



## Rozdział 8

# Wpływ polskiego i czeskiego handlu zagranicznego na rzeczywistą otwartą emisję CO<sub>2</sub> w latach 2000-2020 w kontekście polityki energetycznej UE

**Bartosz Fortuński**

Uniwersytet Opolski

e-mail: b.fortunski@uni.opole.pl

ORCID: 0000-0002-4836-9224

*Cytuj jako:* Fortuński, B. (2023). Wpływ polskiego i czeskiego handlu zagranicznego na rzeczywistą otwartą emisję CO<sub>2</sub> w latach 2000-2020 w kontekście polityki energetycznej UE. W: B. Drelich-Skulska, M. Sobocińska, A. Tomášková (red.), *Ekonomiczne, zarządcze i społeczno-kulturowe wymiary relacji polsko-czeskich* (s. 174-188). Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

**JEL Classification:** Q27, Q53, Q54, Q56, Q57

**Streszczenie:** Polityka energetyczna UE koncentruje się na trzech głównych celach. Jednym z nich było ograniczenie emisji gazów cieplarnianych (GHG) do roku 2020 o co najmniej 20% w stosunku do poziomu z 1990 roku. Wiodącym gazem cieplarnianym emitowanym do atmosfery jest CO<sub>2</sub>. Emisje CO<sub>2</sub> są uważane za problem globalny. Opracowanie ma na celu analizę wpływu wymiany handlowej Polski i Czech z 78 partnerami handlowymi na rzeczywistą emisję CO<sub>2</sub> w latach 2000-2020 w odniesieniu do wymogu UE dotyczącego redukcji emisji CO<sub>2</sub> o 20%. Na podstawie modelu aktualnej otwartej emisji CO<sub>2</sub> wskazano, że w latach 2000-2020 handel zagraniczny zarówno Polski, jak i Czech istotnie wpłynął na tę emisję. Badania przeprowadzone w rozdziale opierają się na zasadzie modelu przepływu okrężnego. Wpływ handlu zagranicznego Polski i Czech był niemal we wszystkich latach badania ujemny. Wpływ handlu na emisję CO<sub>2</sub> był dość znaczny w obu przypadkach, ponieważ Polska i Czechy są dużymi emitentami CO<sub>2</sub> i eksportują znaczną część swojego PKB. Sytuację tę spowodowały cztery wskaźniki: PKB danego kraju, odsetek eksportowanego PKB i odsetek importowanego PKB oraz oficjalna emisja CO<sub>2</sub>. Spowodowały one znaczną różnicę między oficjalną a rzeczywistą emisją CO<sub>2</sub> w Polsce i Czechach.

**Słowa kluczowe:** emisja CO<sub>2</sub>, polityka energetyczna UE, Polska, Czechy.



## 8.1. Wprowadzenie

Polityka energetyczna UE koncentruje się na trzech głównych celach. Zgodnie z założeniami Unia Europejska do 2020 roku zobowiązała się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych (GHG) o co najmniej 20% w stosunku do poziomu z 1990 roku, poprawy efektywności energetycznej o 20% oraz zwiększenia udziału energii odnawialnej do 20%. Jednym z wiodących gazów cieplarnianych emitowanych do atmosfery jest CO<sub>2</sub>. Emisje CO<sub>2</sub> są uważane za problem globalny. Rozdział ma na celu analizę wpływu wymiany handlowej Polski i Czech z ich 78 partnerami handlowymi na rzeczywistą otwartą emisję CO<sub>2</sub> w latach 2000-2020. Polska i Czechy są członkami UE od 1 maja 2004 roku. Rozdział obejmuje grupę krajów będących największymi emitentami CO<sub>2</sub> na świecie.

W latach 2000-2020 handel zagraniczny zarówno Polski, jak i Czech istotnie wpłynął na emisje CO<sub>2</sub> obu krajów. Dlatego głównym pytaniem, na które w opracowaniu próbuje się odpowiedzieć, jest: czy Polska i Czechy ograniczyły emisję CO<sub>2</sub> do poziomu wyznaczonego w polityce energetycznej UE dla obu tych krajów?

Polska i Czechy pod względem wartości wymiany międzynarodowej plasują się wysoko pośród innych krajów na świecie. W 2020 roku Czechy zajęły 27. miejsce na świecie pod względem wartości eksportu i importu. W tym samym roku Polska zajęła 21. miejsce wśród największych eksporterów na świecie i 19. wśród największych importerów. W 2020 roku według *Economic Complexity Index* (ECI) Polska była 24. gospodarką na świecie, a Czechy zajęły 8. miejsce. Jako członkowie UE Polska i Czechy są zobowiązane do prowadzenia wspólnej polityki, w tym polityki energetycznej. Wszystkie działania planowane i realizowane przez UE mają wymiar międzynarodowy. UE i jej członkowie mogą wykorzystać swoją pozycję walutową, realizując politykę energetyczną UE, zachęcając inne kraje do podobnych rozwiązań w zakresie redukcji emisji CO<sub>2</sub>. W tym celu UE może korzystać z odpowiednich instrumentów, takich jak opłaty środowiskowe i energetyczne (Bielecki i in., 2016).

Przedstawione badania opierają się na zasadzie modelu przepływu określonego. Model ten ma dwa typy: zamknięty – wewnątrz kraju i otwarty – uwzględniający czynniki eksportu i importu. Oficjalne wartości emisji CO<sub>2</sub> są podobne do koncepcji modelu zamkniętego. Czy jednak jest to właściwe podejście do tego problemu? Wydaje się, że nie. Żyjemy w zglobalizowanym świecie, w którym handel międzynarodowy jest jednym z najważniejszych i najbardziej wpływowych czynników gospodarki. Czynniki ten znacząco wpływa na emisje CO<sub>2</sub>, ponieważ emisje te towarzyszą zarówno produkcji towarów, jak i usługom, a te są przedmiotem wymiany międzynarodowej.



## 8.2. Metodologia zastosowana w badaniu

Głównym celem europejskiej polityki energetycznej było osiągnięcie do 2020 roku tzw. 3×20%. Polegała ona na redukcji emisji CO<sub>2</sub> o 20% w stosunku do 1990 roku, zwiększeniu udziału odnawialnych źródeł energii w mikście energetycznym do 20% oraz na poprawie efektywności wykorzystania energii o 20% w stosunku do roku 1990.

Należy podkreślić, że wskazane cele są ze sobą powiązane. Dwa ostatnie cele istotnie oddziałują na redukcję emisji CO<sub>2</sub>. To z kolei wpływa na zmiany innych celów polityki energetycznej UE.

Wartość rzeczywistej otwartej emisji CO<sub>2</sub> wyznaczono jako wielkość oficjalnej zamkniętej emisji CO<sub>2</sub> danego kraju, którą pomniejszono o wartość emisji wyeksportowanej w towarach i usługach danego kraju i jednocześnie powiększono przez dodanie wielkości emisji, jaką zaimportowano w produktach i usługach z kraju, z którego pochodzi import. Oznacza to zatem, że bilans emisji CO<sub>2</sub> powinien wpływać na wielkość oficjalnej zamkniętej emisji CO<sub>2</sub>. Poniższe wzory przedstawiają metodę obliczania rzeczywistej otwartej emisji CO<sub>2</sub> zastosowaną dla Polski i Czech (ale może to być dowolny inny kraj):

$$SB = (ExGDP)\% \times EOC - (ImGDP)\% \times EOCC, \quad (1)$$

$$EAO = EOC + SB, \quad (2)$$

gdzie: *SB* – bilans emisji CO<sub>2</sub> danego kraju; *EOC* – oficjalna zamknięta emisja CO<sub>2</sub> danego kraju; *EOCC* – oficjalna zamknięta emisja CO<sub>2</sub> kraju, z którego importuje dany kraj; *Ex* – wartość eksportu danego kraju; *Im* – wartość importu do danego kraju; PKB – produkt krajowy brutto danego kraju; *(Im/PKB)%* – część PKB kraju, z którego pochodzi import do wskazanego państwa; *(Ex/GDP)%* – część PKB danego kraju, która została wyeksportowana do wskazanego kraju; *(Im/PKB)% × Eb* – ilość importowanego CO<sub>2</sub> w towarach i usługach ze wskazanego kraju do badanego państwa; *(Ex/PKB)% × Eb* – ilość wyeksportowanego CO<sub>2</sub> z badanego państwa do wskazanego kraju w produktach i usługach; *EAO* – rzeczywista otwarta emisja CO<sub>2</sub>.

Aby pokazać rzeczywistą otwartą emisję CO<sub>2</sub> w danym kraju, potrzebujemy danych wszystkich jego partnerów handlowych. W tym badaniu mamy 78 głównych partnerów handlowych Czech i Polski podzielonych na pięć kontynentów (tab. 8.1). Afrykę reprezentują cztery kraje, Azję – 29 krajów, Europę – 33 kraje, w tym Polska i Czechy. Amerykę Północną reprezentują 4 kraje, Oceanię – 2 i Amerykę Południową – 7 krajów. Kraje te należą do największych emitentów CO<sub>2</sub> na świecie. Były one odpowiedzialne za 96-97% światowej emisji

Tabela 8.1. Kraje biorące udział w badaniu z podziałem na kontynenty

Kontynent	Kraj	Kontynent	Kraj	Kontynent	Kraj
1	2	3	4	5	6
Afryka	Algieria	Azja	Singapur	Europa	Litwa
Afryka	Egipt	Azja	Tajlandia	Europa	Luksemburg
Afryka	Maroko	Azja	Turkmenia	Europa	Łotwa
Afryka	Afryka Południowa	Azja	Turcja	Europa	Macedonia Północna
Azja	Zjednoczone Emiraty Arabskie	Azja	Uzbekistan	Europa	Holandia
Azja	Azerbejdżan	Azja	Wietnam	Europa	Norwegia
Azja	Bangladesz	Azja	Tajwan	Europa	Polska
Azja	Chiny	Europa	Austria	Europa	Portugalia
Azja	Cypr	Europa	Belgia	Europa	Rumunia
Azja	Hongkong	Europa	Bułgaria	Europa	Rosja
Azja	Indonezja	Europa	Białoruś	Europa	Słowacja
Azja	Indie	Europa	Szwajcaria	Europa	Słowenia
Azja	Iran	Europa	Czechy	Europa	Szwecja
Azja	Irak	Europa	Niemcy	Europa	Ukraina
Azja	Izrael	Europa	Dania	Ameryka Północna	Kanada
Azja	Japonia	Europa	Hiszpania	Ameryka Północna	Meksyk
Azja	Kazachstan	Europa	Estonia	Ameryka Północna	Trynidad i Tobago
Azja	Korea Południowa	Europa	Finlandia	Ameryka Północna	Stany Zjednoczone
Azja	Kuwejt	Europa	Francja	Oceania	Australia
Azja	Sri Lanka	Europa	Zjednoczone Królestwo	Oceania	Nowa Zelandia
Azja	Malezja	Europa	Grecja	Ameryka Południowa	Argentyna
Azja	Oman	Europa	Chorwacja	Ameryka Południowa	Brazylia
Azja	Pakistan	Europa	Węgry	Ameryka Południowa	Chile
Azja	Filipiny	Europa	Irlandia	Ameryka Południowa	Kolumbia

Tabela 8.1, cd.

1	2	3	4	5	6
Azja	Katar	Europa	Islandia	Ameryka Południowa	Ekwador
Azja	Arabia Saudyjska	Europa	Włochy	Ameryka Południowa	Peru
				Ameryka Południowa	Wenezuela

Źródło: opracowanie własne.

CO<sub>2</sub> w latach 2000-2020. Ze względu na mnogość danych wyniki badań w niniejszym opracowaniu zostaną ograniczone do poszczególnych kontynentów, ze wskazaniem krajów, które miały największy wpływ na wymianę CO<sub>2</sub>.



### 8.3. Oficjalna zamknięta emisja CO<sub>2</sub> Polski, Czech wraz z ich 78 partnerami handlowymi

Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> jest jednym z priorytetów polityki energetycznej UE. Założenie redukcji emisji CO<sub>2</sub> dotyczy jednak tylko państw członkowskich UE i poza zachętami nie było w badanym okresie żadnego instrumentu nakładającego inne kraje do podobnych działań.

Oficjalna zamknięta emisja CO<sub>2</sub> to wartość CO<sub>2</sub> wyemitowanego przez gospodarkę danego kraju. W tab. 8.2 przedstawiono oficjalną zamkniętą emisję CO<sub>2</sub> Polski, Czech oraz pozostałych 78 badanych krajów. W latach 2000-2020 Azja była największym na świecie emitentem CO<sub>2</sub>. W latach 2000-2019 na kontynencie azjatyckim mieliśmy do czynienia z nieustannym wzrostem emisji CO<sub>2</sub>, jedynie w roku 2020 odnotowano jej spadek (początek pandemii COVID). Drugie miejsce w okresie badawczym pod względem oficjalnej zamkniętej emisji CO<sub>2</sub> zajęła Ameryka Północna. Wartość jej emisji kształtowała się w przedziale od 5366,66 MT CO<sub>2</sub> w 2020 roku do 6937,129 MT CO<sub>2</sub> w 2007 roku. W tych samych latach Europa zajmowała trzecie miejsce w światowej oficjalnej zamkniętej emisji CO<sub>2</sub>. Największym emitentem w Azji były Chiny, w Ameryce Północnej – USA, a w Europie – Rosja.

Wartość oficjalnej zamkniętej emisji CO<sub>2</sub> w Polsce w badanym okresie ulegała zmianom (tab. 8.3). W całym analizowanym okresie oscylowała ona wokół 300 MT. Oficjalna zamknięta emisja CO<sub>2</sub> w Polsce zmniejszała się w latach: 2000-2002, 2004, 2007, 2009, 2012, 2014, 2015, 2019 i 2020. W pozostałych latach emisja ta wzrastała. Najwyższą wartość omawianej w tym miejscu emisji CO<sub>2</sub> odnotowano w 2011 roku i wyniosła ona 324,01 MT, natomiast najniższą war-

**Tabela 8.2.** Oficjalna zamknięta emisja CO<sub>2</sub> na świecie w MT w latach 2000-2020

Kontynent	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Afryka	599,747	610,886	601,876	647,143	693,112	695,536	712,853
Azja	8691,353	8980,517	9475,910	10411,779	11470,396	12470,453	13224,125
Europa	6000,633	6077,960	6067,595	6207,441	6231,215	6202,067	6320,231
Ameryka Północna	6661,482	6571,403	6624,886	6702,190	6817,494	6881,440	6813,457
Oceania	387,361	391,736	398,220	406,917	419,040	420,926	436,479
Ameryka Południowa	747,144	751,357	752,141	747,540	793,930	818,101	844,957
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Afryka	738,661	792,343	802,174	815,210	815,188	830,380	852,769
Azja	14123,422	14517,378	14850,659	15713,024	16719,993	17273,939	17702,750
Europa	6243,613	6188,564	5714,190	5866,317	5820,030	5769,465	5650,368
Ameryka Północna	6937,129	6759,483	6312,060	6526,013	6402,117	6154,881	6342,383
Oceania	442,653	453,069	440,511	431,383	435,420	429,389	426,977
Ameryka Południowa	902,242	937,691	907,532	976,019	1024,262	1079,596	1137,224
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Afryka	873,766	871,608	898,134	901,478	892,992	913,111	850,207
Azja	17958,095	18149,251	18376,986	18787,487	19243,083	19496,038	19036,015
Europa	5395,767	5355,190	5397,236	5377,691	5397,703	5221,823	4643,283
Ameryka Północna	6345,983	6235,480	6117,116	6076,934	6240,441	6088,281	5366,666
Oceania	432,149	441,945	438,904	438,453	434,292	440,386	406,423
Ameryka Południowa	1156,551	1143,415	1095,289	1082,516	1048,737	1016,823	925,782

Źródło: opracowanie własne na podstawie (BP Statistical Review..., 2021).

**Tabela 8.3.** Oficjalna zamknięta emisja CO<sub>2</sub> w Polsce w MT w latach 1990, 2000-2020

1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
373,5012	299,7755	297,8538	294,4137	303,516	301,8989	307,2418	320,7347
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	317,487	319,5244	305,3131	323,8223	324,0113	308,1252	310,4523
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	293,4043	293,3977	306,2297	315,5837	320,2961	301,5155	279,6035

Źródło: opracowanie własne na podstawie (BP Statistical review..., 2021).

tość odnotowano w 2020 roku – 279,6 MT CO<sub>2</sub>. W analizowanym okresie łączna oficjalna zamknięta emisja CO<sub>2</sub> w Polsce wyniosła 6817,7 MT, co w badanym okresie plasowało Polskę na 19. miejscu wśród największych emitentów CO<sub>2</sub> na świecie.

**Tabela 8.4.** Oficjalna zamknięta emisja CO<sub>2</sub> w Czechach w MT w latach 1990, 2000-2020

1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
155,3294	124,0968	125,0885	120,781	123,997	124,8438	123,4256	125,9692
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	125,5538	120,3262	113,5315	116,5233	113,074	109,3107	104,9869
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	101,9775	102,783	104,8004	102,6722	101,6988	98,4811	85,12409

Źródło: opracowanie własne na podstawie (BP Statistical Review..., 2021).

Oficjalna zamknięta emisja CO<sub>2</sub> w Czechach zmieniała się w analizowanym okresie (tab. 8.4). W latach 2000-2008 jej wartość oscylowała wokół 120-125 MT, 2009-2011 – 115 MT, a w pozostałych latach badawczych na poziomie zbliżonym do 100 MT, z wyłączeniem roku 2020 – 85,1 MT. Najwyższą wartość oficjalnej zamkniętej emisji CO<sub>2</sub> w Czechach odnotowano w 2006 roku i wyniosła ona 125,96 MT, natomiast najniższą wartość odnotowano w 2020 roku. W analizowanym okresie całkowita oficjalna zamknięta emisja CO<sub>2</sub> w Czechach wyniosła 2524, 37 MT, plasując ten kraj na 37. miejscu wśród największych emitentów CO<sub>2</sub> na świecie.



#### 8.4. Rzeczywista otwarta emisja CO<sub>2</sub> Polski – po uwzględnieniu handlu z 78 krajami

Za pomocą wzoru (1) obliczono *SB* emisji CO<sub>2</sub> dla Polski z 78 partnerami handlowymi pogrupowanymi na pięciu kontynentach. W tab. 8.5 ukazano bilans emisji CO<sub>2</sub> dla Polski w odniesieniu do poszczególnych kontynentów oraz w ujęciu całościowym. Jeżeli jego wartość jest ujemna, oznacza to, że polski eksport CO<sub>2</sub> do 78 partnerów handlowych jest wyższy niż jego import z badanych krajów. Jeżeli natomiast wartość *SB* jest dodatnia, zachodzi sytuacja odwrotna – import CO<sub>2</sub> jest wyższy niż eksport.

W badanym okresie bilans handlowy Polski w zakresie emisji CO<sub>2</sub> z 78 krajami był ujemny, z wyjątkiem roku 2000. Oznacza to, że Polska, z wyjątkiem roku 2000, eksportowała więcej CO<sub>2</sub> niż importowała. W całym analizowanym okresie Polska miała dodatni bilans emisji CO<sub>2</sub> w odniesieniu do Azji. Oznacza to, że Polska otrzymywała więcej CO<sub>2</sub> w importowanych towarach i usługach,



**Tabela 8.5.** Bilans emisji CO<sub>2</sub> (SB) dla Polski w latach 2000-2020 w MT

Kontynent	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Afryka	-0,216	-0,291	-0,236	-0,238	-0,252	-0,330	-0,247
Azja	4,832	6,867	8,199	9,293	11,275	15,084	17,008
Europa	-2,316	-7,713	-16,612	-27,891	-35,545	-33,688	-41,758
Ameryka Północna	-1,408	-1,261	-1,607	-1,401	-1,859	-1,641	-1,502
Oceania	-0,012	-0,026	-0,068	-0,070	-0,189	-0,199	-0,105
Ameryka Południowa	-0,116	-0,122	-0,109	-0,048	0,116	0,129	0,104
Suma	0,764	-2,546	-10,433	-20,355	-26,454	-20,646	-26,500
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Afryka	-0,032	0,108	-0,036	-0,377	-0,269	-0,386	-0,516
Azja	22,824	26,407	20,620	22,148	20,133	18,176	16,227
Europa	-42,542	-35,073	-40,444	-44,776	-45,862	-45,682	-54,720
Ameryka Północna	-0,593	-0,179	-1,257	-1,554	-1,890	-2,040	-2,409
Oceania	-0,137	-0,169	-0,173	-0,190	-0,255	-0,309	-0,290
Ameryka Południowa	0,157	-0,012	0,168	-0,111	-0,050	-0,234	-0,271
Suma	-20,322	-8,919	-21,122	-24,859	-28,194	-30,475	-41,980
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Afryka	-0,616	-0,623	-0,525	-0,296	-0,104	-0,156	-0,094
Azja	18,494	18,061	19,216	20,434	23,717	25,878	28,147
Europa	-49,088	-51,867	-58,446	-62,606	-64,474	-60,829	-60,879
Ameryka Północna	-2,293	-1,373	-1,408	-3,423	-3,420	-3,138	-3,130
Oceania	-0,368	-0,341	-0,414	-0,413	-0,366	-0,320	-0,458
Ameryka Południowa	-0,065	-0,079	-0,075	-0,097	0,013	0,005	0,242
Suma	-33,936	-36,223	-41,651	-46,401	-44,634	-38,561	-36,171

Źródło: opracowanie własne na podstawie (BP Statistical Review..., 2021; Internet 1; Internet 2; The World Bank..., b.d.).

niż eksportowała na ten kontynent. Najbardziej znaczący wpływ na taki stan rzeczy w całym okresie badawczym miały Chiny. Odwrotna sytuacja dotyczyła pozostałych kontynentów, oznacza to, że Polska w latach 2000-2020 eksportowała znacznie więcej CO<sub>2</sub> niż importowała z tych kontynentów. Najbardziej istotny wpływ na tę sytuację miała Europa, a wewnątrz Europy – Rosja i Niemcy. Polski bilans CO<sub>2</sub> z Azją wzrastał w latach 2000-2008 (kryzys światowy), a w latach 2009-2015 wartości bilansu zmieniły się w zakresie od 22 148 MT CO<sub>2</sub> maksymalnie do 16 227 MT minimalnie. Wartość polskiego bilansu emisji CO<sub>2</sub> z Europą w badanym okresie spadała w latach: 2005, 2008, 2012, 2014, 2019 i 2020. Najniższa jego wartość w roku wyniosła -64 474 MT CO<sub>2</sub>.



Aby zweryfikować redukcję poziomu CO<sub>2</sub> w Polsce do 80% wartości emisji z 1990 roku, porównano oficjalną zamkniętą emisję z emisją rzeczywistą otwartą. Wyniki przedstawiono w tab. 8.6. Z weryfikacji polskiego EOC wynika, że w analizowanym okresie jego wartość charakteryzowała się stałymi zmianami ok. 300 MT. Nie było wyraźnego trendu w omawianym obszarze. Maksymalną wartość EOC w analizowanym okresie osiągnięto w Polsce w 2018 roku – 324,01 MT, a minimalną w 2020 roku – 279,6 MT. W analizowanym okresie Polska uzyskała wartość EOC poniżej poziomu odniesienia, tj. 80% emisji CO<sub>2</sub> z 1990 roku w latach 2001-2002, 2014-2015 i 2020. Najkorzystniejszą wartość tego parametru uzyskano w Polsce w 2020 roku – 74,86% emisji CO<sub>2</sub> z 1990 roku.

Z kolei po uwzględnieniu bilansu CO<sub>2</sub> uzyskano wartości emisji CO<sub>2</sub> EAO w Polsce. Wartości emisji CO<sub>2</sub> EAO były znacznie niższe niż oficjalne wartości emisji (EOC). Z wyjątkiem roku 2000 wartości EAO były niższe od wartości EOC w analizowanym okresie. Uwzględniając EAO w latach objętych badaniem, Polska uzyskała swoją wartość poniżej poziomu odniesienia, 80% emisji CO<sub>2</sub> z 1990 roku, w latach: 2001-2007, 2009 i 2011-2020. Najniższy poziom został osiągnięty w 2020 roku i wyniósł 65,18% wartości emisji CO<sub>2</sub> z 1990 roku.

**Tabela 8.6.** Emisje CO<sub>2</sub> dla Polski w latach 2000-2020 w odniesieniu do wytycznych polityki energetycznej UE – 80% emisji CO<sub>2</sub> z 1990 roku w MT

Emisyjność CO <sub>2</sub>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
EOC	299,7755	297,8538	294,4137	303,516	301,8989	307,2418	320,7347
EOC /CO <sub>2</sub> 1990	80,26%	79,75%	78,83%	81,26%	80,83%	82,26%	85,87%
EAO	300,54	295,308	283,9803	283,1613	275,4446	286,5961	294,2345
EAO /CO <sub>2</sub> 1990	80,47%	79,06%	76,03%	75,81%	73,75%	76,73%	78,78%
	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
EOC	317,487	319,5244	305,3131	323,8223	324,0113	308,1252	310,4523
EOC /CO <sub>2</sub> 1990	85,00%	85,55%	81,74%	86,70%	86,75%	82,50%	83,12%
EAO	297,1646	310,605	284,1911	298,9629	295,8178	277,6506	268,4721
EAO /CO <sub>2</sub> 1990	79,56%	83,16%	76,09%	80,04%	79,20%	74,34%	71,88%
	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
EOC	293,4043	293,3977	306,2297	315,5837	320,2961	301,5155	279,6035
EOC /CO <sub>2</sub> 1990	78,56%	78,55%	81,99%	84,49%	85,76%	80,73%	74,86%
EAO	259,4686	257,1752	264,5783	269,1829	275,662	262,955	243,4321
EAO /CO <sub>2</sub> 1990	69,47%	68,86%	70,84%	72,07%	73,80%	70,40%	65,18%

Źródło: opracowanie własne.

## 8.5. Czeska rzeczywista otwarta emisja CO<sub>2</sub> – po uwzględnieniu handlu z 78 krajami

Bilans emisji CO<sub>2</sub> (SB) dla Czech został obliczony w taki sam sposób jak dla Polski. Jeśli wartość jest ujemna, oznacza to, że czeski eksport CO<sub>2</sub> do 78 partnerów handlowych jest wyższy niż jego import z tych państw. Jeżeli wartość jest dodatnia, zachodzi sytuacja odwrotna – import CO<sub>2</sub> był wyższy niż eksport. Dlatego do wielkości emisji CO<sub>2</sub> w Czechach dodajemy określoną wartość, a jeśli jest ujemna, to ją zmniejszamy. Wyniki obliczeń przedstawiono w tab. 8.7.

**Tabela 8.7.** Bilans emisji CO<sub>2</sub> dla Czech w latach 2000-2020 w MT

Kontynent	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Afryka	-0,160	-0,105	-0,074	-0,165	-0,048	-0,199	-0,171
Azja	1,271	3,234	6,904	8,435	9,498	10,855	13,682
Europa	-27,252	-30,303	-26,117	-29,255	-35,571	-35,274	-34,290
Ameryka Północna	-1,409	-1,575	-1,904	-1,141	-1,234	-1,614	-1,451
Oceania	-0,054	-0,020	-0,054	-0,058	-0,116	-0,111	-0,131
Ameryka Południowa	-0,155	-0,139	-0,103	-0,016	-0,121	-0,140	-0,200
Suma	-27,759	-28,907	-21,348	-22,201	-27,592	-26,484	-22,561
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Afryka	-0,169	-0,047	-0,154	-0,215	-0,166	-0,059	-0,221
Azja	17,412	19,560	14,995	18,951	18,440	12,341	10,863
Europa	-39,335	-30,422	-26,753	-30,933	-35,769	-38,054	-35,739
Ameryka Północna	-1,044	-0,653	-0,584	-0,771	-1,015	-1,415	-1,321
Oceania	-0,151	-0,152	-0,084	-0,127	-0,156	-0,265	-0,333
Ameryka Południowa	-0,169	-0,157	-0,391	-0,312	-0,288	-0,323	-0,358
Suma	-23,457	-11,873	-12,971	-13,407	-18,954	-27,775	-27,109
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Afryka	-0,437	-0,351	-0,159	-0,048	-0,148	0,240	0,537
Azja	12,065	11,868	10,444	11,584	15,791	17,377	19,033
Europa	-40,362	-39,335	-39,443	-37,302	-33,378	-33,124	-29,543
Ameryka Północna	-1,464	-1,707	-1,617	-1,241	-0,977	-1,125	-1,028
Oceania	-0,292	-0,301	-0,253	-0,212	-0,181	-0,190	-0,175
Ameryka Południowa	-0,307	-0,290	-0,262	-0,239	-0,206	-0,190	-0,126
Suma	-30,797	-30,116	-31,290	-27,457	-19,100	-17,012	-11,301

Źródło: opracowanie własne na podstawie (BP Statistical Review..., 2021; Internet 1; Internet 2; The World Bank..., b.d.).

W całym badanym okresie czeskie saldo handlu emisjami CO<sub>2</sub> z 78 krajami było ujemne. Czechy wyeksportowały więcej CO<sub>2</sub>, niż zaimportowały w tym samym czasie. We wszystkich badanych latach Czechy, podobnie jak Polska, charakteryzowały się dodatnim bilansem emisji CO<sub>2</sub> w Azji. Oznacza to, że Czechy otrzymują więcej CO<sub>2</sub> w importowanych towarach i usługach, niż eksportowali na ten kontynent. Najbardziej znaczący wpływ na taki stan rzeczy miały, podobnie jak w przypadku Polski, Chiny. Odwrotna sytuacja Czech odnosiła się do pozostałych kontynentów, tak samo jak w przypadku Polski. Oznacza to, że Czechy eksportowały znacznie więcej CO<sub>2</sub>, niż importowały. Najbardziej znaczący wpływ na tę sytuację miała Europa, a wewnątrz Europy – Niemcy i Rosja. Czeski bilans CO<sub>2</sub> z Azją wzrastał w latach 2000-2008; z kolei dla lat 2009-2015 wartości bilansowe zmieniały się w przedziale od 10,44 MT CO<sub>2</sub> minimalnie do 19,03 MT maksymalnie. W przypadku bilansu emisji CO<sub>2</sub> z Europy mamy do czynienia z częstymi zmianami. Jego najniższa wartość wyniosła 30,8 MT CO<sub>2</sub> w 2014 roku, a najwyższa w 2020 roku – 11,3 MT CO<sub>2</sub>.

Osiągnięcie zakładanego poziomu emisji CO<sub>2</sub> dla Czech przedstawia tab. 8.8. Weryfikacja czeskiego EOC pokazała, że w latach 2000-2008 jego wartość charakteryzowała się małymi zmianami w przedziale ok. 120-125 MT. W latach 2008-2009, 2011-2014 i 2017-2020 mieliśmy do czynienia ze spadkiem wartości EOC, a w pozostałej części badanego okresu – ze wzrostem EOC. Maksymalną wartość EOC w omawianym okresie osiągnięto w Czechach w 2006 roku – 125,97 MT, a minimalną w 2020 roku – 85,12 MT. W analizowanym okresie Czechy uzyskały wartość EOC poniżej poziomu odniesienia, tj. 80% emisji CO<sub>2</sub> z 1990 roku, w latach: 2000, 2002-2003, 2005 i 2008-2020. Najbardziej korzystną wartość tego parametru uzyskano w Czechach w 2020 roku – 54,8% emisji CO<sub>2</sub> z 1990 roku.

**Tabela 8.8.** Emisje CO<sub>2</sub> dla Czech w latach 2000-2020 w odniesieniu do wytycznych polityki energetycznej UE – 80% emisji CO<sub>2</sub> z 1990 roku w MT

Emisyjność CO <sub>2</sub>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	2	3	4	5	6	7	8
EOC	124,10	125,09	120,78	124,00	124,84	123,43	125,97
EOC /CO <sub>2</sub> 1990	79,89%	80,53%	77,76%	79,83%	80,37%	79,46%	81,10%
EAO	96,34	96,18	99,43	101,80	97,25	96,94	103,41
EAO /CO <sub>2</sub> 1990	62,02%	61,92%	64,01%	65,54%	62,61%	62,41%	66,57%
	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
EOC	125,55	120,33	113,53	116,52	113,07	109,31	104,99
EOC /CO <sub>2</sub> 1990	80,83%	77,47%	73,09%	75,02%	72,80%	70,37%	67,59%
EAO	102,10	108,45	100,56	103,12	94,12	81,54	77,88
EAO /CO <sub>2</sub> 1990	65,73%	69,82%	64,74%	66,39%	60,59%	52,49%	50,14%

1	2	3	4	5	6	7	8
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
EOC	101,98	102,78	104,80	102,67	101,70	98,48	85,12
EOC /CO <sub>2</sub> 1990	65,65%	66,17%	67,47%	66,10%	65,47%	63,40%	54,80%
EAO	71,18	72,67	73,51	75,22	82,60	81,47	73,82
EAO /CO <sub>2</sub> 1990	45,83%	46,78%	47,33%	48,42%	53,18%	52,45%	47,53%

Źródło: opracowanie własne.

Po uwzględnieniu bilansu CO<sub>2</sub> otrzymano wartości EAO dla Czech. Wartości EAO były znacznie niższe niż EOC. Ponadto wartości EAO były niższe niż EOC przez cały badany okres w Republice Czeskiej. Biorąc pod uwagę EAO w analizowanym okresie, Czechy uzyskały jego wartość poniżej poziomu odniesienia, 80% emisji CO<sub>2</sub> z 1990 roku, we wszystkich latach badania. Najniższy poziom został osiągnięty w 2014 roku i wyniósł 45,83% wartości emisji CO<sub>2</sub> z 1990 roku.



## 8.6. Podsumowanie

Unia Europejska jest uznawana za lidera w walce z globalnym ociepleniem, walce o czystą energię i redukcję emisji CO<sub>2</sub>. Niestety, jej działania mają charakter odosobniony, co powoduje, że nawet tak duża gospodarka, jak UE, która poprzez wymianę handlową jest silnie powiązana gospodarczo z innymi krajami, nie jest w stanie wiele w tej kwestii zmienić. Polska i Czechy są członkami UE. Unia Europejska, będąca liderem światowego handlu, mogłaby wykorzystać swoją pozycję w handlu międzynarodowym do osiągnięcia celów swojej polityki energetycznej, a w szczególności do redukcji emisji CO<sub>2</sub>. Handel dotyczy również importu CO<sub>2</sub> ukrytego w towarach i usługach importowanych do UE z innych krajów. Wpływa on na rzeczywistą otwartą emisję CO<sub>2</sub> w Polsce i Czechach. Oba te kraje osiągnęły redukcję emisji CO<sub>2</sub> o co najmniej 20% poniżej poziomu z 1990 roku, nawet wcześniej, niż zakładała polityka energetyczna UE. Na uwagę zasługuje również fakt, że Czesi osiągnęli większe poziomy redukcji emisji CO<sub>2</sub> we wszystkich jej rodzajach i we wszystkich badanych latach. Ze względu na niewielki wpływ na EAO oba kraje osiągnęły ten cel w znacznie szybszym tempie. Wpływ handlu zagranicznego Polski i Czech był we wszystkich badanych latach niemal ujemny. Wpływ handlu na emisję CO<sub>2</sub> był dość znaczny w obu przypadkach, ponieważ Polska i Czechy są dużymi emitentami CO<sub>2</sub> i eksportują znaczną część swojego PKB.

Na taką sytuację wpływają w głównej mierze cztery wskaźniki: PKB danego kraju, odsetek eksportowanego PKB, odsetek importowanego PKB oraz oficjalna zamknięta emisja CO<sub>2</sub>. Spowodowały one znaczną różnicę między EOC a EAO w Polsce i w Czechach.

Skuteczność realizacji polityki energetycznej UE przez jej członków ograniczona jest jedynie do terytorium UE. Może to powodować, że polityka energetyczna UE nie jest traktowana jako polityka zrównoważonego rozwoju w aspekcie globalnym, lecz jedynie w regionalnym i wiąże się z wysokimi kosztami dla krajów członkowskich. UE musi to rozważyć, jeśli jest zainteresowana redukcją emisji CO<sub>2</sub> w aspekcie globalnym, gdyż jej wpływ na emisje CO<sub>2</sub> na świecie jest stosunkowo niski. Ze względu na wysokie koszty kraje UE starają się je ograniczać, importując części, komponenty i produkty z tańszych krajów, które często nie mają tak restrykcyjnej polityki względem emisji CO<sub>2</sub>, co wpływa na ich większą emisję gazów cieplarnianych. Pomimo wysokich kosztów transformacji sektora energetycznego Polska i Czechy osiągnęły cel redukcji emisji CO<sub>2</sub>. Czechy osiągnęły ten cel szybciej i w większym zakresie niż Polska.

Sytuacja ta stawia przed UE pewne wyzwania, zwłaszcza co do jej polityki energetycznej w aspekcie CO<sub>2</sub>. Badanie wykazało, że UE powinna rozważyć zmiany w swojej polityce energetycznej. Polityka ta powinna uwzględniać aspekt emisji CO<sub>2</sub> bardziej globalnie, bowiem jak wskazują wyniki badań, emisja CO<sub>2</sub> jest problemem globalnym. Wymaga to zatem od UE wprowadzenia nowego instrumentu, który zachęciłby kraje spoza UE do podejmowania praktycznych działań na rzecz redukcji emisji CO<sub>2</sub>. W tym celu mógłby być nałożony podatek ekoenergetyczny. UE stosowałaby go w odniesieniu do wszystkich partnerów handlowych, poszczególnych krajów lub grup krajów. Dodatkowo podatek ten dotyczyłby wielkości eksportu krajów do UE (Bielecki i in., 2016; Fortuński, 2012; Fortuński, 2013a; Fortuński, 2013b; Fortuński, 2016a; Fortuński, 2016b; Fortuński, 2016c; Bogrocz-Koczwara i Herlender, 2008; Graczyk i Jakubczyk, 2005; Kaczmarek, 2010; Kryk, 2012a; Kryk, 2012b). Niestety, takie działanie może wywołać konsekwencje.

Kolejnym problemem, na który zwrócono uwagę w badaniu, jest ujemny bilans emisji CO<sub>2</sub> w Polsce i w Czechach. W obu przypadkach mamy do czynienia z utrzymującą się od dłuższego czasu nadwyżką eksportu CO<sub>2</sub> nad jego importem. Z punktu widzenia obu krajów taka sytuacja wydaje się pozytywna. Jednak w przyszłości może to mieć negatywny skutek w postaci nałożenia jakiegoś podatku ekologicznego na eksport tych krajów w celu ograniczenia przemieszczania się emisji CO<sub>2</sub> w produktach i usługach do innych krajów.

## Bibliografia

- Bielecki, S., Zalewski, P. i Fortuński, B. (2016). *Wybrane problemy zarządzania energetyką*. Warszawa: Wydawnictwo Texter.
- BP Statistical Review of World Energy, July 2021. Pobrane z <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- Bogrocz-Koczwara, M. i Herlender, K. (2008). Bezpieczeństwo energetyczne a rozwój odnawialnych energii. *Energetyka*, 3.
- Fortuński, B. (2012). „Wyniki” proekologicznego podejścia do energetyki w Unii Europejskiej w oparciu o model EFQM. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (265).
- Fortuński, B. (2013a). Wyzwania i problemy zrównoważonego rozwoju w energetyce światowej w kontekście polityki energetycznej UE. W: B. Kryk (red.), *Handel wewnętrzny*. Warszawa: IBRKK.
- Fortuński, B. (2013b). Wykorzystanie wybranych surowców energetycznych w kontekście polityki energetycznej Unii Europejskiej. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (317).
- Fortuński, B. (2016a). Polityka energetyczna Unii Europejskiej – 3×20. Diagnoza i perspektywy w kontekście zrównoważonego rozwoju. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (453).
- Fortuński, B. (2016b). Wpływ handlu zagranicznego Unii Europejskiej na rzeczywistą emisję CO<sub>2</sub>. *Ekonomia XXI Wieku*, 3(11).
- Fortuński, B. (2016c). Globalna sprawiedliwość a polityka energetyczna Unii Europejskiej. W: O. Janikowska, J. Słodczyk (red.), *Globalna sprawiedliwość*. Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego.
- Graczyk, A. i Jakubczyk, Z. (2005). Rozwój rynku energii elektrycznej w Polsce w kontekście integracji z Unią Europejską. *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu*, (156).
- Kaczmarek, M. (2010). *Bezpieczeństwo energetyczne Unii Europejskiej*. Warszawa: Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne.
- Kryk, B. (2012a). Kontrowersje polskiej polityki energetycznej w kontekście realizacji wymogów unijnych. *Ekonomia i Prawo*, t. XI. Integracja i dezintegracja w sektorze realnym.
- Kryk, B. (2012b). Wzrost efektywności energetycznej – wyzwanie inwestycyjne dla polskiego sektora energetycznego W: Ł. Dymek, K. Bedrunka (red.), *Kapitał ludzki i społeczny w rozwoju regionalnym*, t. I. Opole: Politechnika Opolska.
- The World Bank Data Catalog. (b.d.). Pobrane 22 grudnia 2022 z <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

## Źródła internetowe

(Internet 1) <https://oec.world/en/profile/country/pol>

(Internet 2) <https://oec.world/en/profile/country/cze>

## The Impact of Polish and Czechish Foreign Trade on Their Actual-Open CO<sub>2</sub> Emissions in the Years 2000-2020 in the Context of EU Energy Policy

**Abstract:** EU energy policy focuses on three main objectives. One of them is to reduce greenhouse gas (GHG) emissions by at least 20% by 2020 compared to 1990 levels. The leading greenhouse gas emitted into the atmosphere is CO<sub>2</sub>. CO<sub>2</sub> emissions are considered a global problem. The article aims to analyze the impact of trade between Poland and the Czech Republic with 78 trading partners on actual CO<sub>2</sub> emissions in the years 2000-2020 in relation to the EU requirement to reduce CO<sub>2</sub> emissions by 20%. Based on the Actual-Open CO<sub>2</sub> Emissions model, it was shown that in the years 2000-2020 foreign trade of both Poland and the Czech Republic had a significant impact on their CO<sub>2</sub> emissions. The research carried out in the article is based on the principle of the circular flow model. The impact of foreign trade of Poland and the Czech Republic was negative in almost all years of the study. The impact of trade on CO<sub>2</sub> emissions was quite significant in both cases, as Poland and the Czech Republic are large CO<sub>2</sub> emitters and export a large part of their GDP. This situation was caused by four indicators: the country's GDP, % of exported GDP and % of imported GDP, and official CO<sub>2</sub> emissions. They caused a significant difference between the official and real CO<sub>2</sub> emissions in Poland and the Czech Republic.

**Keywords:** CO<sub>2</sub> emission, EU energy policy, Poland, Czech Republic.