struktury eksportu (przemysł nowych technologii oraz farmaceutyczny). W 2021 r. w Irlandii przedsiębiorstwa z kapitałem zagranicznym stanowiły 3,4% wszystkich przedsiębiorstw, jednak odpowiadały one za 72% zarówno całkowitego obrotu, przy zatrudnieniu na poziomie 28,2% całkowitej liczby osób zatrudnionych w sektorze przedsiębiorstw [www 5]. W 2021 r. w Irlandii sektor farmaceutyczny odpowiadał za 43,6% PKB [www 6]. Podobnie Luksemburg jest państwem uznawanym za raj podatkowy i centrum finansowe.

Najniższą w UE liczbę nadmiarowych zgonów łącznie za lata 2020–2021 odnotowano w Danii (0,76/tys. mieszkańców) oraz w Szwecji (0,87/tys. mieszkańców). Łotwa, mimo że w 2020 r. miała nadmiarowych zgonów relatywnie niewiele, to w 2021 r. ich liczba znacząco wzrosła – z uwzględnieniem lat 2020–2021 było to 3,41/tys. mieszkańców [Eurostat]. Powyższe dane sugerują, że Dania była państwem, które radziło sobie z pandemią najlepiej. Sukces odniosła również Szwecja, która zastosowała odmienną politykę. Jednak zarówno w Danii, jak i w Szwecji w 2021 r. średni indeks restrykcyjności (OxCGR) wynosił 46, przy średniej dla Unii Europejskiej wynoszącej 53 [www 7], co oznacza, że przy niższym poziomie obostrzeń (mniejszym stopniu lockdownu) państwa te były bardziej efektywne według modelu DEA, w tym z uwzględnieniem śmiertelności. Jest to spójne z ustaleniami Herby i in. [2022, s. 40], którzy stwierdzili, że „lockdowny nie są skutecznym sposobem na zmniejszenie wskaźników śmiertelności w trakcie pandemii” [tłum. własne].

Zauważyć należy, że kraje efektywne cechowały się dobrze rozwiniętym systemem ochrony zdrowia. Luksemburg, Dania, Szwecja i Irlandia mają wysokie łączne wydatki na służbę zdrowia w ujęciu na mieszkańca. Zarówno w 2020 r., jak i 2021 r. były to miejsca odpowiednio 1, 2, 3, 5 w UE [www 4]. Ponadto struktura wiekowa może wpływać na liczbę nadmiarowych zgonów, a w kon-

sekwencji na efektywność. W 2021 r. odsetek osób 65+ w populacji wyniósł w Luksemburgu 14,6%, Irlandii – 14,7%, Danii oraz Szwecji – po 20,1%, Łotwie – 20,8%, przy średniej UE – 20,9%. Warto nadmienić, że Słowacja, znalazła się w środku zestawienia efektywności, a jej struktura demograficzna (17,1% osób 65+) wyglądała lepiej niż średnia UE. Struktura wiekowa w państwach UE cechuje się umiarkowanym zróżnicowaniem (odchylenie standardowe wynosiło 2,25 p.p., dla danych z 2021 r.) [www 8].

6. Podsumowanie

Model DEA wykazał, że polityka przeciwpandemiczna w państwach Unii Europejskiej cechowała się zróżnicowanym poziomem skuteczności. Za efektywne w zakresie polityki przeciwpandemicznej w 2020 r. można uznać Danię, Irlandię, Luksemburg i Łotwę, zaś w 2021 r. – Danię, Irlandię, Luksemburg i Szwecję. Warto mieć jednak na uwadze ograniczenia tej metody. Szymańska [2009, s. 254] zwraca uwagę, że DEA pozwala na zmierzenie efektywności w odniesieniu do badanej grupy obiektów, przez co w badanej grupie zawsze jeden z obiektów będzie uznany za efektywny, zaś włączenie lub wyłączenie obiektu z badania może mieć wpływ na wynik analizy. Stąd zasadna może okazać się ocena efektywności przy innym zestawie zmiennych. Kierunkiem przyszłych badań może być zastosowanie innych metod badawczych, w tym bayesowskiej stochastycznej analizy granicznej (*Bayesian stochastic frontier analysis*). Ponadto skuteczna polityka przeciwpandemiczna państw skandynawskich – Danii oraz Szwecji – skłania do refleksji nad znaczeniem ucyfrowienia gospodarki i społeczeństwa dla odporności gospodarczej na kryzys pandemiczny. Efektywność Szwecji, która obrała inną politykę, rezygnując z powszechnego lockdownu i kwarantanny, może być punktem wyjścia dla polityków na wypadek podobnych zdarzeń w przyszłości. W polityce przeciwpandemicznej należy mieć na względzie nie tylko ochronę zdrowia, ale także minimalizację negatywnych skutków społecznych i gospodarczych.

Wyniki badania sugerują, że w efektywnym przeciwdziałaniu pandemii ważny jest rozwinięty system ochrony zdrowia. Państwa efektywne charakteryzowały się relatywnie wysokimi wydatkami na ochronę zdrowia. Rekomenduje się strategiczne podejście do ochrony zdrowia, które polega nie tylko na zwiększa-

niu wydatków, lecz również na właściwym zarządzaniu nimi. Zasadne byłoby monitorowanie efektywności wydatków na ochronę zdrowia oraz rozwijanie badań nad efektywnością systemów ochrony zdrowia.

Literatura

- Allen D.W., 2021, *Covid-19 Lockdown Cost/Benefits: A Critical Assessment of the Literature*, „International Journal of the Economics of Business”, nr 29(1), s. 1–32, DOI: 10.1080/13571516.2021.1976051.
- Ashraf B.N., 2020, *Stock Markets' Reaction to COVID-19: Cases or Fatalities?*, „Research in International Business and Finance”, nr 54, s. 1–7, DOI: 10.1016/j.ribaf.2020.101249.
- Camera G., Gioffré A., 2021, *The Economic Impact of Lockdowns: A Theoretical Assessment*, „Journal of Mathematical Economics”, nr 97, 102552, s. 1–15, DOI: 10.1016/j.jmateco.2021.102552.
- Coll-Serrano V., Bolos V., Suarez R.B., 2023, *_deaR: Conventional and Fuzzy Data Envelopment Analysis_*. R package version 1.4.
- Drobiak A., 2008, *Podstawy oceny efektywności projektów publicznych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice.
- Farrell M.J., 1957, *The Measurement of Productive Efficiency*, „Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)”, nr 120(3), s. 253–290, DOI: 10.2307/2343100.
- Herby J., Jonung L., Hanke S.H., 2022, *A Literature Review and Meta-Analysis of the Effects of Lockdowns on COVID-19 Mortality*, „Studies in Applied Economics”, nr 200.
- Hua Z., Bian Y., 2007, *DEA with Undesirable Factors*, [w:] *Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis*, Zhu J., Cook W.D. (red.), Springer, Boston, MA, DOI: 10.1007/978-0-387-71607-7_6.
- Jaba E., Balan C.B., Robu I.B., 2014, *The Relationship Between Life Expectancy at Birth and Health Expenditures Estimated by a Cross-Country and Time-Series Analysis*, „Procedia Economics and Finance”, nr 15, s. 108–114, DOI: 10.1016/S2212-5671(14)00454-7.
- Karmela Z., 2022, *Efektywność wydatków na ochronę socjalną w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej – analiza z wykorzystaniem metody DEA*, „Przegląd Prawno-Ekonomiczny”, nr 3, s. 31–60, DOI: 10.31743/ppe.12593.
- Ke X., Hsiao C., 2022, *Economic Impact of the Most Drastic Lockdown During COVID-19 Pandemic—The experience of Hubei, China*, „Journal of Applied Econometrics”, nr 37(1), s. 187–209, DOI: 10.1002/jae.2871.
- Kozuń-Cieślak G., 2011, *Przegląd metod pomiaru efektywności w aspekcie zastosowania do oceny działalności podmiotów sektora publicznego*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 173, s. 91–100.

- Miles D., Stedman M., Heald A., 2020, *Living with COVID-19: Balancing Costs Against Benefits in the Face of the Virus*, „National Institute Economic Review”, nr 253, s. R60–R76, DOI: 10.1017/nie.2020.30.
- Liñán F., Jaén I., 2022, *The Covid-19 Pandemic and Entrepreneurship: Some Reflections*, „International Journal of Emerging Markets”, nr 17(5), s. 1165–1174, DOI: 10.1108/IJOEM-05-2020-0491.
- Orzeszak K., 2024, *Konstytucyjna wolność przemieszczania się w dobie pandemii*, „Studia Prawnicze KUL”, nr 1, s. 159–175, DOI: 10.31743/sp.14547.
- Orzeszak K., 2022, *Wpływ polityki lockdownów na funkcjonowanie branży zakwaterowanie i gastronomia w Polsce*, „Współczesna Gospodarka”, nr 13(1 (37)), s. 39–57, DOI: 10.26881/wg.2022.1.04.
- Perra N., 2021, *Non-Pharmaceutical Interventions During the COVID-19 Pandemic: A Review*, „Physics reports”, nr 913, s. 1–52, DOI: 10.1016/j.physrep.2021.02.001.
- Seiford L.M., Zhu J., 2002, *Modeling Undesirable Factors in Efficiency Evaluation*, „European Journal of Operational Research”, nr 142(1), s. 16–20.
- Shlomai A., Leshno A., Sklan E.H., Leshno M., 2021, *Modeling Social Distancing Strategies to Prevent SARS-CoV-2 Spread in Israel: A Cost-Effectiveness Analysis*, „Value in Health”, nr 24(5), s. 607–614, DOI: 10.1016/j.jval.2020.09.013.
- Stiglitz J.E., 2013, *Ekonomia sektora publicznego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Szczepkowska-Flis A., Kozłowska A., 2022, *Zmiany produktywności w okresie kryzysu COVID-19 w świetle Schumpeterowskiej koncepcji kreatywnej destrukcji*, „Optimum. Economic Studies”, nr 1(107), s. 34–47, DOI: 10.15290/oes.2022.01.107.03.
- Szymańska E., 2009, *Zastosowanie metody DEA do badania efektywności gospodarstw trzodowych*, „Journal of Agribusiness and Rural Development”, nr 2(12), s. 249–255.
- Xu Y., Park Y.S., Park J.D., 2021, *Measuring the Response Performance of U. S. States against COVID-19 Using an Integrated DEA, CART, and Logistic Regression Approach*, „Healthcare”, nr 9(3), 268, s. 1–16, DOI: 10.3390/healthcare9030268.
- Wang R., 2024, *Covid-19 Lockdown Policy and Market Quality: Evidence from European Stock Markets*, „Applied Economics Letters”, nr 31, s. 1697–1706, DOI: 10.1080/13504851.2024.2331669.
- Waśniewski J., 2023, *Efektywność i jej pomiar w organizacjach publicznych*, [w:] Zarządzanie publiczne. Perspektywa teorii i praktyki, Frączkiewicz-Wronka A., Ćwiklicki M. (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.
- Watson P., Deller S., 2022, *Tourism and Economic Resilience*, „Tourism Economics”, nr 28(5), s. 1193–1215, DOI: 10.1177/1354816621990943.
- Wołkonowski J., 2023, *Wpływ pandemii COVID-19 na demografię i rynek pracy krajów Europy Środkowo-Wschodniej*, „Optimum. Economic Studies”, nr 1(111), s. 69–88, DOI: 10.15290/oes.2023.01.111.05.

Zhou H., Wang Y., Huscroft J.R., Bai K., 2021, *Impacts of COVID-19 and Anti-Pandemic Policies on Urban Transport– An Empirical Study in China*, „Transport Policy”, nr 110, s. 135–149, DOI: 10.1016/j.tranpol.2021.05.030.

www 1, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2021> [data dostępu: 13.10.2024].

www 2, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/hlth_cd_aro/default/table?lang=en [data dostępu: 13.10.2024].

www 3, <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tec00115/default/table?lang=en> [data dostępu: 13.10.2024].

www 4, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00207/default/table?lang=en&category=t_hlth.t_hlth_care [data dostępu: 06.11.2024].

www 5, <https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/ep/p-biidr/businessinireland-2021detailedresults/multinationalsanirishperspective/> [data dostępu: 13.10.2024].

www 6, Central Statistics Office (2022), Irish Industrial Production by Sector 2021, <https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/ep/p-iips/irishindustrialproduction-bysector2021/> [data dostępu: 13.10.2024].

www 7, https://github.com/OxCGRT/covid-policy-dataset/tree/main/data/timeseries_indices [data dostępu: 06.11.2024].

www 8, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00028/default/table?lang=en&category=t_demo.t_demo_ind [data dostępu: 08.06.2025].