

WPŁYW NIEDOBORÓW LUB WYSOKICH CEN SUROWCÓW ENERGETYCZNYCH NA KONKURENCYJNOŚĆ I STAN POLSKIEJ GOSPODARKI

Sygn. PAB/WIB 4/2024



Raport przygotowany na zlecenie
Programu Analityczno-Badawczego
Fundacji Warszawski Instytut Bankowości

WIB | PROGRAM
ANALITYCZNO
BADAWCZY

O raporcie

Raport **Wpływ niedoborów lub wysokich cen surowców energetycznych na konkurencyjność i stan polskiej gospodarki** został opracowany na zlecenie Programu Analityczno-Badawczego Fundacji Warszawski Instytut Bankowości

Autorzy

Raport został opracowany przez zespół w składzie:

Dr hab. Maciej Malaczewski, prof. UŁ – profesor uczelni w Katedrze Ekonometrii Wydziału Ekonomiczno-Socjologicznego Uniwersytetu Łódzkiego. Autor kilkudziesięciu publikacji w czasopismach o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Kierownik i uczestnik projektów badawczych finansowych przez Ministerstwo Nauki; laureat kilku nagród indywidualnych i zespołowych lokalnych i krajowych; recenzent w kilkunastu czasopismach międzynarodowych; opiekun Studenckiego Koła Naukowego Modelowania Matematycznego w Ekonomii „Equilibrium”. Zakres zainteresowań badawczych: teoria wzrostu gospodarczego, modelowanie matematyczne zjawisk ekonomicznych i społecznych, teoria gier, ekonomia eksperymentalna.

Dr Joanna Stawska – adiunkt w Katedrze Bankowości Centralnej i Pośrednictwa Finansowego Wydziału Ekonomiczno-Socjologicznego Uniwersytetu Łódzkiego. Kierownik projektu badawczego finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki w konkursie Sonata; kierownik badań w ramach ministerialnych projektów dla Młodych Naukowców. Uczestnik w projekcie badawczym MNiSW pt. „Senior w zagrożeniu”. Wykładowca w zagranicznych uniwersytetach w ramach programu Erasmus+; ekspert Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej; laureatka indywidualnej nagrody Rektora Uniwersytetu Łódzkiego III stopnia za książkę „Stopy procentowe a inwestycje w Polsce i strefie euro”; uhonorowana Brązowym Medalem za Długoletnią Służbę. Redaktor naukowy czasopisma „Journal of Finance and Financial Law”; recenzent w wielu międzynarodowych czasopismach naukowych; członek Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego; członek Polskiego Stowarzyszenia Finansów i Bankowości; członek The European Economic Association (EEA); członek The Eurasia Business and Economics Society (EBES); członek Scientific Committee – Economic and Social Development Conference; zastępca redaktora naczelnego w czasopiśmie naukowym – „Technologia i Jakość Wyrobów. Rocznik Łukasiewicz” – Instytutu Przemysłu Skórzanego w Łodzi; sekretarz naukowy cyklicznej konferencji naukowej „Ochrona uczestników rynku usług finansowych”; wykonawca w projekcie Studenckiej Kliniki Finansów; opiekun studenckiego koła naukowego Decyzje Finansowe. Autorka ponad 80 publikacji naukowych oraz uczestniczka wielu konferencji krajowych i zagranicznych. Zakres zainteresowań badawczych: polityka pieniężna, polityka fiskalna, policy mix, finanse publiczne, teoria gier, inwestycje przedsiębiorstw, polityka gospodarcza, system bankowy, stabilność systemu finansowego.

Dr Damian Mowczan – adiunkt w Katedrze Ekonometrii Wydziału Ekonomiczno-Socjologicznego Uniwersytetu Łódzkiego. Autor kilkunastu publikacji naukowych oraz uczestnik wielu konferencji krajowych i zagranicznych. Zakres zainteresowań badawczych: ekonometria stosowana, metody ilościowe, data science i big data, makroekonomia, nierówności płac i dochodów, wzrost gospodarczy, analizy regionalne, modelowanie danych panelowych.

O programie

Program Analityczno-Badawczy przy Fundacji WIB powstał w 2019 roku jako odpowiedź na potrzeby sektora bankowego w zakresie analizy zjawisk, tworzenia opracowań i porządkowania wiedzy w obszarach cyberbezpieczeństwa i nowych technologii, a także szeroko rozumianego otoczenia sektora bankowego, kształtującego warunki działania banków w Polsce. Prace analityczno-badawcze w ramach programu realizowane są pod kątem możliwości praktycznego wykorzystania ich wyników w celu rozwoju sektora bankowego, podnoszenia poziomu bezpieczeństwa usług oraz kreowania wartości dla klientów bankowości. PAB WIB kładzie duży nacisk na rozwój współpracy ze środowiskami akademickimi i eksperckimi, poszukując synergii w zakresie zainteresowań badawczych autorów oraz potrzeb rozwojowych sektora bankowego.

W ramach programu realizowane są analizy i badania w następujących obszarach:

-  Nowe technologie w sektorze bankowym, cyberbezpieczeństwo banków i systemy płatnicze
-  Ekonomiczna analiza rozwoju sektora bankowego, stabilności banków, otoczenia makroekonomicznego
-  Prawno-regulacyjne i legislacyjne uwarunkowania działalności sektora bankowego oraz wyzwania wynikające z orzecznictwa sądów krajowych i europejskich
-  ESG i sustainable finance
-  Prace analityczno-badawcze w zakresie poszczególnych obszarów funkcjonowania banków oraz w zakresie funkcjonowania wskaźników referencyjnych

Więcej na temat działalności programu na stronie www.pabwib.pl

Kontakt

dr Andrzej Banasiak
Koordynator Programu
m: 696 405 104
e: abanasiak@wib.org.pl

Agnieszka Nierodka
m: 607 484 391
e: anierodka@wib.org.pl

dr Tomasz Pawlonka
m: 505 917 778
e: tpawlonka@wib.org.pl

Warszawski Instytut Bankowości
00-380 Warszawa, ul. Kruczkowskiego 8
t: (22) 182 31 70
www.pabwib.pl

Spis treści

	Streszczenie kierownicze	6
	Wprowadzenie	9
	1. Analiza sytuacji energetycznej gospodarki Polski i poszczególnych jej sektorów	13
	1.1. Rola energii w procesach produkcyjnych – wprowadzenie teoretyczne	14
	1.2. Analiza zużycia energii w poszczególnych sektorach gospodarki Polski oraz gospodarek podobnych	15
	1.3. Analiza energochłonności wybranych gospodarek w podziale na sektory	23
	1.4. Analiza udziału kosztów energii w łącznym koszcie produkcji w poszczególnych sektorach gospodarek	35
	1.5. Mix energetyczny finalnego zużycia energii	39
	1.6. Mix energetyczny prądu elektrycznego	39
	1.7. Mix energetyczny ciepła w wybranych krajach Unii Europejskiej	48
	1.8. Analiza wpływu produkcji energii w Polsce na stan środowiska naturalnego	53
	2. Prognoza cen źródeł energii oraz kosztów produkcji	57
	2.1. Analiza szeregów czasowych cen poszczególnych źródeł energii	58
	2.2. Prognozy cen poszczególnych źródeł energii - warianty scenariuszowe	62
	2.3. Prognoza zmian udziału kosztów energii oraz łącznych kosztów produkcji w poszczególnych sektorach wybranych gospodarek	67

2.4.	Prognoza cen energii ważonych mixem energetycznym źródeł energii dla poszczególnych gospodarek	87
2.5.	Prognoza poziomu inflacji związanego ze wzrostem kosztów produkcji z tytułu wzrostu cen źródeł energii	90
3.	Analiza i prognoza konkurencyjności gospodarki Polski	95
3.1.	Konkurencyjność – definicja, znaczenie, wybrane rankingi	96
3.2.	Analiza czynników determinujących konkurencyjność gospodarki Polski	102
3.3.	Analiza konkurencyjności gospodarki Polski na tle wybranych krajów na podstawie rankingu World Competitiveness	104
3.4.	Prognoza scenariuszowa względnej konkurencyjności gospodarki na podstawie rankingu World Competitiveness	106
3.5.	Analiza i prognoza konkurencyjności energetycznej gospodarki Polski przy wykorzystaniu wybranych wskaźników	110
	Podsumowanie badań	119
	Literatura	126
	Załączniki	130

Streszczenie kierownicze



**Do celów niniejszego raportu zaliczyć należy:**

- ▶ analizę obecnego koszyka źródeł energii polskiej gospodarki oraz gospodarek podobnych, z uwzględnieniem specyfiki sektorowej każdej z nich;
- ▶ prognozy zmian cen poszczególnych źródeł energii w kilku wariantach scenariuszowych;
- ▶ wyznaczenie mnożników inflacyjnych informujących o zmianie poziomu cen w gospodarce Polski w przypadku egzogenicznego wzrostu cen źródeł energii;
- ▶ analizę konkurencyjności gospodarki Polski na tle wybranych krajów ze szczególnym uwzględnieniem konkurencyjności związanej z efektywnością energetyczną;
- ▶ analizę zmian konkurencyjności gospodarki Polski oraz gospodarek podobnych w oparciu o prognozy scenariuszowe wzrostu cen źródeł energii;
- ▶ podsumowanie badań – wskazanie zagrożeń konkurencyjności gospodarki Polski na tle innych, podobnych gospodarek oraz sugestie formy dalszych badań nad analizowanym zjawiskiem.

Odbiorcami raportu są zarówno praktycy, jak i teoretycy środowiska finansowego, w tym obserwatorzy rynku energetycznego, pracownicy sektora bankowego, analitycy finansowi a także przedstawiciele świata nauki i ekonomiści. Raport może pełnić rolę edukacyjną i inspirującą dla studentów kierunków ekonomicznych i finansowych.

Wnioski i wykonane prace badawcze:

- ▶ Gospodarka, chcąc uzyskać efektywność energetyczną i niezależność od aktualnej sytuacji ekonomiczno-politycznej powinna nałożyć się na produkcję energii przy pomocy metod niewymagających dostarczania składników z zewnątrz i wybierać energetykę odnawialną, jądrową bądź opierać się na zasobach naturalnych posiadanych i wydobywanych w jej obrębie.
- ▶ Pomimo tego, że polska gospodarka podnosi się po skutkach pandemii, to jednak rozwój sektora energetycznego w postaci rosnącego

zapotrzebowania, wciąż znacznego zużycia paliw kopalnych i rosnących emisji, nie koresponduje z celami potrzebnymi do wspierania transformacji energetycznej i przeciwdziałania zmianom klimatu (IEA Raport, 2022).

- ▶ Analiza danych pokazuje, że kraje europejskie, zarówno pochodzące z naszego regionu, jak też i wyżej rozwinięte gospodarczo, posiadają zróżnicowane mixy energetyczne i zdywersyfikowane źródła energii. Każda z tych gospodarek stoi w innej sytuacji ekonomicznej i politycznej i dobiera rozwiązania stosowne do niej. Trudno jest tutaj wskazać konkretne wzorce do naśladowania dla gospodarki Polski, aczkolwiek można wychwycić pewne ogólne tendencje.
- ▶ Dokonano przeglądu najważniejszych zmiennych powiązanych z efektywnością energetyczną gospodarki, takich jak zużycie energii, energochłonność, mix energetyczny. Uwzględniono w rozważaniach gospodarkę Polski, osiem gospodarek podobnych oraz cztery gospodarki wyżej rozwinięte.
- ▶ Odnosząc się do struktury zużycia energii ogółem w gospodarstwach domowych w podziale na poszczególne nośniki energii zauważono, że **Polska była liderem w zużyciu węgla kamiennego w tym sektorze**, co znacząco różniło nasz kraj od pozostałych krajów unijnych. **Zużycie węgla kamiennego przypadające na 1Ma w Polsce było dziesięciokrotnie wyższe niż w UE-27.** Udział węgla kamiennego w zużyciu energii ogółem w gospodarstwach domowych w Polsce kształtował się na poziomie 21,7%. Dla porównania dla następnego w kolejności użytkownika węgla kamiennego, Irlandii, wskaźnik ten wyniósł 4,5%, a średni wskaźnik dla UE-27 w 2021 roku to 2,1%. **Udział Polski w zużyciu tego nośnika w sektorze gospodarstw domowych całej Unii Europejskiej wynosił 89,8%** (GUS, 2023b).
- ▶ Historyczne ceny źródeł energii wykazywały dużą wrażliwość (wahania) na szerokie spektrum czynników – od zmian w zakresie stabilności geopolitycznej, przez czynniki czysto ekonomiczne, na anomaliach pogodowych skończywszy. Wystąpienie niekorzystnych warunków (np. agresja Rosji na Ukrainę oraz podjęte w jej następstwie działania) skutkowało wysokimi poziomami cen źródeł energii w 2022 roku.



- ▶ Wykonano prognozę wzrostu udziału kosztów energii w kosztach produkcji ogółem dla sektorów przemysłowych przy wzroście cen surowców naturalnych. Prognoz tych dokonano scenariuszowo przy przyjęciu pięciu różnych wariantów wzrostu cen energetycznych nieodnawialnych zasobów naturalnych. Okazało się, że ze względu na specyficzny mix energetyczny gospodarki Polski prognozy wzrostu udziału kosztów energii, a przez to także zwiększenia się inflacji kosztowej, są dość dobre i plasują się w czołówce najkorzystniejszych pośród analizowanych trzynastu krajów Unii Europejskiej.
- ▶ Spośród wszystkich badanych krajów Francja i Włochy odznaczały się najniższym udziałem kosztów energii w kosztach produkcji ogółem w przemyśle (odpowiednio ok. 1% i 0,61% w 2020 roku). Polska charakteryzowała się relatywnie niskim udziałem kosztów energii w przemyśle (ok. 1,76% w 2020 roku), których poziom był zbliżony do poziomu zanotowanego dla Niemiec oraz Czech (odpowiednio 1,69% oraz 1,80% w 2020 roku). Zaobserwowano relatywne zmniejszanie się różnic w udziale kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w ostatnich latach pomiędzy badanymi krajami (względem kosztów obserwowanych w roku 2008). Stawia to przed Polską wyzwania w postaci ciągłego dbania o poprawę efektywności energetycznej (wdrażanie nowoczesnych technologii produkcji, modernizacja infrastruktury energetycznej), jak i o nadążanie za transformacją energetyczną w kierunku tanich i bezpiecznych źródeł energii. Szczególnie biorąc pod uwagę ciągle wysoki (i znacząco wyższy niż np. w Niemczech) udział stałych paliw kopalnych w mixie energetycznym dla Polski.
- ▶ Prognoza poziomu inflacji związanego ze wzrostem kosztów produkcji z tytułu wzrostu cen źródeł energii wykazała podatność gospodarki Polski na silny negatywny szok cen prądu elektrycznego. Skutkiem wspomnianego szoku będzie relatywnie wysokie tempo wzrostu przeciętnego miesięcznego poziomu cen w Polsce (w porównaniu do pozostałych badanych krajów), co może przekładać się na pogorszenie pozycji konkurencyjnej kraju.
- ▶ Jeżeli jednak próbujemy oszacować mnożniki inflacji generowanej przez cen energetycznych nieodnawialnych zasobów naturalnych, to ze względu na wysokie uzależnienie gospodarki Polski od dostaw węgla wzrost ceny tego surowca powoduje bardzo wysoki wzrost ogólnego poziomu cen w całej gospodarce.
- ▶ Dokonano syntetycznego omówienia pojęcia konkurencyjności oraz przeglądu najważniejszych światowych rankingów konkurencyjności. Rankingi te oparte są na indeksach będących średnimi ważonymi z wybranej, dużej liczby rozmaitych wskaźników gospodarczych, społecznych, ekonomicznych, ale także kilku o charakterze energetycznym.
- ▶ Analiza wpływu prognozowanego wzrostu inflacji kosztowej na pozycję Polski w rankingach łącznej konkurencyjności prowadzi do wniosku, że w najbliższym czasie, bez względu na zrealizowany scenariusz zmian cen surowców naturalnych, pozycja Polski nie powinna istotnie ulec zmianie. Jest to jednak spowodowane, po pierwsze, niską pozycją Polski wynikającą z niskich wartości rozmaitych wskaźników w wielu kategoriach, po drugie relatywnie niewielką rolą w łącznym rankingu wskaźników charakterystycznych dla efektywności energetycznej.
- ▶ Wyznaczone mnożniki inflacyjne (przyrost inflacji w punktach procentowych spowodowany wzrostem ceny danego surowca energetycznego o 10%) ujawniają znane problemy gospodarki Polski. Reakcja inflacji polskiej gospodarki na wzrost cen węgla jest najwyższa spośród badanej grupy krajów (mnożnik ok. 0,12 pkt. proc.) i jest znacznie wyższa niż dla drugiej w kolejności gospodarki Czech (mnożnik ok. 0,07 pkt. proc.).
- ▶ Kolejnym krokiem w takiej sytuacji było zatem dokonanie analizy wybranych wskaźników informujących o względnej efektywności energetycznej Polski na tle dwóch grup krajów: krajów podobnych oraz krajów wysoko rozwiniętych. Analiza ta daje dość proste wnioski o dość słabej pozycji Polski, zarówno w analizowanej grupie krajów podobnych, jak też i wobec grupy krajów wysoko rozwiniętych. Podstawowe wskaźniki efektywności energetycznej i energochłonności plasują Polskę na odległych pozycjach, wskazując jednocześnie przestrzeń do poprawy.

Wprowadzenie





Sytuacja polityczno-gospodarcza związana z agresją Rosji wobec Ukrainy oraz wynikające z niej ograniczenia w handlu między Unią Europejską (czyli także Polską) a Rosją, skutkuje wyraźnymi wzrostami cen dóbr stanowiących źródła energii. Problem ten dotyczy nie tylko gazu naturalnego, którego Rosja była w naszej części Europy głównym dostawcą, ale też węgla i ropy naftowej. Przyczynami wysokiego wzrostu cen są najprawdopodobniej nie tylko czynniki polityczne i gospodarcze, ale też psychologiczne (niepewność związana z nieprzewidywalnym rozwojem sytuacji). W XXI wieku, ze względu na wysoką energochłonność nowoczesnych dóbr kapitałowych, wysokie ceny energii są istotnym zagrożeniem dla każdej gospodarki, jednakże specyfika mixu energetycznego¹ Polski dodatkowo potęguje problem. Produkcja energii elektrycznej w naszym kraju jest bowiem oparta głównie na spalaniu węgla brunatnego, co wiąże się oczywiście także z wysoką emisją dwutlenku węgla, a to z kolei odbija się na jakości środowiska naturalnego i generuje dodatkowe koszty związane z próbami ograniczenia emisji CO₂. Zauważyć należy, że dodatkowym, tylko częściowo związanym ze źródłami energii problemem, jest obserwowany spadek wartości waluty Polski (występujący m.in. z powodu rosnącej inflacji).

Zmiana sytuacji ekonomicznej dotyczy oczywiście nie tylko polskiej gospodarki, ale też, w szerokim sensie, prawie całego świata. W analizie wpływu wojny rosyjsko-ukraińskiej na sytuację makroekonomiczną należałoby wziąć pod uwagę problemy nie tylko związane z produkcją i dostawą źródeł energii, ale także, chociażby, analogiczne problemy z produkcją i dostawą zboża ukraińskiego do wielu państw świata, w tym, m.in. do krajów afrykańskich. W niniejszym raporcie, będąc w pełni świadomym mnogości zależności ekonomicznych występujących pomiędzy Rosją, Białorusią, Ukrainą a pozostałymi krajami regionu, Europy i świata, koncentrujemy się jednak na problematyce wzrostu cen energii i związanego z tym potencjalnego relatywnego spadku konkurencyjności polskiej gospodarki na tle wybranych krajów.

Pojęcie konkurencyjności, przy całej swojej niejednoznaczności i wielości definicji, jest pojęciem typu względnego, tzn. wymaga porównania analizowanej gospodarki z innymi. Tak samo, w przypadku zmian warunków endo- i egzogenicznych gospodarki mówić możemy o wzroście/spadku jej konkurencyjności jedynie przy porównaniu jej z innymi gospodarkami i rozważeniu, jak wspomniana zmiana warunków wpłynęła także i na tamte gospodarki. Rozważanie konkurencyjności polskiej gospodarki wymaga zatem ustalenia wspomnianego tła – grupy innych gospodarek, z którymi można naszą gospodarkę porównywać i względem których analizowanie zmieniającej się konkurencyjności Polski ma rzeczywisty sens ekonomiczny. W niniejszym raporcie wybrano następującą grupę krajów: Litwa, Łotwa, Estonia, Czechy, Słowacja, Węgry, Rumunia, Bułgaria. Kraje te łączy z Polską nie tylko położenie geograficzne, przynależność do Unii Europejskiej, czy historia polityczna, ale także wspólne (choć na różnym poziomie) uzależnienie mix-ów energetycznych od źródeł pochodzących głównie z Rosji. Oczywiście na tym podobieństwie całej tej grupy krajów się nie kończą, jest ich jednak na tyle dużo, że można rozważać te gospodarki jako „podobne”, i będące w podobnej sytuacji gospodarczej, co bezpośrednio implikuje, że badanie ich wzajemnej konkurencyjności ma sens analityczny. W dalszym ciągu niniejszego raportu pod pojęciem „gospodarki podobne” albo równoważnym z nim rozumieć będziemy grupę krajów zawierającą wszystkie wymienione kraje. Oczywiście, przez wzgląd na konieczność ukazania w tle krajów wyżej rozwiniętych, w niektórych miejscach prezentować będziemy dla porównania także inne kraje, głównie duże gospodarki – liderów Unii Europejskiej: Niemcy, Francję, Włochy i Hiszpanię.

Do celów niniejszego raportu zaliczyć zatem należy:

- ▶ analizę obecnego koszyka źródeł energii polskiej gospodarki oraz gospodarek podobnych, z uwzględnieniem specyfiki sektorowej każdej z nich;
- ▶ prognozy zmian cen poszczególnych źródeł energii w kilku wariantach scenariuszowych;
- ▶ wyznaczenie mnożników inflacyjnych informujących o zmianie poziomu cen w gospodarce Polski w przypadku egzogenicznego wzrostu cen źródeł energii;
- ▶ analizę konkurencyjności gospodarki Polski na tle wybranych krajów ze szczególnym uwzględ-

¹ W niniejszej pracy operowano trzema rodzajami mix-u energetycznego. Pierwszym z nich był mix energetyczny dotyczący struktury wykorzystania poszczególnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii (czyli zużyciu energii przez odbiorców końcowych). Drugi z nich to struktura wykorzystania źródeł energii z punktu widzenia produkcji prądu elektrycznego. Trzeci mix dotyczył wykorzystania źródeł energii na potrzeby produkcji ciepła (ogrzewania). Takie podejście pozwoliło na pokazanie pełniejszego obrazu zużycia poszczególnych surowców energetycznych w danym kraju, czy też sektorze.



nieniem konkurencyjności związanej z efektywnością energetyczną;

- ▶ analizę zmian konkurencyjności gospodarki Polski oraz gospodarek podobnych w oparciu o prognozy scenariuszowe wzrostu cen źródeł energii;
- ▶ podsumowanie badań – wskazanie zagrożeń konkurencyjności gospodarki Polski na tle innych, podobnych gospodarek oraz sugestie formy dalszych badań nad analizowanym zjawiskiem.

Ze względu na dalsze trwanie działań wojennych² za wschodnią granicą naszego kraju oraz rosnące napięcie polityczne i gospodarcze można się spodziewać dalszych utrudnień w dostawach surowców energetycznych, co przełoży się na krótkookresowy wzrost ich cen. Ponieważ energia pozyskiwana z surowców energetycznych stanowi pewien odsetek łącznej energii zużywanej w gospodarce Polski, oznacza to częściowy, nieproporcjonalny wzrost jej cen. To powoduje z kolei wzrost kosztów użytkowania wszelkich zasilanych energią dóbr kapitałowych wykorzystywanych przy produkcji dóbr i usług. W dalszej kolejności oczekiwany jest zatem wzrost cen produktów i usług wytwarzanych w Polsce, co oczywiście obniży ich konkurencyjność na tle krajów posiadających korzystniejszy z punktu widzenia aktualnej sytuacji gospodarczo-politycznej koszt energetyczny. W szczególności, przy dalszym wzroście cen dóbr energetycznych, konkurencyjność Polski względem krajów o podobnej strukturze i produkujących substytucyjne produkty, ale mających np. większy udział odnawialnych źródeł energii w swoim koszyku energetycznym, spadnie. Skutkować to będzie oczywiście krótkookresowym spowolnieniem gospodarczym i obniżeniem tempa wzrostu PKB per capita w naszej gospodarce.

Wydaje się, że siła wzrostów cen dóbr energetycznych determinować będzie siłę wspomnianego spowolnienia gospodarczego – im względnie droższa dla polskiej gospodarki będzie energia, tym niższa będzie jej względna konkurencyjność. W średnim i długim okresie jednak spodziewać się można bądź ustabilizowania się sytuacji polityczno-gospodar-

czej w Rosji i Ukrainie, bądź przekształcania polskiej gospodarki w taki sposób, by produkcja energii odbywała się z mniejszym udziałem nieodnawialnych energetycznych zasobów naturalnych. Prawdopodobnie może dojść do kolejnego otwarcia ścieżki prowadzącej do budowy elektrowni atomowych, do dywersyfikacji źródeł dostaw energii itp.

Analiza przedstawiona w niniejszym raporcie przebiegać będzie według następującego schematu. Rozpocniemy od przeglądu danych dotyczących zużycia energii według poszczególnych sektorów gospodarek w wybranych do analizy krajach. Wyliczona zostanie także energochłonność poszczególnych sektorów. Dzięki temu uzyskamy informację o potrzebach energetycznych jakie poszczególne, analizowane gospodarki, posiadają. Później przejdziemy do przedstawienia danych na temat mixu energetycznego wybranych krajów. Celem tej części jest uzyskanie podstawy do wyliczeń względnego wzrostu cen jednostki energii w danej gospodarce w przypadku, gdy ceny dóbr energetycznych, zależnych od aktualnej sytuacji ekonomiczno-politycznej, będą się zmieniać. To pozwoli wyznaczyć względną zmianę ogólnej ceny energii w danym kraju.

Zmiany cen dóbr energetycznych będą prognozowane na podstawie szeregów czasowych w oparciu o podstawowe metody ekonometryczne, z uwzględnieniem historycznych temp zmian cen. Prognozy te oczywiście będą przeprowadzone wariantowo, z uwzględnieniem różnych scenariuszy dalszego rozwoju sytuacji ekonomiczno-politycznej.

Mając już uzyskane wspomniane prognozy cen dóbr energetycznych, można, znając mixy energetyczne poszczególnych gospodarek, dokonać również scenariuszowych prognoz zmian przeciętnej ceny jednostkowej energii w danej gospodarce. To samo w sobie ma wpływ na konkurencyjność, jednakże w naszej analizie uwzględniać będziemy również drugi aspekt – energochłonność sektorów produkcyjnych poszczególnych gospodarek. Pozwoli to również uzyskać informację na temat średniego udziału, jaki cena energii ma w kosztach wytworzenia produktów, a zatem także w jakim stopniu, przy danym wzroście przeciętnych cen energii, wzrosnąć mogą ceny wszystkich pozostałych dóbr i usług produkowanych w danej gospodarce. Te dwa aspekty łącznie mają oczywiście wpływ na konkurencyjność wszystkich badanych gospodarek. Ostatnim krokiem analizy będzie zatem scenariuszowe rozwiązanie względnej zmiany konkurencyjności wszystkich analizowanych gospodarek – polskiej oraz

² Słowa te pisane były 14 czerwca 2023 roku, działania wojenne za wschodnią granicą Polski wciąż trwają, na Rosję nałożone są spore ograniczenia handlowe i spodziewane jest nałożenie dalszych pakietów sankcji.



gospodarek wybranych do porównania. Oprzemy się przy tym na rankingach konkurencyjności, uwzględniających badane przez nas aspekty, ale też na wybranych wskaźnikach informujących o efektywności energetycznej. Pozwoli to na precyzyjne zdefiniowanie i zobiektywizowanie nieostrego pojęcia konkurencyjności.

Struktura niniejszej pracy jest następująca. W rozdziale pierwszym zostaną przedstawione dostępne dane dotyczące zagadnienia zużycia energii w poszczególnych gospodarkach i ich sektorach. Następnie w rozdziale drugim zawarte są prognozy cen dóbr energetycznych, prognozy udziału energii w kosztach produkcji ogółem oraz prognozy cen jednostkowych energii. Prognozy te wystawiane są przy uwzględnieniu specyficznych mixów energe-

tycznych w analizowanych gospodarkach. Za ich pomocą wyznaczone zostaną mnożniki inflacyjne przyrostów cen dóbr energetycznych. Rozdział trzeci poświęcony jest zagadnieniu konkurencyjności, omówieniu jej istoty, zaprezentowaniu wybranego, używanego przez nas w analizie rankingu konkurencyjności oraz rozważeniu potencjalnych zmian pozycji gospodarki Polski przy uwzględnieniu wcześniej wyznaczonych prognoz scenariuszowych cen energii. Znajduje się tam także analiza konkurencyjności Polski w oparciu o wybrane zmienne – wskaźniki efektywności energetycznej. Całość kończy podsumowanie prac, w którym wskazane są także zagrożenia konkurencyjności gospodarki Polski oraz ograniczenia przeprowadzonej analizy i sposoby rozwiązywania niektórych związanych z tym problemów.

1. Analiza sytuacji energetycznej gospodarki Polski i poszczególnych jej sektorów





1.1. Rola energii w procesach produkcyjnych – wprowadzenie teoretyczne

Zgodnie z obecną ekonomiczną teorią wzrostu gospodarczego głównego nurtu, energia stanowi jeden z najważniejszych czynników wzrostu. Stwierdzenie to wsparte jest zarówno badaniami teoretycznymi, jak i empirycznymi (Suri, Chapman, 1998; Stern, Cleveland, 2004; Stern, 2011). Wiele analiz (np. Warr, Ayres, 2010) wskazuje na występowanie powiązań o charakterze kointegracyjnym pomiędzy szeregami czasowymi zużycia energii oraz wskaźnikami produkcji, np. PKB. Obie te zmienne, jako zmienne niestacjonarne, najczęściej zintegrowane w stopniu pierwszym³, wykazują oczywiście także powiązania o charakterze korelacyjnym, współczesna teoria ekonometrii jednakże dość wyraźnie obala wnioskowania przyczynowo-skutkowe oparte jedynie na współczynnikach korelacji liniowej jako pozorne (patrz np. Hendry, Mizon, 1978; Ventosa-Santaulària, 2009).

Klasyczna teoria produkcji dość jednoznacznie wskazuje jako czynniki produkcji kapitał fizyczny, pracę oraz ziemię. Wraz z rozwojem teorii ekonomii oraz postępem techniczno-organizacyjnym do listy tej rozpoczęto dodawanie kolejnych czynników – kapitału ludzkiego, kapitału społecznego, energii. Badania nad wzrostem gospodarczym, zarówno te oparte na modelach teoretycznych, jak i empiryczne, dość jednoznacznie wskazały na konieczność uwzględnienia rozwoju technologii będącego świadectwem występowania postępu technicznego. Nowoczesna produkcja dóbr i usług we wszystkich gospodarkach świata oparta jest obecnie prawie wyłącznie na technologicznie zaawansowanych dobrach kapitałowych – maszynach, które wyręczają człowieka oraz uwalniają jego pracę fizyczną i czas. Do ich uruchomienia jednakże niezbędne jest dostarczanie im energii – czy to w formie energii elektrycznej, czy też poprzez zasilanie szeroko rozumianymi paliwami.

Według teorii wzrostu gospodarczego opartej na klasycznym modelu Solowa oraz jego rozwinięciach, ścieżka wzrostu produkcji jest zależna od ścieżki zmian kapitału fizycznego (por. np. Tokarski, 2011). Wzrost zasobów kapitału fizycznego zasilanego energią oraz dość oczywisty fakt komplementarno-

ści zasobów kapitału fizycznego i strumienia zużytej energii prowadzi do wniosku, że empiryczne obserwowanie kointegracji szeregów czasowych produkcji i energii nie powinno dziwić. Badania empiryczne idą jednak krok dalej – Lee, Chang i Chen (2008) oraz Constantini i Martini (2010) wykazują istnienie przyczynowości w sensie Grangera⁴ pomiędzy szeregami czasowymi zużycia energii oraz wzrostem gospodarczym. Technicznie oznacza to, że znając szereg czasowy energii mamy większe szanse na prawidłową prognozę wzrostu gospodarczego, co prowadzi do wniosku, że energia jest jednym z głównych czynników wzrostu gospodarczego. Celnie podsumowują to Stern i Cleveland (2004) pisząc, że „teoretyczne i empiryczne dowody wskazują, że zużycie energii oraz wielkość produkcji są ściśle ze sobą powiązane, a energia gra kluczową rolę w objaśnianiu wzrostu gospodarczego”.

To oczywiście prowadzi z kolei do wniosku, że analiza stanu gospodarki oraz jej perspektyw rozwojowych musi opierać się na analizie dostępu do źródeł energii, a także, na poziomie mikroekonomicznym, na analizie zużycia energii i energochłonności poszczególnych dóbr kapitałowych. Postęp techniczny spowodował bowiem, że fizyczna praca człowieka i jego obecność w kluczowych punktach procesu produkcyjnego została częściowo zastąpiona odpowiednimi maszynami. Ten fakt oczywiście implikuje, że gospodarki rozwijające się technologicznie zaczęły potrzebować pewnych, niemałych ilości energii. Konieczne stało się opracowanie metod jej produkcji i dostarczania, budowano więc elektrownie oraz odpowiednie sieci przesyłowe. Wraz z dalszymi etapami rozwoju technologicznego zużycie energii rosło ze względu na pojawianie się kolejnych maszyn. Jednocześnie istniejące do tej pory maszyny ulegały doskonaleniu, nie tylko pod kątem swojej funkcjonalności, ale także zmniejszeniu uległa energochłonność. Prace badawczo-rozwojowe prowadzone nad tym aspektem skoncentrowane były głównie na oszczędności energii, efektywniejszym jej wykorzystaniu, zmniejszeniu strat przesyłowych – słowem na zmniejszeniu kosztów użytkowania takich maszyn. W tym samym czasie powstawały kolejne maszyny posiadające inne funkcje, co ostatecznie prowadziło do łącznego wzrostu zużycia energii, a w połączeniu z obniżeniem energochłonności – do bardziej zbliżonej do optymalnej dystrybucji energii pomiędzy poszczególnymi maszynami.

3 Przegląd zagadnień z zakresu kointegracji, niestacjonarności oraz sposobów ich testowania można znaleźć np. w D.F. Hendry (1999) lub R. Davidson i J.G. MacKinnon (2004).

4 Informacje dotyczące przyczynowości w sensie Grangera można znaleźć m.in. w D.F. Hendry (1999).



Poszczególne gospodarki radziły sobie z popytem na energię na różne sposoby. W zdecydowanej większości kraje stawiały na budowę elektrowni dostarczających energię do wszystkich jednostek gospodarczych oraz gospodarstw domowych. W sytuacjach wzmożonego popytu na energię, przewyższającego możliwości podaży, poszczególne kraje zawierały umowy na dostawę energii z zagranicznych źródeł. Same elektrownie pierwotnie miały charakter elektrowni węglowych, w których produkcja energii wymagała dostarczenia i spalania surowca energetycznego, jakim jest węgiel kamienny bądź brunatny. Również sektor produkcji energii uległ postępowi technologicznemu, dzięki czemu pojawiły się też inne rodzaje elektrowni – zarówno te korzystające ze źródeł odnawialnych, jak też i elektrownie atomowe. Ten typ produkcji energii oczywiście nie wymagał dostarczania surowców energetycznych, jednakże jego wdrażanie wymagało większych nakładów. Dodatkowo konieczne było zapewnienie pewnych warunków wstępnych – w przypadku elektrowni opartych na źródłach odnawialnych jest to konieczność posiadania odpowiednich uwarunkowań klimatyczno-geograficznych, w przypadku elektrowni atomowych – często wymogiem było uzyskanie zgody społeczeństwa na ich budowę. Dodatkowo, wiele maszyn (głównie w logistyce) wymaga odpowiedniego typu paliwa, którego posiadanie jest możliwe dzięki wydobyciu odpowiednich złóż ropy naftowej lub gazu ziemnego, bądź dzięki sprowadzeniu odpowiedniej podaży tych surowców z zagranicy.

Jak łatwo zatem zauważyć, kraj może na kilka sposobów uzależnić swoją gospodarkę od krajów ościennych. Może to być uzależnienie od dostaw energii (w przypadku braku wystarczającej ilości elektrowni na swoim terenie), bądź uzależnienie od dostaw surowców energetycznych, służących do produkcji energii elektrycznej, lub surowców służących do produkcji paliwa, ewentualnie uzależnienie od dostaw samego już, wytworzonego paliwa. Jednocześnie jasnym jest, że niezależność energetyczna polega na posiadaniu przez gospodarkę własnych elektrowni i rafinerii, a w przypadku konieczności sprowadzania odpowiednich surowców energetycznych od innych gospodarek – na przejściu na produkcję energii ze źródeł odnawialnych oraz na zmniejszeniu zużycia paliw nieodnawialnych, a w przypadku braku takiej możliwości – na dywersyfikacji źródeł ich pochodzenia.

Jasnym w tym momencie staje się, że sytuacja gospodarki, w której produkcja energii oparta jest na nieodnawialnych zasobach naturalnych, których

nie posiada, bądź nie jest w stanie wydobyć, nie może być uznana za gospodarkę o stabilnej sytuacji. Jeżeli bowiem produkcja energii niezbędnej do zasilenia wszelkich maszyn produkcyjnych oraz gospodarstw domowych wymaga zakupu i sprowadzenia z zewnątrz odpowiedniego surowca, to wszelkie wahania jego cen, spowodowane czy to grą egzogenicznego popytu i podaży, czy też sytuacją polityczną siłą rzeczy muszą odbić się na bezpieczeństwie energetycznym danej gospodarki. Rozwiązaniem jest zatem uniezależnienie się od takich surowców, co oczywiście prowadzi do konieczności budowy wystarczającej ilości elektrowni energii odnawialnej bądź zorganizowania stałego i niezachwianego źródła surowca energetycznego. W długim okresie jednak jasnym jest, że wyjście jest tylko jedno – i jest to budowa dostatecznej ilości elektrowni energii odnawialnej lub jądrowej. Jest to zatem scenariusz dla Polski, która co prawda posiada sposobność prowadzenia produkcji energii w oparciu o złoża zasobów naturalnych, ostatnie wydarzenia pokazały jednakże, że istotne jest posiadanie zdywersyfikowanego wachlarza możliwości.

Pomijając opisane powyżej, narzucające się relacje długookresowe pomiędzy zużyciem energii a produkcją bądź zasobem kapitału fizycznego, znane są w literaturze także inne, ciekawe badania wykorzystujące pośrednio wspomnianą zależność. Wspomnieć w tym miejscu należy o ciekawej koncepcji pomiaru rozmiarów szarej strefy poprzez obserwację wzmożonego zużycia energii. Idea przyświecająca temu pomiarowi jest prosta – skoro energia oraz wielkość produkcji są ze sobą w stanie długookresowej równowagi, to zwiększenie się produkcji nieformalnej, ukrytej, nierejestrowanej, powinno być widoczne w zwiększonym zużyciu energii nieodzwierciedlonym jednocześnie w szeregu wielkości produkcji. Do prac omawiających te zależności i koncepcje należy, m.in. Basbay et al. (2016).

1.2. Analiza zużycia energii w poszczególnych sektorach gospodarki Polski oraz gospodarek podobnych

Rozpoczynamy analizę od przyjrzenia się dostępnym danym z zakresu zużycia energii w poszczególnych sektorach gospodarki dla Polski oraz dla gospodarek wybranych jako tło do porównań konkurencyjności. W grupie tej, przypomnijmy, znajdują się Litwa, Łotwa, Estonia, Czechy, Słowacja, Węgry, Rumunia, Bułgaria, Francja, Hiszpania, Niemcy oraz

Włochy. Dane dotyczące zużycia energii podawane są w tonach ekwiwalentu ropy naftowej (toe). Przez tonę ekwiwalentu ropy naftowej rozumiemy jednostkę energii określoną na podstawie wartości opałowej netto jednej tony ropy naftowej, czyli 41,868 GJ (gigadżuli). Często używa się jednostki pochodnej Mtoe = 1 000 000 toe. Jednostka ta ma charakter znormalizowany w skali międzynarodowej. Jako poszczególne sektory gospodarki rozważać będziemy sektor transportowy, usług komercyjnych i publicznych, gospodarstw domowych oraz przemysłu. Źródłem zgromadzonych danych jest Eurostat (2023).

Zużycie energii w milionach ton ekwiwalentu ropy naftowej w Polsce, w latach 2020–2021 przedstawiono na wykresie 1.1. Zauważmy, że w badanym okresie zużycie energii ogółem w Polsce w 2010 roku wynosiło 65,26 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej, następnie spadło do 60,20 mln ton w 2014 roku, a następnie wzrosło do 74,18 mln ton w roku 2021. W 2020 roku zanotowano spadek zużycia energii ogółem w porównaniu do roku 2019 oraz w odniesieniu do roku 2021, związany z wybuchem pandemii COVID-19⁵. Uwzględniając warunki pogodowe, czyli podając dane dotyczące finalnego zużycia energii z korektą klimatyczną, notujemy, że tempo wzrostu zużycia energii w Polsce, w latach 2011–2021 wynosiło 1,4% (GUS, 2023a). Natomiast przeprowadzając dekompozycję zużycia energii ogółem w latach 2010–2020, można zauważyć, że największy wpływ na zmianę zużycia energii w Polsce miała aktywność gospodarcza, która została zwiększona, **co przyczyniło się do wzrostu zapotrzebowania na energię o 3,7 Mtoe w 2020 roku w porównaniu do 2010 roku**. Gospodarstwa domowe zwiększyły swoje zapotrzebowanie na energię ze względu na wzrost liczby mieszkańców i zmianę stylu życia, poprzez np. kupowano większych mieszkań. Z kolei zmiany strukturalne w przemyśle przyczyniły się do zmniejszenia zużycia energii o 1,2 Mtoe a w transporcie zmiany strukturalne przyczyniły się do zwiększenia zużycia energii o 1,9 Mtoe. Natomiast oszczędności energii wyniosły łącznie 9,6 Mtoe, w tym największe oszczędności zanotowano w transporcie (5,1 Mtoe). W omawianym okresie warunki pogodowe oddziaływały na zmniejszenie zużycia energii o 4,8 Mtoe, a tzw. pozostałe czynniki na zwiększenie zużycia energii o 1,6 Mtoe (GUS, 2022).

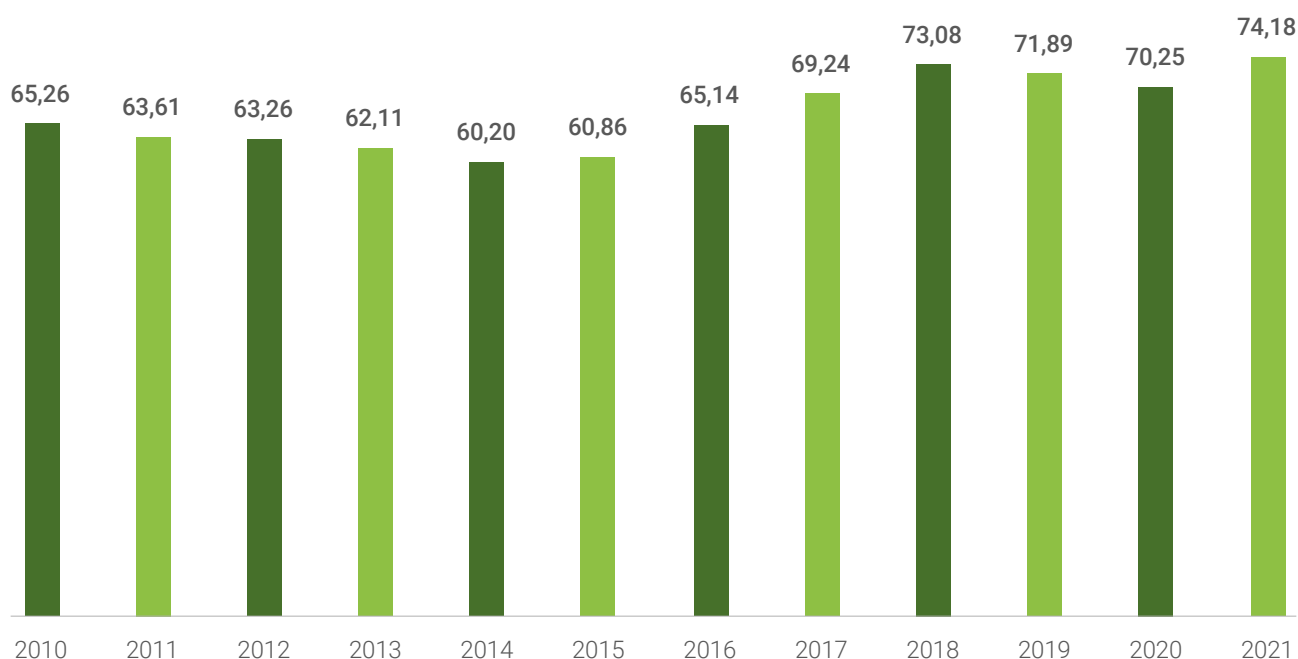
Łatwo zauważyć w przekroju czasowym procykliczność łącznego zużycia energii. Cykl tej zmiennej w dużej mierze pokrywa się z cyklem koniunkturalnym, tzn. wykresy łącznego zużycia energii oraz stóp wzrostu gospodarczego są podobne, co jedynie potwierdza występowanie długookresowej zależności pomiędzy odpowiednimi zmiennymi. Według danych Eurostat realny wzrost PKB w Polsce np. w 2011 roku wynosił 5,0%, w 2015 roku 4,4%, w 2017 roku 5,1 %, w 2018 roku 5,9%, w 2019 roku 4,4%, zaś w 2022 roku 5,3%, co wskazuje, że Polska doświadczyła dekady silnego wzrostu gospodarczego (Eurostat: *real GDP growth*, 2023). Znaczny wzrost gospodarczy przyczynił do istotnego wzrostu zapotrzebowania na energię. Z pewnością kryzys COVID-19 wpłynął na polską gospodarkę i system energetyczny. Pomimo tego, że **pol-ska gospodarka podnosi się po skutkach pandemii, to jednak rozwój sektora energetycznego w postaci rosnącego zapotrzebowania, wciąż znacznego zużycia paliw kopalnych i rosnących emisji, nie koresponduje z celami potrzebnymi do wspierania transformacji energetycznej i przeciwdziałania zmianom klimatu** (IEA Raport, 2022).

Warto prześledzić także zużycie energii według sektorów ogółem w krajach podobnych gospodarczo do Polski, w skład których wliczone są: Bułgaria, Czechy, Estonia, Łotwa, Litwa, Węgry, Rumunia i Słowacja oraz w tzw. krajach rozwiniętych gospodarczo: Niemcy, Francja, Hiszpania i Włochy. W 2021 roku zanotowano następujące zużycie energii według sektorów ogółem (wykres 1.2): w Polsce 74,18 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej, w Czechach 25,41 mln ton, w Rumunii 25,28 mln ton, na Węgrzech 18,85 mln ton, na Słowacji 10,51 mln ton, w Bułgarii 10,14 mln ton na Litwie 5,66 mln ton, na Łotwie 3,98 mln ton, oraz w Estonii 2,79 mln ton. Dla porównania, w największych krajach Unii Europejskiej zużycie energii ogółem w sektorach przedstawiało się następująco: Niemcy (199 mln ton), Hiszpania (78,61 mln ton), Francja (139,45 mln ton) i Włochy (113,21 mln ton). Łącznie w krajach UE-27, w 2021 roku zużyto 939,91 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej. Warto również podkreślić, że w każdym z badanych krajów zużycie energii spadło w 2020 roku w porównaniu do roku 2019 i 2021 roku (zaobserwować można to w danych zawartych w tabeli Z.1 znajdującej się w załączniku). Nietrudno zauważyć, że zużycie energii ogółem jest proporcjonalne do wielkości gospodarki. Na przykład w 2021 roku, Polska znalazła się na piątym miejscu wśród krajów UE pod względem konsumpcji energii. Największym konsumentem energii są Niemcy, potem Francja, Włochy, Hiszpania i Polska (Zestawienie danych o rynku energii, 2023).

5 Zgodnie z oszacowaniami World Banku z 2021 roku, globalne PKB w 2020 roku w stosunku do 2019 roku zmalało o 3,4%. Ze względu na kointegrację produkcji oraz zużycia energii, efekt ten widoczny powinien być we wszystkich szeregach czasowych.

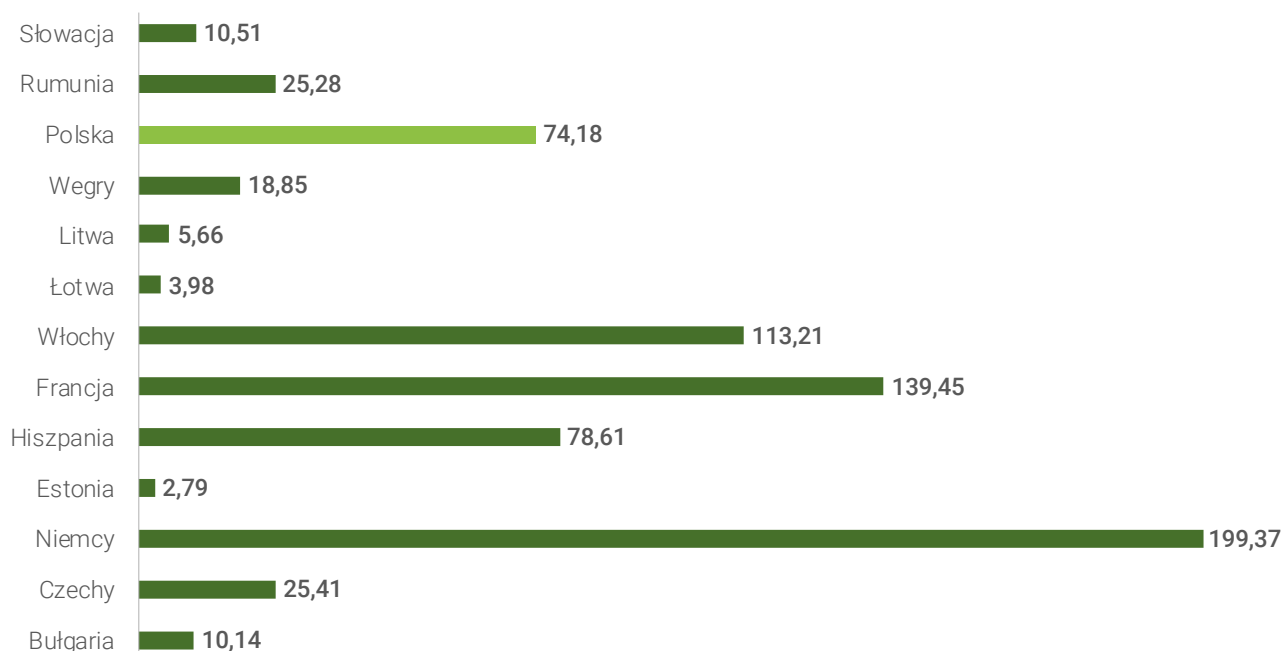


Wykres 1.1. Zużycie energii według sektorów ogółem w Polsce w latach 2010–2021 (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Wykres 1.2. Zużycie energii według sektorów ogółem w wybranych krajach UE w 2021 roku (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Największy z badanych krajów – Niemcy - wyprodukowały największą ilość energii ogółem, jednak warto dodać, że Niemcy nie produkują energii tylko na własne potrzeby. Na przykład, w pierwszej połowie 2022 roku, Niemcy wyeksportowały do Francji wię-

cej energii elektrycznej niż importowały z tego kraju. Warto jeszcze podkreślić, że w 2021 roku wygaszono w Niemczech trzy elektrownie jądrowe, pozostawiając jeszcze trzy elektrownie tego typu, które zamknięto 15 kwietnia 2023 roku. Spowodowało to, że



udział energetyki jądrowej w produkcji energii jeszcze w pierwszej połowie 2022 roku, w Niemczech spadł o blisko połowę z 12,4 % do 6%. Ostatecznie w pierwszej połowie 2023 roku Niemcy stały się importerem energii netto (Cire.pl, Centrum Informacji o Rynku Energii, 2023).

Europejska polityka energetyczna zawiera realizację pakietu klimatyczno-energetycznego Unii Europejskiej składającego się z kilku aktów przyjętych przez UE w latach 2007–2008. Od tego czasu przyjmowano wiele pakietów regulacji i rewizji kluczowych regulacji UE dotyczących sektora energetycznego. Parlament Europejski i Rada UE, w marcu 2023 roku podjęły kolejne działania przyjmując rozporządzenie o wspólnym wysiłku redukcyjnym, obejmującym następujące postanowienia (Consilium. Europa.eu, 2023; Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 r.):

- ▶ do 2030 roku ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55% netto w relacji do poziomu z 1990 roku oraz o 40% w relacji do 2005 roku,
- ▶ zwiększenie do co najmniej 32% udziału energii ze źródeł odnawialnych w ogólnym bilansie energetycznym,
- ▶ wzrost efektywności energetycznej o co najmniej 32,5%.

Podsumowując, w europejskim prawie o klimacie postawiono sobie tzw. obowiązkowy cel klimatyczny, czyli ograniczenie emisji UE o co najmniej 55% do 2030 roku (tzw. Pakiet Fit for 55). W państwach UE są prowadzone prace nad nowymi przepisami, które pozwolą osiągnąć ten cel klimatyczny, a do 2050 roku uczynić UE neutralną dla klimatu (Consilium. Europa.eu, 2023).

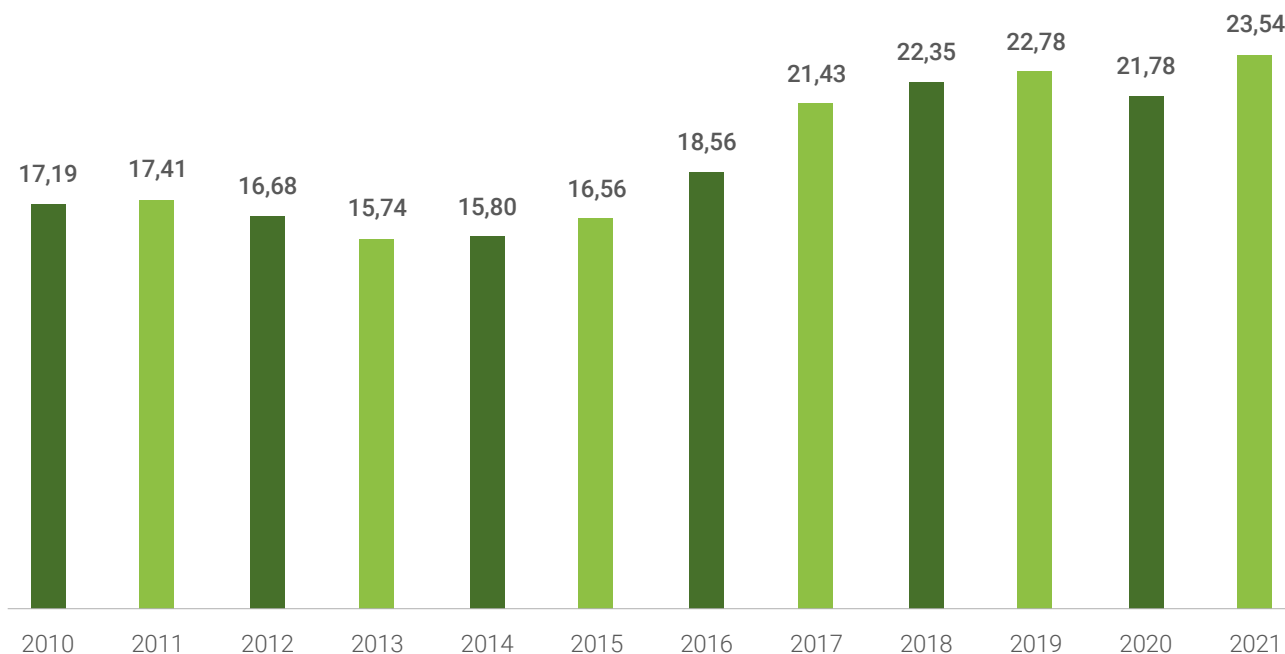
Przechodząc do działu gospodarki, który zgłasza ponadprzeciętne zapotrzebowanie na zasoby energii, czyli do transportu, warto podkreślić, że do 2030 roku emisja gazów cieplarnianych w transporcie powinna być zredukowana o 14,5% albo należy zwiększyć udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii do co najmniej 29% (Consilium. Europa.eu, 2023; Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 r.). Analizując dane statystyczne dotyczące zużycia energii w sektorze transportu w latach 2010–2021, zauważamy, że w 2010 roku zużycie energii wynosiło 17,19 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej, w 2011 roku

– 17,41 mln ton, a następnie spadło do 15,74 mln ton w 2013 roku. W latach 2017–2021 zużycie energii w sektorze transportu w Polsce wahało się w granicach od 21,43 mln ton do 23,54 mln ton. W 2020 roku zauważamy spadek zużycia energii w sektorze transportu w porównaniu do 2019 roku czy 2021 roku, co wiązało się oczywiście z wybuchem pandemii COVID-19 (wykres 1.3.).

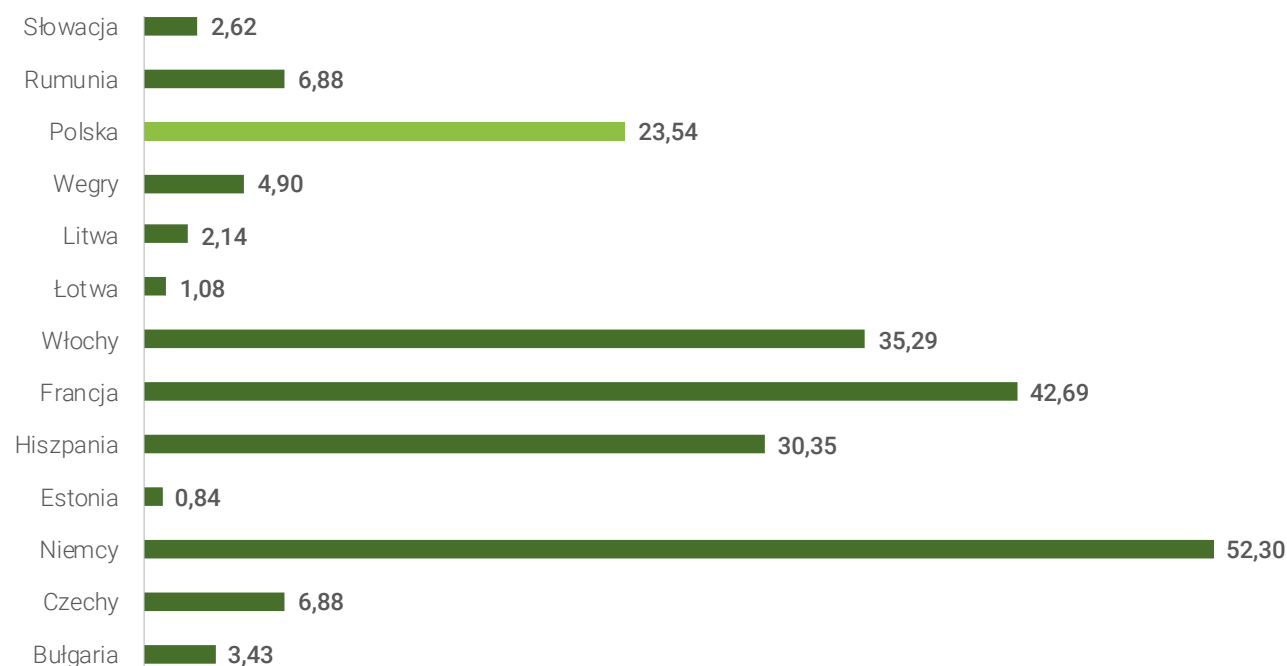
Zużycie energii w sektorze transportu w poszczególnych badanych krajach w 2021 roku przedstawiono na wykresie 1.4. W Polsce w 2021 roku wyniosło ono 23,54 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej. W największych krajach UE z największą liczbą ludności wartości te były następujące: Niemcy (52,30 mln ton), Francja (42,69 mln ton), Włochy (35,29 mln ton) czy Hiszpania (30,35 mln ton). W UE-27 łączne zużycie energii w sektorze transportu w 2019 roku wyniosło 288,72 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej, w 2020 roku było to 251,44 mln ton natomiast w 2021 roku 274,83 mln ton. We wszystkich badanych krajach nastąpił spadek zużycia energii w sektorze transportu w 2020 roku w porównaniu z 2019 rokiem (dokładne dane statystyczne dla wybranych krajów UE zaprezentowano w załączniku w tabeli Z.2).

Warto dodać, że to właśnie transport jest głównym konsumentem energii krajowej w większości państw Unii Europejskiej. Na przykład w 2019 roku w Luksemburgu udział zużycia energii w sektorze transportu w zużyciu krajowym energii wyniósł 56,9%, na Malcie – 46,1%, Cyprze – 42,6%, w Hiszpanii – 40,4%, Słowenii – 39,6%, Litwie – 39,4%, Portugalii – 36,6%, Bułgarii – 35,2%, Polsce – 33,3%, we Francji – 32,4% a we Włoszech – 31,7% (A. Dobkowska, 2021).

Przyglądając się danym statystycznym dotyczącym zużycia energii w sektorze usług komercyjnych i publicznych w Polsce w latach 2010–2021 (wykres 1.5), zauważamy, że w badanym okresie najwyższe zużycie energii miało miejsce w 2010 roku (8,84 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej), podobnie w 2016 roku – 8,50 mln ton oraz w 2021 roku – 8,49 mln ton. Z kolei najniższe zużycie energii w sektorze usług komercyjnych i publicznych w badanym okresie zanotowano w 2020 roku (7,58 mln ton). To najniższe zużycie energii w sektorze usług konsumpcyjnych i publicznych w 2020 roku można łączyć z pandemią COVID-19, która z pewnością wpłynęła na ograniczenie popytu konsumentów i przedsiębiorstw na energię (w tym głównie tzw. *lockdown*), co wiązało się ze spadkiem zapotrzebowania na usługi komercyjne, jak i również publiczne.

**Wykres 1.3.** Zużycie energii w sektorze transportu w Polsce w latach 2010–2021 (mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Wykres 1.4. Zużycie energii w sektorze transportu w wybranych krajach UE w 2021 roku (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)

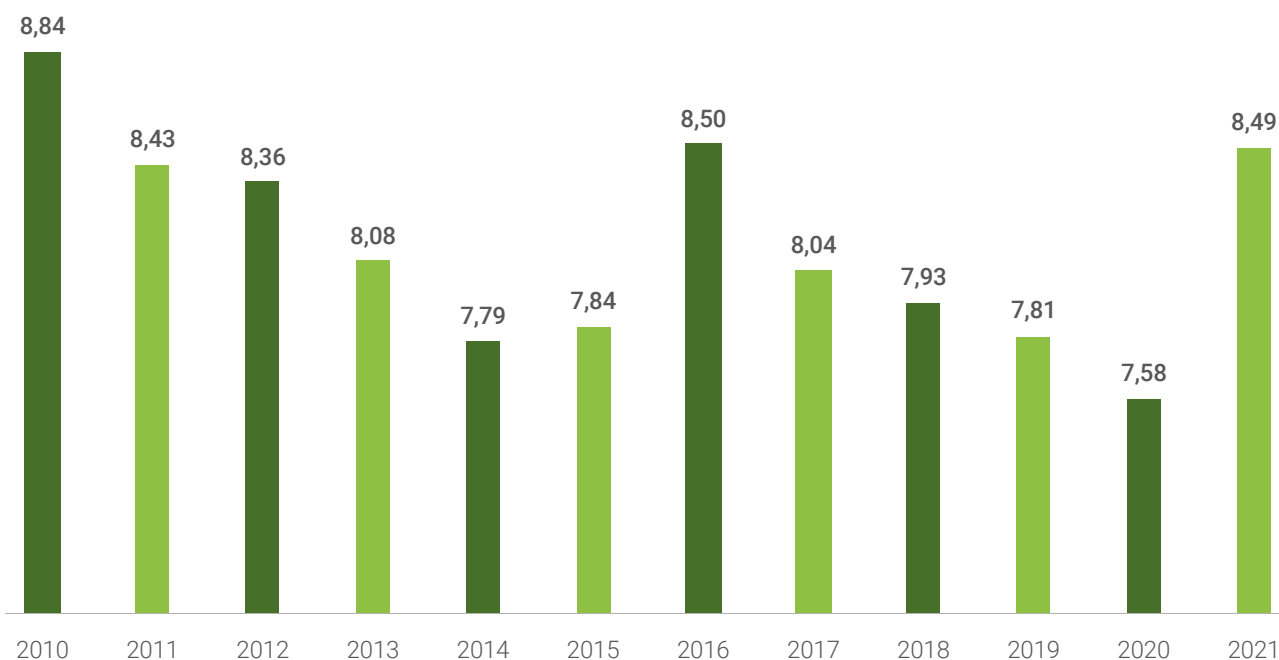
Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Zużycie energii w sektorze usług komercyjnych i publicznych w wybranych krajach UE, w 2021 roku zaprezentowano na wykresie 1.6. W Polsce zużycie energii w sektorze usług komercyjnych i publicznych w 2021 roku wynosiło 8,49 mln ton ekwiwalentu siły nabywczej, w Hiszpanii 10,08 mln ton, natomiast

we Włoszech 17,46 mln ton, a we Francji 21,92 mln. Z kolei w najbardziej zaludnionej gospodarce UE, czyli w Niemczech zużycie energii w badanym sektorze wyniosło 28,77 mln ton. Natomiast łączne zużycie energii w sektorze usług komercyjnych i publicznych w UE-27 w 2019 roku było na poziomie

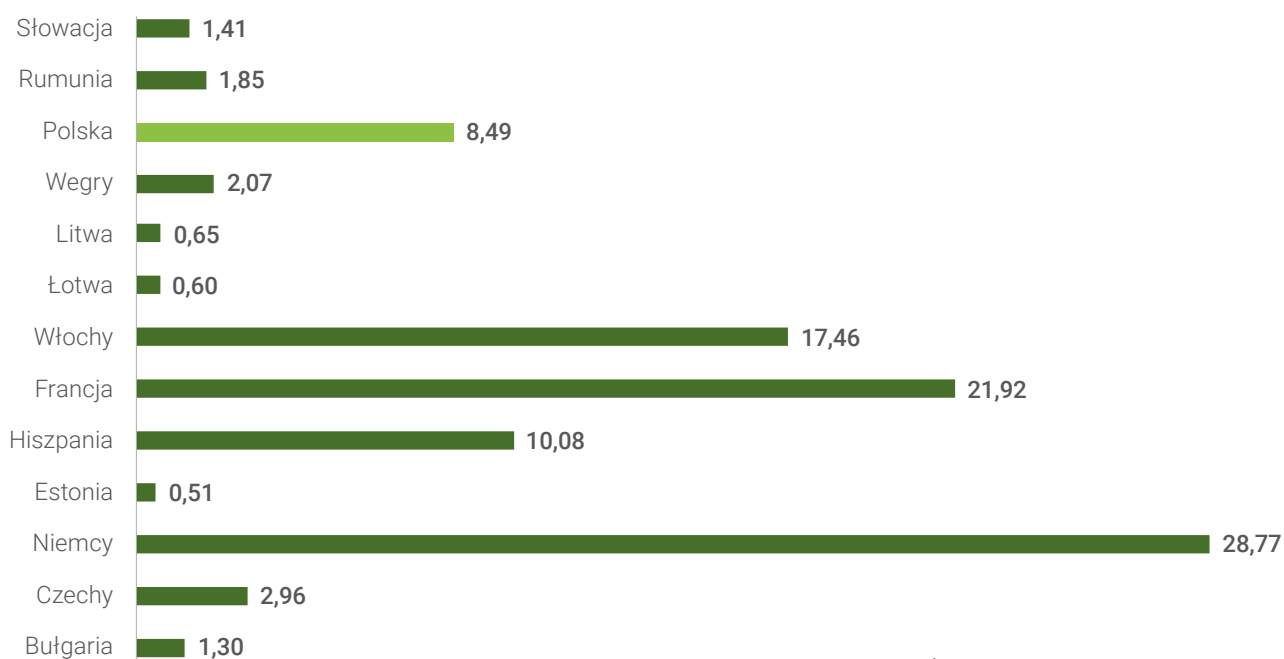


Wykres 1.5. Zużycie energii w sektorze usług komercyjnych i publicznych w Polsce w latach 2010-2021 (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

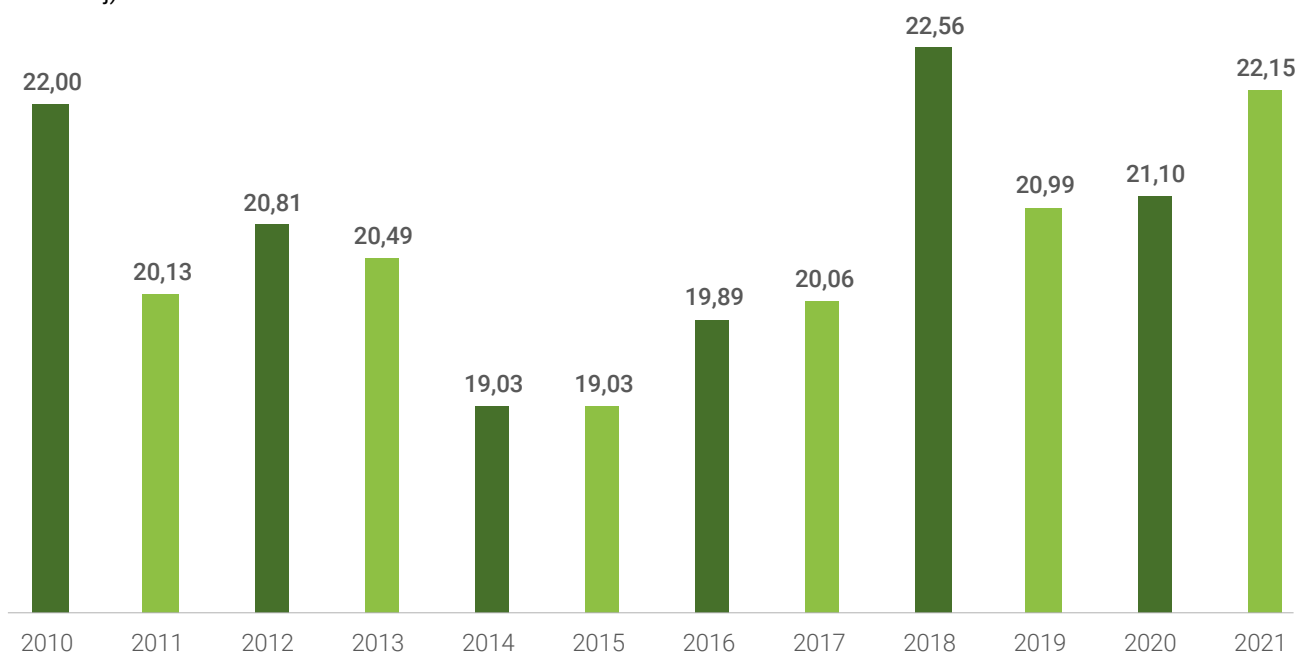
Wykres 1.6. Zużycie energii w sektorze usług komercyjnych i publicznych w wybranych krajach UE w 2021 roku (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)



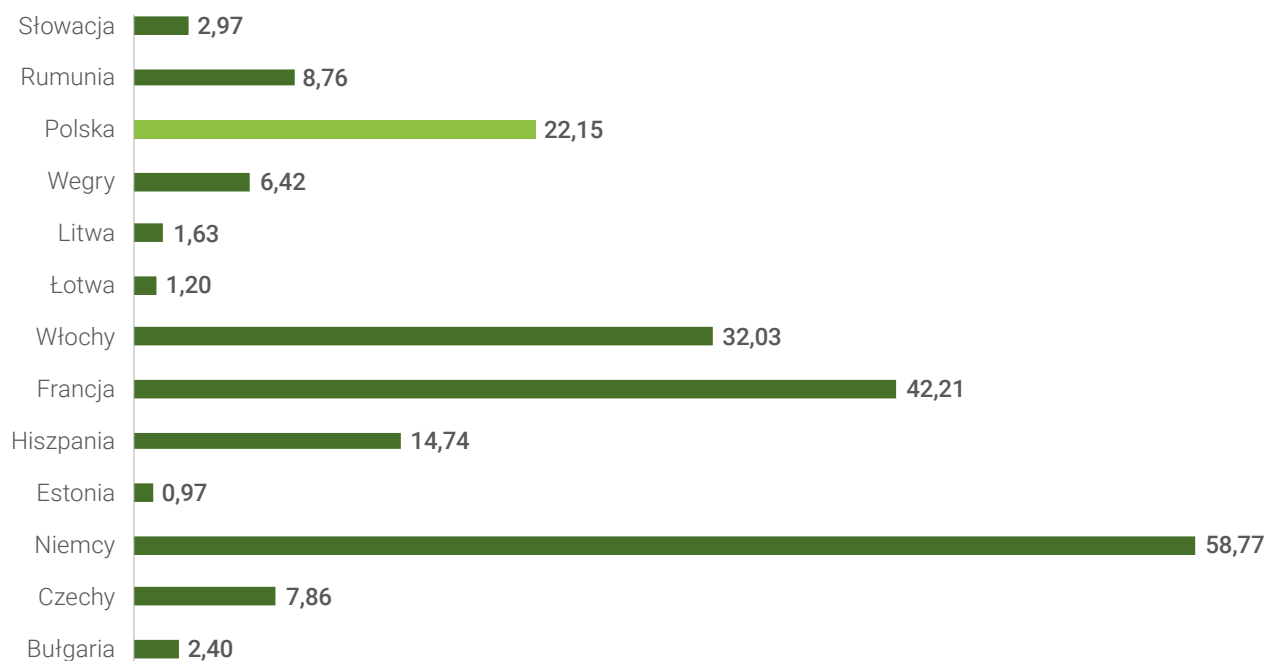
Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

128,57 mln ton, w 2020 roku było to 121,21 mln ton, z kolei w 2021 roku – 129,37 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej. Dokładne dane statystyczne dotyczące zużycia energii w badanym sektorze w latach 2010–2021 w wybranych krajach UE zaprezentowano w tabeli Z.3, w załączniku.

Obserwując dane dotyczące zużycia energii w sektorze gospodarstw domowych w Polsce, w latach 2010–2021 (wykres 1.7), warto podkreślić, że w badanym okresie najwyższe zużycie energii zanotowano w latach: 2010 (22 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej), 2018 (22,56 mln ton) oraz w 2021 (22,15 mln

**Wykres 1.7.** Zużycie energii w sektorze gospodarstw domowych w Polsce w latach 2010-2021 (mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Wykres 1.8. Zużycie energii w sektorze gospodarstw domowych w wybranych krajach UE w 2021 roku (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

ton). Najniższe zużycie energii w badanym sektorze miało miejsce w latach 2014–2015 (19,03 mln ton). Warto dodać, że oczekiwania mieszkańców gospodarstw domowych, które dotyczą poprawy poziomu ich warunków bytowych, wymagają zapewnienia zarówno stałych źródeł dochodu, jak i zapewnienie

pewnych dostaw tanich nośników energii. W gospodarstwach domowych wykorzystuje się głównie nośniki energii do celów grzewczych (ogrzewanie pomieszczeń, wody i gotowanie posiłków), oświetlenia i zasilania urządzeń elektrycznych oraz do napędu pojazdów osobowych (paliwa silnikowe). Na prze-

strzeni ostatnich lat zauważamy zachowania powodujące wzrost zużycia energii elektrycznej, tj. rosnącą ilość urządzeń elektrycznych w domach czy zmianę rozwiązań wykorzystujących paliwa kopalne na zasilane energią elektryczną. Chociaż nowoczesne sprzęty RTV i AGD charakteryzują się coraz lepszymi klasami energooszczędności. Dodatkowo coraz lepiej zaizolowane domy zmniejszają ilość energii potrzebną do ich ogrzania (Kowalski, 2021).

Na wykresie 1.8 zaprezentowano dane statystyczne dotyczące zużycia energii w sektorze gospodarstw domowych w wybranych krajach UE w 2021 roku. W Polsce zużycie to wynosiło 22,15 Mtoe i było wyższe niż w Hiszpanii (14,74 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej). Najwyższą wartość zużycia energii w badanym sektorze zanotowano w najbardziej zaludnionym kraju UE, czyli w Niemczech (58,77 mln ton). Łączne zużycie energii w sektorze gospodarstw domowych w krajach UE-27 wyniosło w 2019 roku – 248,18 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej, w 2018 roku – 248,12 mln ton a w 2021 roku – 261,77 mln ton. Dane dotyczące zużycia energii w sektorze gospodarstw domowych w wybranych krajach UE, w latach 2010–2021 zamieszczono w załączniku, w tabeli Z.4.

Odnosząc się do struktury zużycia energii ogółem w gospodarstwach domowych w podziale na poszczególne nośniki energii zauważono, że **Polska była liderem w zużyciu węgla kamiennego w tym sektorze**, co znacząco różniło nasz kraj od pozostałych krajów unijnych. **Zużycie węgla kamiennego przypadające na 1Ma w Polsce było dziesięciokrotnie wyższe niż w UE-27**. Udział węgla kamiennego w zużyciu energii ogółem w gospodarstwach domowych w Polsce kształtował się na poziomie 21,7%. Dla porównania dla następnego w kolejności użytkownika węgla kamiennego, Irlandii, wskaźnik ten wyniósł 4,5%, a średni wskaźnik dla UE-27 w 2021 r. to 2,1%. **Udział Polski w zużyciu tego nośnika w sektorze gospodarstw domowych całej Unii Europejskiej wynosił 89,8%** (GUS, 2023b).

Zużycie energii w sektorze przemysłu w Polsce w latach 2010–2021 oscylowało od 13,50 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej w 2010 roku do 16,49 Mtoe w 2019 roku, następnie spadło w 2020 roku do 15,92 Mtoe a w 2021 roku wynosiło 16,27 Mtoe (wykres 1.9).

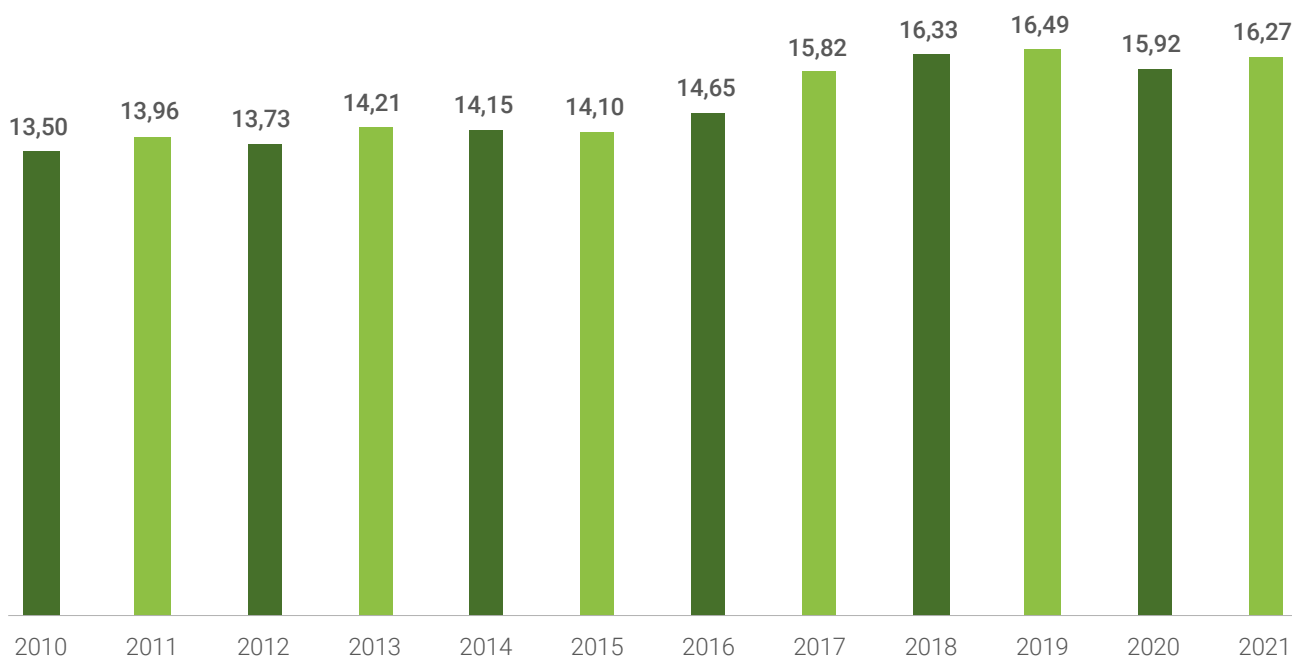
W Polsce przemysł odpowiada za niemal ¼ konsumowanej energii a z pewnością w najbliższych latach ten sektor czekają znaczne zmiany wpływające

na zapotrzebowanie na energię elektryczną, chociażby ze względu na (Kowalski, 2021):

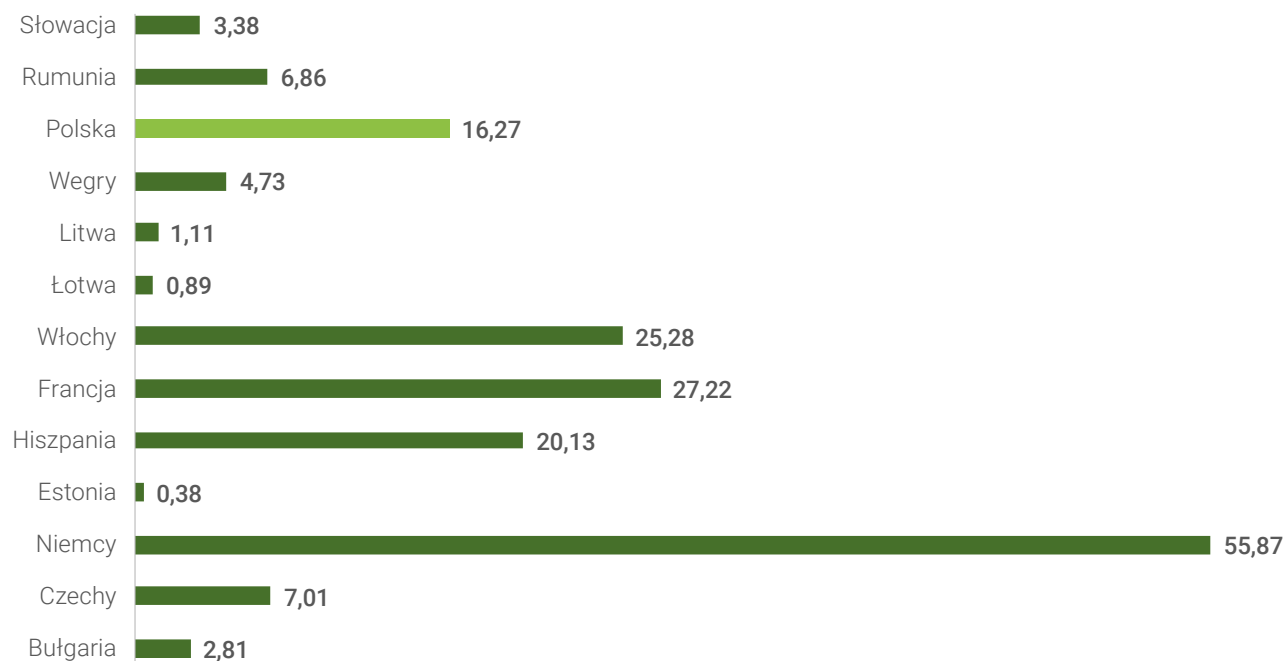
- ▶ rozwój technologiczny oraz poprawę efektywności energetycznej – tj. poprzez stosowanie nowoczesnych technologii obniżających energochłonność zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną w procesach technologicznych;
- ▶ rosnące ceny uprawnień do emisji CO₂ – sprawiają, że przedsiębiorstwa objęte systemem handlu emisjami zmuszone są do podjęcia aktywności poprawiających efektywność energetyczną procesów;
- ▶ wzrost cen energii elektrycznej – poprzez wspomniany wzrost cen uprawnień do emisji CO₂ lub wprowadzanie dodatkowych opłat jak opłata mocowa oddziałuje to na wzrost cen energii elektrycznej co dotyka głównie przemysł energochłonny;
- ▶ elektryfikację i dekarbonizację – prognozuje się, że przemysł będzie zwiększał zużycie energii elektrycznej np. z własnych instalacji wytwórczych w celach grzewczych i procesach technologicznych z uwzględnieniem mniej energochłonnej produkcji wodoru;
- ▶ uwarunkowania prawne – zmieniające się wymogi unijne w zakresie polityki klimatycznej, systemy rekompensat pośrednich kosztów uprawnień do emisji CO₂, programy dofinansowań do modernizacji oraz poprawy efektywności energetycznej, przyczyniają się do zmian w zużyciu energii elektrycznej w przemyśle;
- ▶ dodatkowo skorelowane PKB z zapotrzebowaniem na energię elektryczną przez przemysł.

Analizując dane statystyczne dotyczące zużycia energii w sektorze przemysłu w wybranych krajach UE, w 2021 roku, zauważamy następujące wielkości: w Niemczech zanotowano zużycie energii na poziomie 55,87 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej, we Francji 27,22 mln ton, we Włoszech 25,28 mln ton, w Hiszpanii 20,13 mln ton a w Polsce 16,27 mln ton (wykres 1.10).

Łączne zużycie energii w sektorze przemysłu w UE-27, w 2019 roku wyniosło 239,24 mln ton ekwiwalentu ropy naftowej, w 2020 roku – 230,93 mln ton, natomiast w 2021 roku było to 240,37 mln ton. Dokładne dane dotyczące zużycia energii w sektorze

**Wykres 1.9.** Zużycie energii w sektorze przemysłu w Polsce w latach 2010–2021 (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Wykres 1.10. Zużycie energii w sektorze przemysłu w wybranych krajach UE w 2021 roku (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

przemysłu w wybranych krajach UE w latach 2010–2021 zaprezentowano w tabeli Z.5 w załączniku. Warto dodać, że w 2021 roku, w całej UE przemysł odpowiadał za 25,6% zużycia energii, transport za 29,2%, usługi za 13,8% a gospodarstwa domowe za 27,8% (Zestawienie danych o rynku energii, 2023).

1.3. Analiza energochłonności wybranych gospodarek w podziale na sektory

Na wykresie 1.11 zaprezentowano jak kształtowała się w Polsce w latach 2010–2021 energochłonność, czyli finalna konsumpcja energii wyrażona

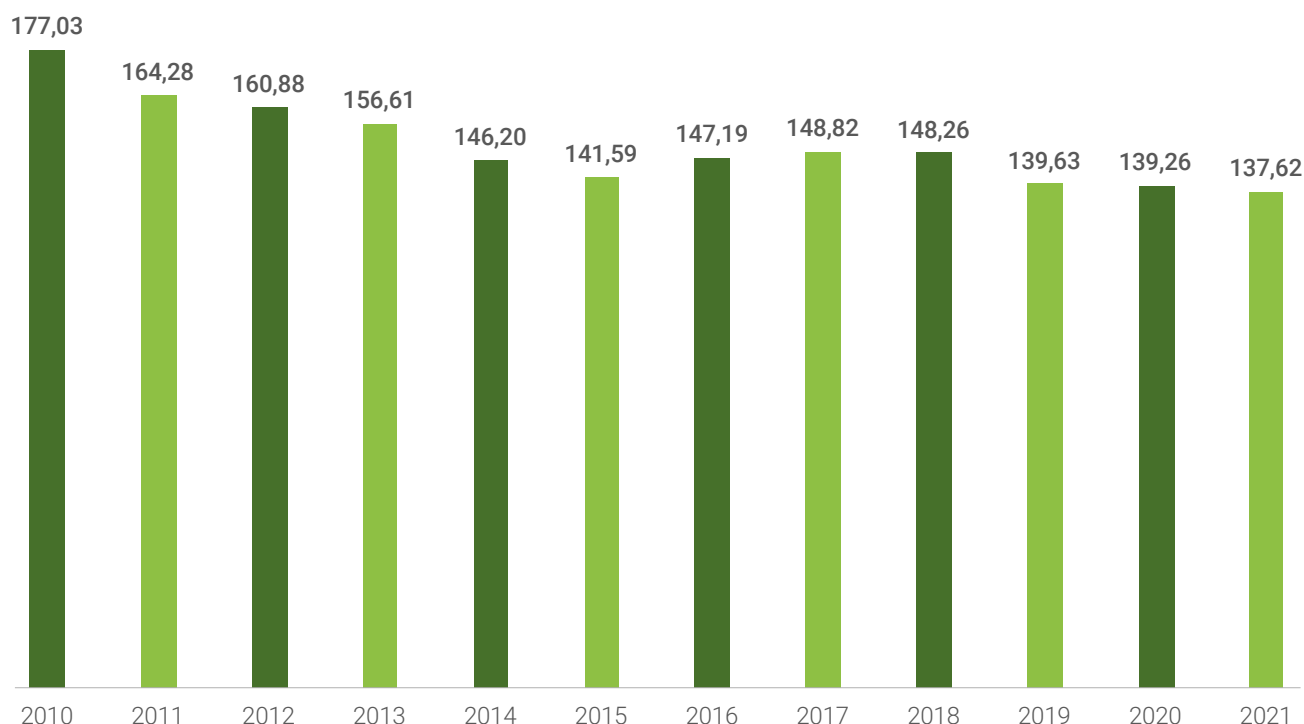
w masie ekwiwalentu ropy naftowej podzielona przez PKB w euro, w cenach stałych z 2015 roku (dodatkowo szczegółowe dane na ten temat energochłonności finalnej w cenach stałych z 2015 roku, dotyczących wybranych krajów UE przedstawiono w tabeli Z.6 w załączniku). Definicje energochłonności oraz finalnej konsumpcji (końcowego zużycia) energii przyjęto za Eurostatem (Eurostat Glossary, 2023). Energochłonność stanowi przybliżenie efektywności energetycznej gospodarki danego kraju i pokazuje ilość energii potrzebnej do wytworzenia jednostki PKB. Końcowe zużycie energii rozumiane jest jako całkowita energia zużyta przez użytkowników końcowych, takich jak gospodarstwa domowe, przemysł, usługi, transport i rolnictwo. Zużycie energii finalnej nie obejmuje energii zużytej przez sektor energetyczny, w tym na dostawy i przemiany (transformacje). Nie obejmuje również paliwa przetwarzanego w elektrowniach przemysłowych producentów samochodów oraz koksu przetwarzanego na gaz wielkopiecowy, jeżeli nie jest to część ogólnego zużycia przemysłowego, ale część sektora przemian (transformacji). **Energochłonność w Polsce spadła z 177,03 kilogramów ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro w 2010 roku do 137,62**

KGOE na tysiąc euro w 2021 roku. Pomimo tego spadku energochłonności gospodarki Polska nadal stoi przed wieloma wyzwaniami w tej kwestii. Jest to tym trudniejsze, że dużym utrudnieniem dla szybkiej poprawy energochłonności jest chociażby struktura gospodarki, która w Polsce nie charakteryzuje się tak rozbudowanym sektorem usług i dużym udziałem przemysłu, który pochłania znaczne ilości energii. W Polsce w ramach przetwórstwa funkcjonuje rozbudowany segment produkcji wysoce energochłonnej (aluminium, włókna syntetyczne, kauczuk syntetyczny, chlor, soda, polichlorek winylu czy żelazokrzem) (Ostrowski, 2022).

W załączniku w tabeli Z.7 zamieszczono dane dotyczące energochłonności w wybranych krajach UE, w latach 1995–2021, przedstawione jako finalna konsumpcja energii podzielona przez PKB (ceny bieżące) z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej. Dane te można porównać w czasie dla danego kraju, gdyż wyrażono je w cenach stałych.

Dla porównania energochłonności w wybranych krajach UE w 2021 roku, na wykresie 1.12 zaprezentowano finalną konsumpcję energii podzieloną przez PKB

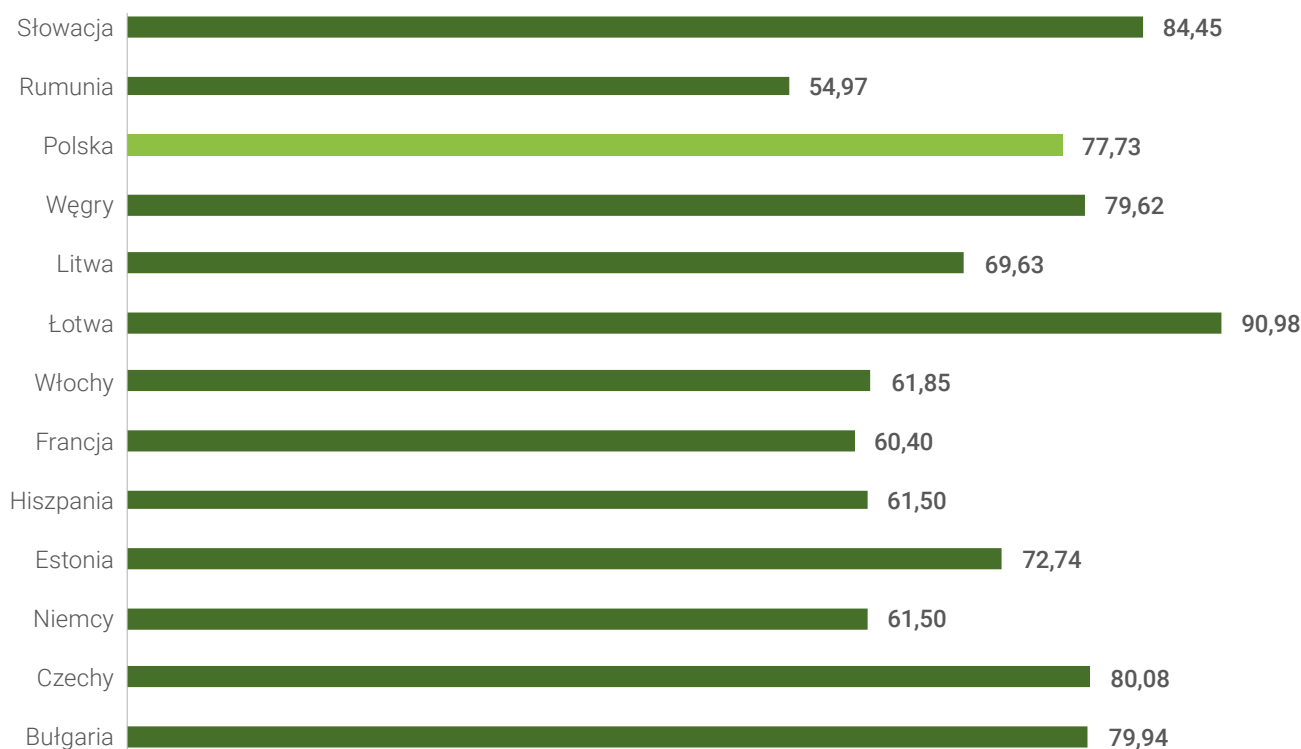
Wykres 1.11. Energochłonność finalna PKB – finalna konsumpcja energii (w masie ekwiwalentu ropy naftowej) podzielona przez PKB (w euro) w cenach stałych z 2015 roku (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro) w Polsce w latach 2010–2021



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Wykres 1.12. Energochłonność finalna PKB - finalna konsumpcja energii (w masie ekwiwalentu ropy naftowej) podzielona przez PKB (w euro, ceny bieżące) z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej – PPS) w wybranych krajach UE w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

przy uwzględnieniu parytetu siły nabywczej⁶. **Zauważamy, że w 2021 roku najwyższą energochłonnością wśród wybranych krajów UE wyróżniała się Łotwa** osiągając 90,98 kilogramów ekwiwalentu ropy naftowej na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej. Tak wysoka energochłonność może wynikać z kilku czynników, jak np. przestarzałej infrastruktury (albo jej części – słabe ocieplenie budynków, stare systemy grzewcze), wysokiej zależności gospodarki Łotwy od energochłonnego przemysłu metalurgicznego, drzewnego i chemicznego, czy też niskiej efektywności samych systemów energetycznych. Aczkolwiek w ostatnim czasie (w odpowiedzi na inwazję Rosji na Ukrainę) kraje bałtyckie czynią wysiłki w celu unowocześnienia i dywersyfikacji źródeł energii (np. inwestycje w energetykę wiatrową). **Wśród krajów o najwyższej energochłonności**

znalazły się też Słowacja, Czechy, Bułgaria i Węgry a także Polska i Estonia. Wśród krajów o najniższej z wybranych państw UE energochłonności można w 2021 roku wyróżnić Rumunię, Francję, Niemcy, Hiszpanię i Włochy. Jak już wspomniano, szczegółowe informacje dotyczące energochłonności w wybranych krajach w latach 1995–2021 z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej zaprezentowano w załączniku w tabeli Z.7. Przedstawione w tej tabeli dane należy porównywać pomiędzy krajami w jednym konkretnym roku, gdyż uwzględniają one wyłącznie PPS, ale nie są korygowane o inflację.

Na wykresie 1.12a zaprezentowane dane również dotyczą energochłonności finalnej PKB w wybranych krajach UE w 2021 jednak tym razem przedstawiono je bez uwzględnienia parytetu siły nabywczej. W porównaniach międzynarodowych aby wyeliminować wpływ różnic w poziomie cen towarów i usług (czyli wpływ inflacji) na wartość wskaźników ekonomicznych uwzględnia się właśnie parytet siły nabywczej. W krajach, które charakteryzują się niższymi poziomami cen dóbr i usług konsumpcyjnych od np. porównywanego obszaru (w stosunku do krajów UE) wyeliminowanie tych różnic prowadzi

⁶ Zgodnie z definicją Eurostat – standard parytetu siły nabywczej (PPS) jest sztuczną jednostką walutową, którą wykorzystuje się do prowadzenia porównań pomiędzy krajami. Teoretycznie za jeden PPS można kupić taką samą ilość towarów i usług w każdym kraju. PPS uzyskuje się, dzieląc dowolny agregat ekonomiczny kraju w walucie krajowej przez odpowiednie parytety siły nabywczej (Eurostat Glossary, 2023).

do zmniejszenia wartości wskaźnika energochłonności i lepiej obrazuje rzeczywistą różnicę efektywności gospodarowania energią w danym kraju GUS (2023a). Nie uwzględniając parytetu siły nabywczej krajami o najwyższej energochłonności w 2021 roku były Bułgaria i Polska a krajem z najniższą energochłonnością były Niemcy. Nie uwzględniając parytetu siły nabywczej polska gospodarka była 2,33 razy bardziej energochłonna niż niemiecka.

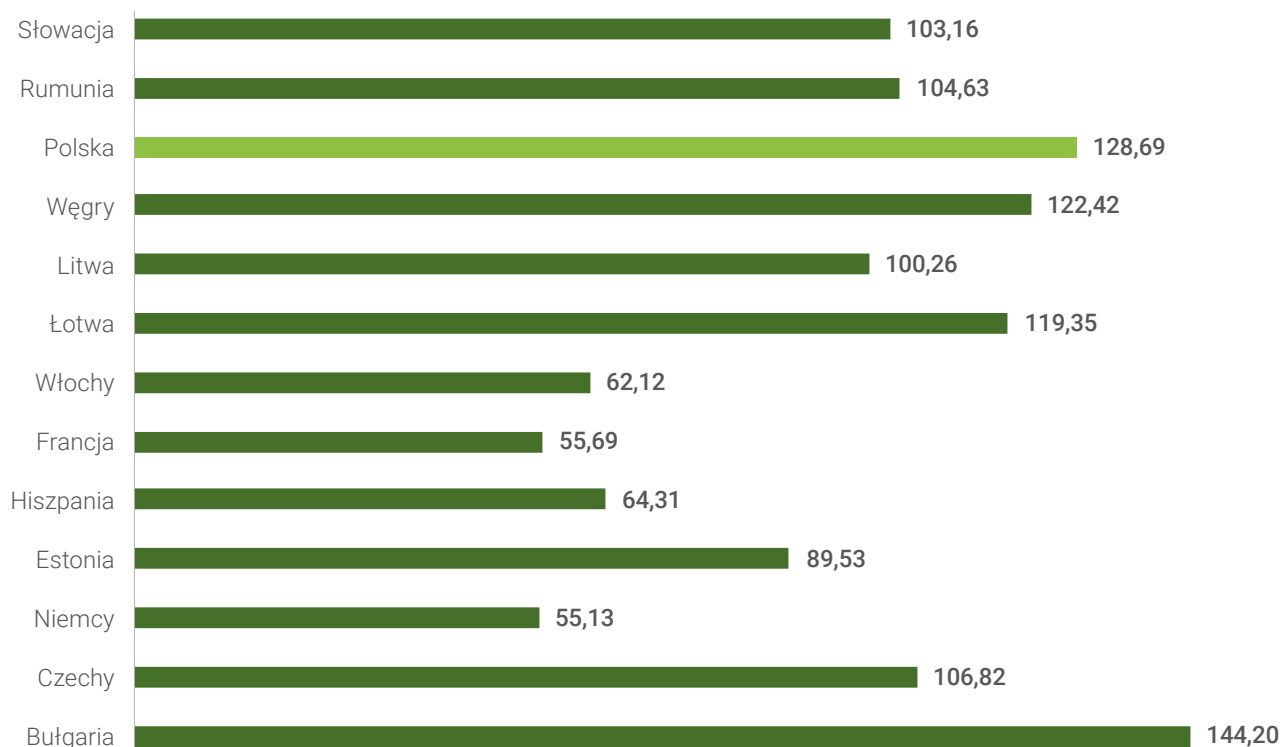
Na wykresie 1.13 zamieszczono dane dotyczące energochłonności finalnej PKB w Polsce, w cenach stałych z 2015 roku, przy uwzględnieniu korekty klimatycznej, w latach 2010–2021. Dane dotyczące energochłonności wyrażone są w kilogramach

ekwiwalentu ropy naftowej na tysiąc euro w Polsce, w latach 2010–2021. **Korekty klimatyczne zapewniają pomiar zużycia energii w czasie, a tym samym wskaźników efektywności energetycznej, który jest niezależny od rocznych zmian klimatycznych.** Celem tych korekt klimatycznych jest pominięcie wpływu np. mroźnej zimy w jednym roku, która wystąpiła pomiędzy cieplejszymi okresami. Korekty klimatyczne są dokonywane tylko dla części zużycia końcowego odpowiadającej ogrzewaniu pomieszczeń. Podobnie dokonuje się ich tylko w sektorze mieszkaniowym i usługowym. Przy obliczaniu korekty klimatycznej wykorzystano wzór używany przez Główny Urząd Statystyczny (GUS, 2022), który dla finalnego zużycia energii przyjmuje postać:

$$FZE^{kk} = \frac{FZE}{1 - 0,9 * \alpha * (1 - \frac{SD}{\text{średnia wieloletnia } SD})}$$

gdzie: FZE – finalne zużycie energii, SD – liczba stopniodni (przyjęta na podstawie danych Eurostat), α – udział zużycia energii do ogrzewania w całkowitym zużyciu energii w sektorze mieszkalnictwa (oszacowany na podstawie Eurostat).

Wykres 1.12a. Energochłonność finalna PKB – finalna konsumpcja energii (w masie ekwiwalentu ropy naftowej) podzielona przez PKB (w euro, ceny bieżące) bez uwzględnienia parytetu siły nabywczej (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro) w wybranych krajach UE w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Zauważamy, że w 2010 roku energochłonność finalna w Polsce wynosiła 165,56 kilogramów ekwiwalentu ropy naftowej na tysiąc euro, w roku 2011 było to 169,9 KGOE na tysiąc euro, natomiast w 2021 roku zanotowano 138,08 KGOE na tysiąc euro. W załączniku w tabeli Z.8 zamieszczono dokładne dane dotyczące energochłonności finalnej do PKB uwzględniających korektę klimatyczną w wybranych krajach UE, w latach 1995–2021.

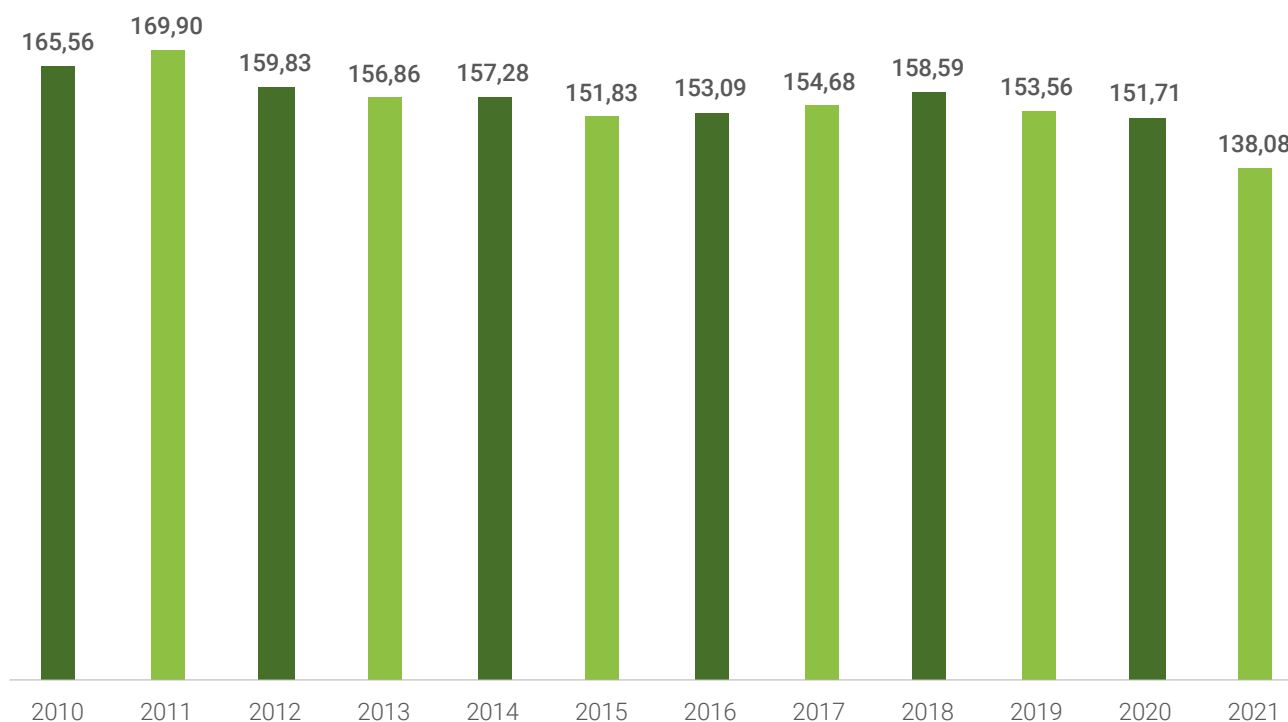
Porównując jednak energochłonność finalną PKB Polski z korektą klimatyczną, wyrażoną w cenach stałych z 2015 roku oraz z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej np. w 2020 roku, to była ona wyższa od średniej unijnej o 17,3% (GUS, 2023a).

Z kolei na wykresie 1.14 również zaprezentowano energochłonność finalną do PKB z korektą klimatyczną dla wybranych krajów UE w 2021 roku. Dane te wyrażone zostały w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej – PPS. Najwyższą energochłonnością uwzględniającą korektę klimatyczną w 2021 roku wykazywały się takie kraje jak: Łotwa, Słowacja, Bułgaria, Czechy, Węgry i Polska.

Najniższą energochłonność zanotowano w Rumuni, we Francji i Niemczech a także w Hiszpanii i we Włoszech. Szczegółowe dane dotyczące energochłonności z korektą klimatyczną w krajach UE, w latach 1995–2021 zamieszczono w załączniku w tabeli Z.9. Dane te można porównywać pomiędzy krajami w danym roku.

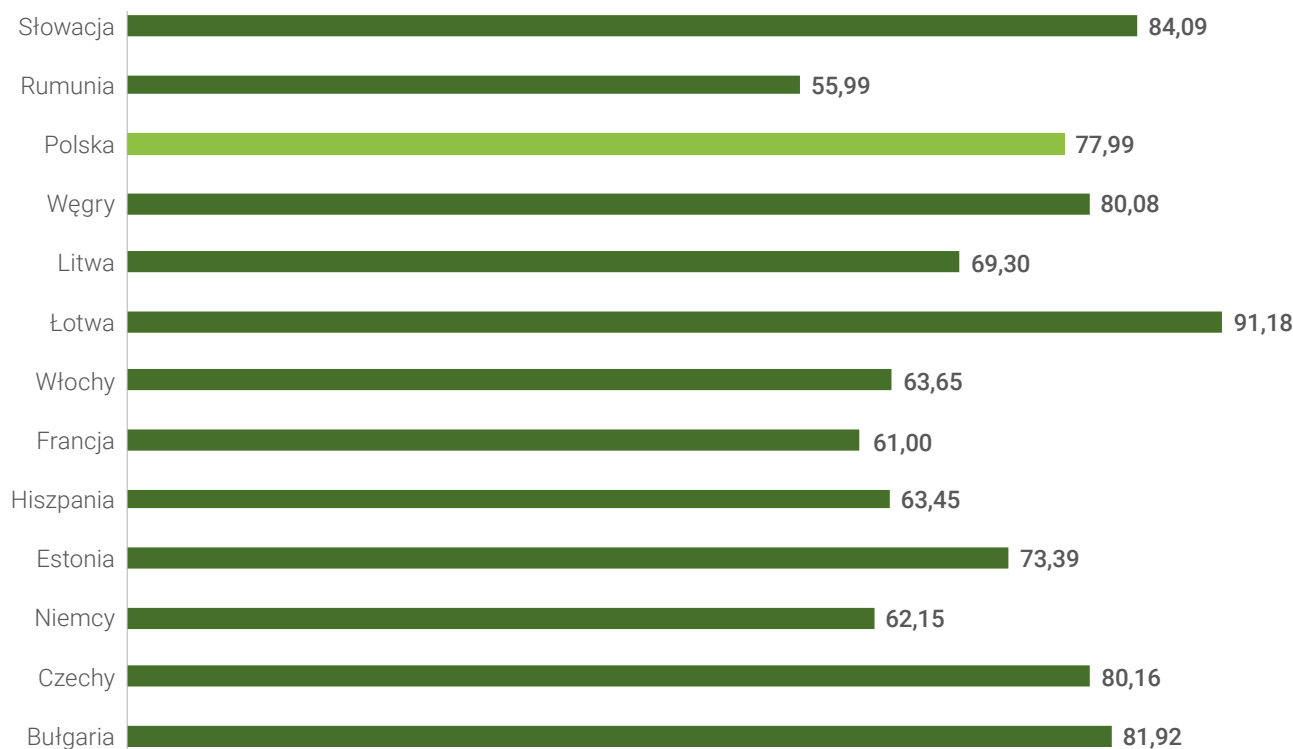
Przyglądając się danym dotyczącym energochłonności na Łotwie, która w 2021 roku wykazała najwyższy wskaźnik energochłonności znajdujemy, że według danych zaprezentowanych w „Raporcie energetycznym Łotwy” opublikowanym przez Enerdata w sierpniu 2022 roku strategia energetyczna Ministerstwa Energii Łotwy wskazuje na wzrost całkowitego zużycia energii o 3,7 % w latach 2020–2030. Do 2030 roku zużycie energii elektrycznej powinno wzrosnąć o 24 % (natomiast z wiatru ma pochodzić prawie połowa całkowitej energii elektrycznej do 2030 roku). Ponadto wykorzystanie biomasy na Łotwie powinno wzrosnąć do 30% zużycia pierwotnego w 2030 roku (warto podkreślić, że cel został osiągnięty już w 2019 r. przy 37% zużycia pierwotnego) (Cire.pl – Łotwa zwiększa udział zielonej energii, 2023).

Wykres 1.13. Energochłonność finalna PKB z korektą klimatyczną – finalna konsumpcja energii (w masie ekwiwalentu ropy naftowej) podzielona przez PKB (w euro) w cenach stałych z 2015 roku skorygowana o tzw. korektę klimatyczną (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro w Polsce w latach 2010–2021



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Wykres 1.14. Energochłonność finalna PKB z korektą klimatyczną – finalna konsumpcja energii (w masie ekwiwalentu ropy naftowej) podzielona przez PKB (w euro, ceny bieżące) z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej i korekty klimatycznej (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej – PPS) w wybranych krajach UE w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Na wykresach 1.15–1.22 oraz w tabelach Z.10–Z.17 w załączniku zaprezentowano energochłonność w sektorze transportu, usług, gospodarstw domowych oraz przemysłu⁷ w Polsce i wybranych krajach. Na wykresie 1.15 przedstawiono dane dotyczące **energochłonności w sektorze transportu w Polsce w latach 2010–2021**. Dane te wyrażono w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej na tysiąc euro, dzieląc finalną konsumpcję energii w sektorze transportu w ekwiwalencie ropy naftowej przez PKB (w euro) w cenach stałych z 2015 roku. **Najwyższą energochłonność w sektorze transportu w Polsce** zanotowano w roku 2010 (46,62 KGOE na tysiąc euro) oraz w 2017 roku (46,06 KGOE na tysiąc euro). W latach 2020–2021 energochłonność w sektorze transportu spadła wynosząc odpowiednio 43,17 KGOE na tysiąc euro w 2020 roku i 43,67 KGOE na tysiąc euro w 2021 roku. W załączniku w tabeli Z.10 zamieszczono dane dotyczące energochłonności w sektorze transportu w wybranych krajach UE, w latach 1995–2021. Dane w tabeli Z.10 należy porównywać

w czasie dla danego kraju, ale nie pomiędzy krajami. Wyrażone są one bowiem w cenach stałych, co uwzględnia wpływ inflacji, ale nie są przeliczone według parytetu siły nabywczej.

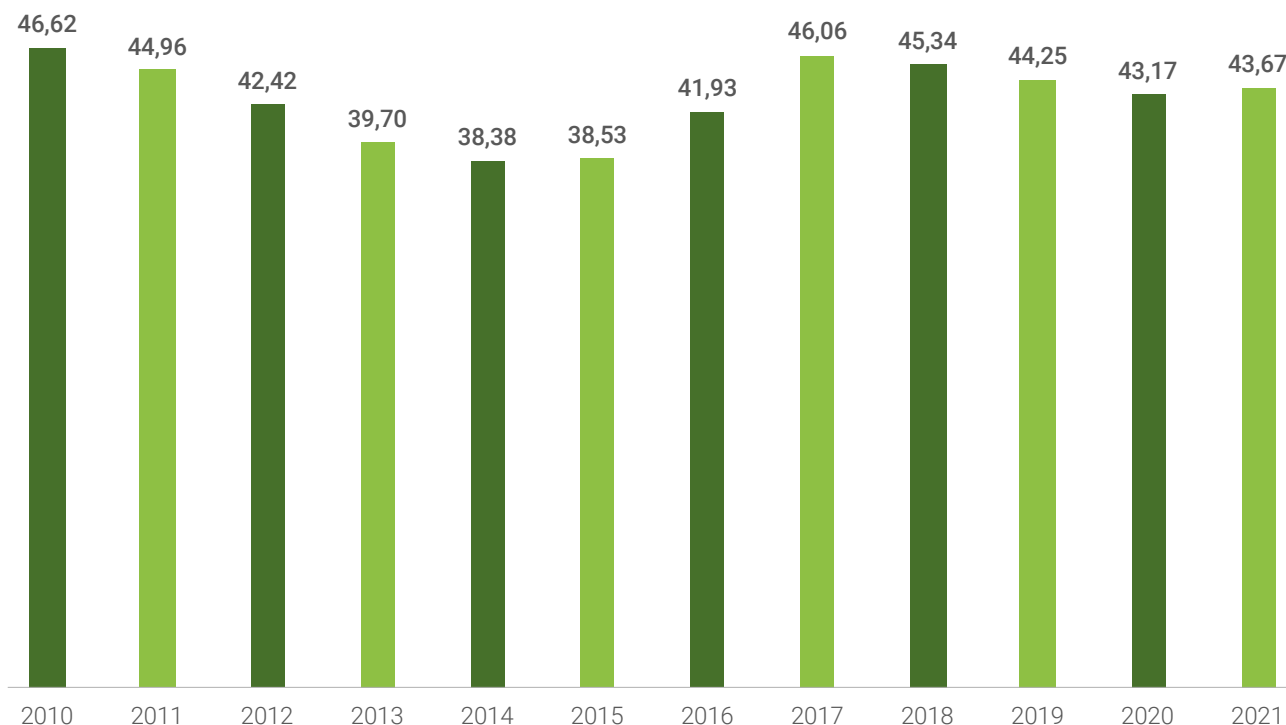
W Polsce, 97,1% energii zużytej w transporcie w 2021 roku, zużyto **w transporcie drogowym**, tylko 1,6% w transporcie kolejowym a 1,2% w transporcie rurociągowym. W transporcie lotniczym i żegludze śródlądowej wykorzystano zaledwie 0,1% energii. Warto dodać, że zużycie paliw **w transporcie drogowym** zwiększyło się o 35,3% pomiędzy rokiem 2011 a 2021. W latach 2011–2021 średnie roczne **tempo wzrostu zużycia paliw w transporcie** w Polsce (bez transportu lotniczego) wyniosło 3,1%, co przełożyło się na wzrost zużycia energii w transporcie ogółem o 36,2% w 2021 roku w porównaniu do 2011 roku (GUS, 2023a).

Energochłonność w sektorze transportu wyrażoną w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej – PPS, w wybranych krajach UE, w 2021 roku, zaprezentowano na wykresie 1.16. **W 2021 roku najwyższą energochłonnością** w sektorze trans-

⁷ Na taką dezagregację pozwalały bilanse energetyczne dla zużycia finalnego energii prezentowane przez Eurostat.



Wykres 1.15. Energochłonność finalna transportu – finalna konsumpcja energii w sektorze transportu (w ekwiwalencie ropy naftowej) podzielona przez PKB (w euro) w cenach stałych z 2015 roku (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro) w Polsce w latach 2010–2021



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

portu wykazały się takie kraje, jak: **Bułgaria, Litwa, Polska i Łotwa**. Z kolei najniższą energochłonność wykazały Rumunia i Niemcy. W załączniku, w tabeli Z.11 zamieszczono dane dotyczące energochłonności w sektorze transportu w wybranych krajach, w latach 1995–2021. Dane te można porównywać pomiędzy krajami w danym roku (ale nie w czasie). Znamienne jest to, że właściwie w każdym z wybranych krajów na przestrzeni badanych lat, energochłonność transportu znacznie spadła w 2021 roku w porównaniu do roku 1995. Najprawdopodobniej związane jest to z takimi czynnikami jak: szybki postęp techniczny, który dokonał się w sektorze transportu w ostatnich latach (w tym intensywne inwestycje w transport publiczny w dużych miastach), rozwój elektro-mobilności, poprawa efektywności paliwowej (wskutek zaostrzania regulacji), wdrażanie różnorodnych strategii optymalizacji w transporcie publicznym, presja (choćby Komisji Europejskiej) na redukcję emisji gazów cieplarnianych i kampanie społeczne w zakresie świadomości ekologicznej.

Z kolei **energochłonność w sektorze usług**, obliczoną jako iloraz finalnej konsumpcji energii w usługach w ekwiwalencie ropy naftowej i wartości dodanej w usługach (w euro) w cenach stałych z 2015

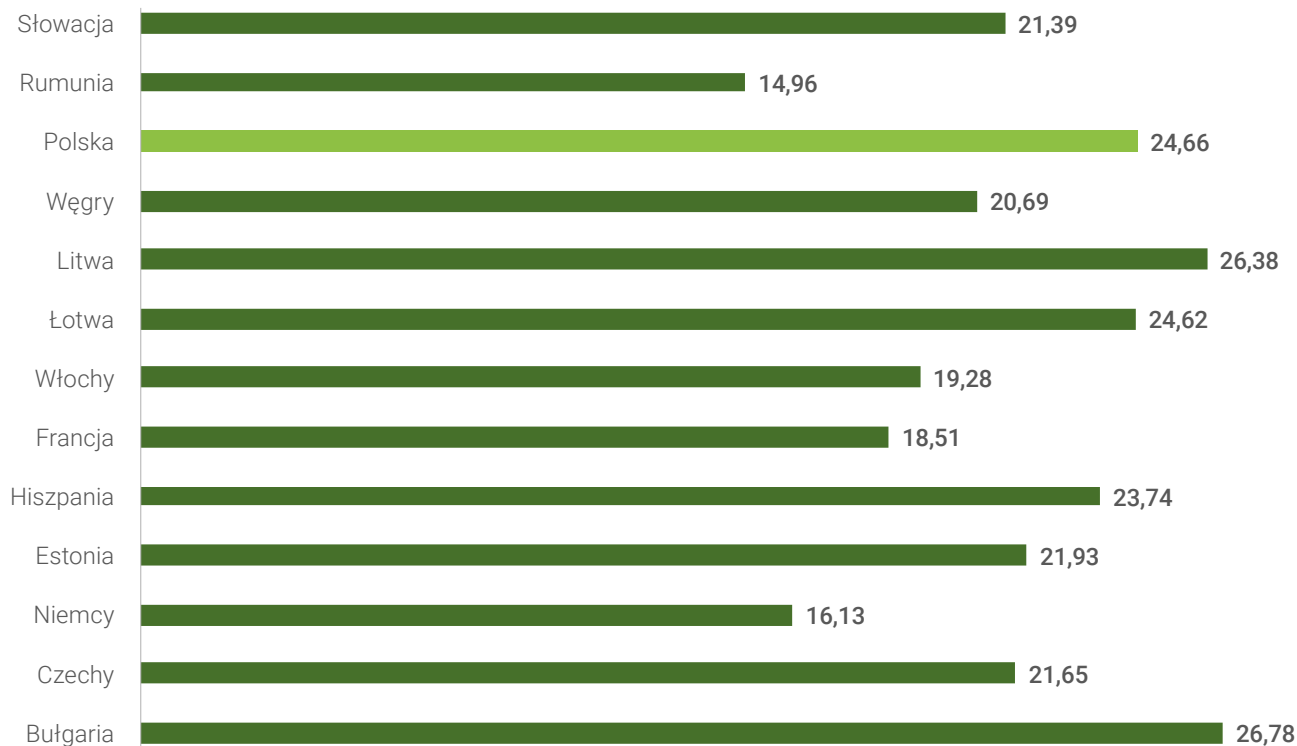
roku, w **Polsce w latach 2010–2021** przedstawiono na wykresie 1.17.

Zauważamy, że energochłonność usług w 2010 roku wynosiła 42,54 KGOE na tysiąc euro i znacznie spadła do 2021 roku wynosząc 26,82 KGOE na tysiąc euro. W załączniku w tabeli Z.12 zaprezentowano dane dotyczące energochłonności w sektorze usług w wybranych krajach UE, w latach 1995–2021. Dane te można porównać w czasie dla danego kraju. Według danych GUS energochłonność wartości dodanej sektora usług w 2021 roku spadła o 4,6% w stosunku do roku poprzedniego. GUS wskazuje na spadkowy trend energochłonności w sektorze usług od badanego 2011 roku do 2021 roku (GUS, 2023a).

Na wykresie 1.18 przedstawiono **energochłonność w sektorze usług**, wyrażoną w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej (PPS), w **wybranych krajach UE, w 2021 roku**. W 2021 roku w trzech krajach, tj. **na Łotwie, w Estonii i Słowacji**, energochłonność w sektorze usług była najwyższa, natomiast najniższa była w Rumunii i Hiszpanii. Wyższa energochłonność Łotwy czy Estonii może wynikać (oprócz potencjalnych różnic w zaawansowaniu technologicznym infrastruktury energetycznej) np. z wysokiego udziału

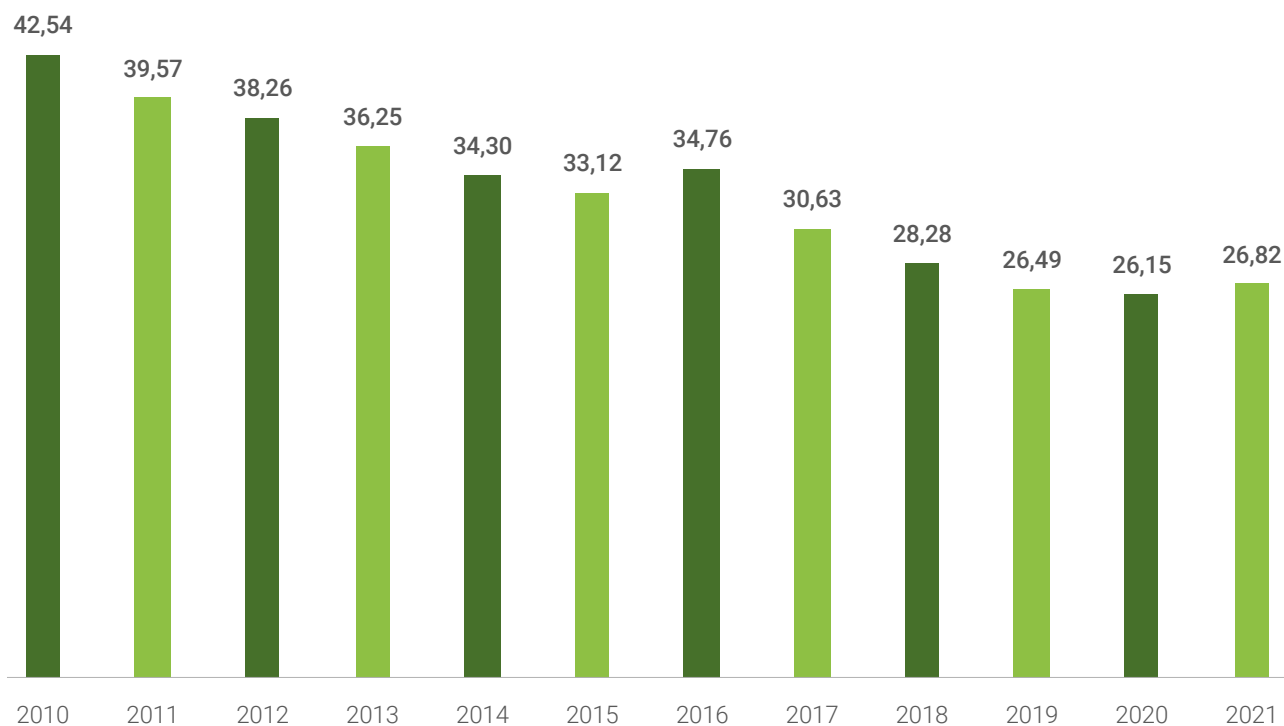


Wykres 1.16. Energochłonność finalna transportu - finalna konsumpcja energii w sektorze transportu (w masie ekwiwalentu ropy naftowej) podzielona przez PKB (w euro, ceny bieżące) z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej – PPS) w wybranych krajach UE w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

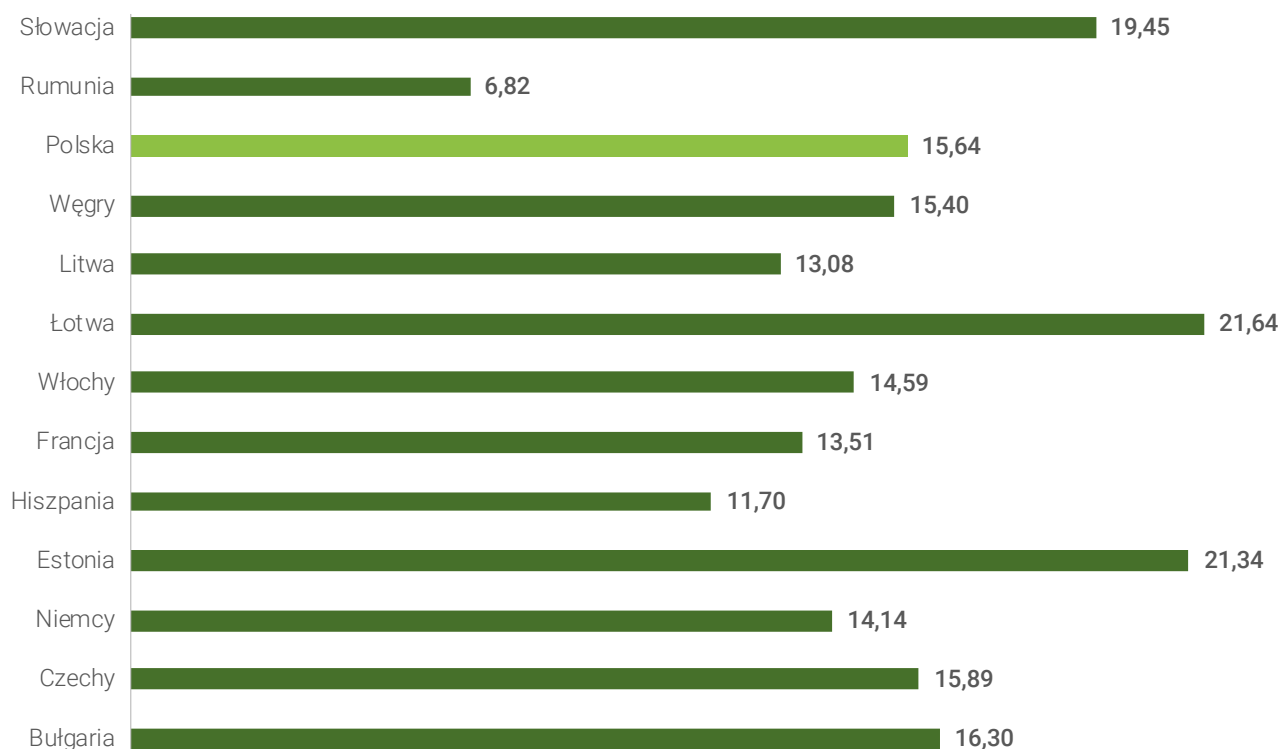
Wykres 1.17. Energochłonność finalna usług – finalna konsumpcja energii w sektorze usług (w ekwiwalencie ropy naftowej) podzielona przez wartość dodaną w usługach (w euro) w cenach stałych z 2015 roku (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro) w Polsce w latach 2010–2021



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Wykres 1.18. Energochłonność finalna usług – finalna konsumpcja energii w sektorze usług (w masie ekwiwalentu ropy naftowej) podzielona przez wartość dodaną w usługach (w euro, ceny bieżące) z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej (PPS) w wybranych krajach UE w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

łu i szybkiego rozwoju sektora usług IT w tych krajach (a ten z kolei cechuje się wysokim zapotrzebowaniem na energię). W załączniku w tabeli Z.13 zaprezentowano dane dotyczące energochłonności w sektorze usług w wybranych krajach UE w latach 1995–2021. Dane w tabeli Z.13 należy porównywać pomiędzy krajami, ale w danym roku a nie pomiędzy latami.

Energochłonność w sektorze gospodarstw domowych wyrażoną w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej na mieszkańca⁸, w Polsce w latach 2010–2021, przedstawiono na wykresie 1.19. Najwyższą energochłonność gospodarstw domowych w Polsce, w badanym okresie, zanotowano w 2010 roku (578,68 KGOE na mieszkańca), w 2018 roku (593,98 KGOE na mieszkańca) oraz w 2021 roku

(585,24 KGOE na mieszkańca). Najniższe wartości zanotowano w latach 2014–2015. Według danych GUS, w 2021 roku udział zużycia energii w gospodarstwach domowych w zużyciu krajowym brutto wyniósł 20,2%. Natomiast najczęściej używanym nośnikiem energii w gospodarstwach domowych były paliwa stałe (21,9%), następnie – gaz ziemny (20,6%), ciepło (18,3%), energia elektryczna (11,9%) oraz paliwa ciekłe (2,8%). Z kolei zużycie pozostałych nośników energii wyniosło 24,4%, w tym znalazły się takie źródła jak: biopaliwa stałe oraz ciepło otoczenia (GUS, 2023a).

W załączniku w tabeli Z.14 zaprezentowano dane dotyczące energochłonności gospodarstw domowych w wybranych krajach UE, w latach 1995–2021. W zdecydowanej większości badanych krajów, porównując rok 1995 i rok 2021, energochłonność gospodarstw domowych na przestrzeni badanych lat wzrosła. Energochłonność gospodarstw domowych spadła natomiast w Niemczech, Estonii, Francji, na Łotwie i w Polsce. Dodatkowo na wykresie 1.20 przedstawiono **energochłonność gospodarstw domowych w wybranych krajach**

8 W przypadku gospodarstw domowych logicznym postępowaniem (zwłaszcza w kwestii interpretacji) wydaje się przededefiniowanie energochłonności, jako finalnego zużycia energii przez ten sektor przypadającego na jednego mieszkańca (zamiast dzielić ją na wielkość PKB, czy na wielkość konsumpcji tych gospodarstw).

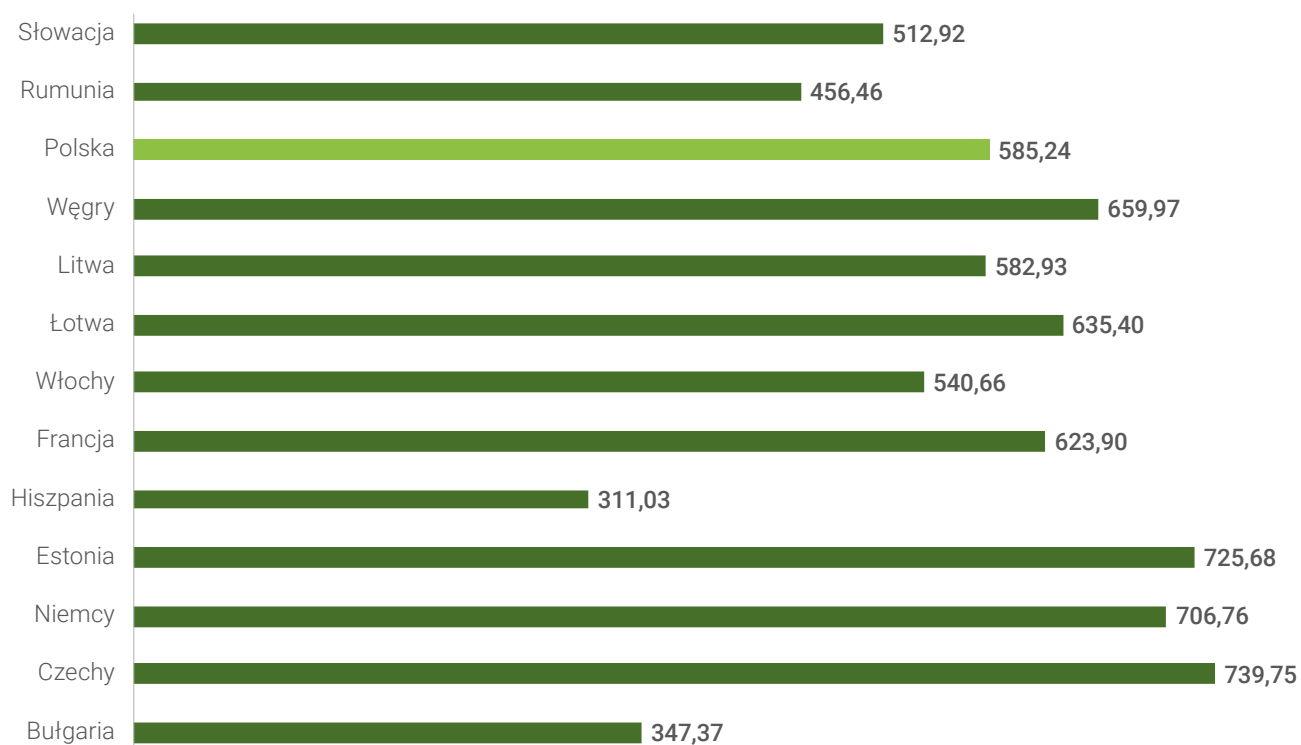


Wykres 1.19. Energochłonność finalna gospodarstw domowych – finalna konsumpcja energii gospodarstw domowych (w ekwiwalencie ropy naftowej) na jednego mieszkańca (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na mieszkańca) w Polsce w latach 2010–2021



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Wykres 1.20. Energochłonność finalna gospodarstw domowych – finalna konsumpcja energii gospodarstw domowych (w ekwiwalencie ropy naftowej) na jednego mieszkańca (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na mieszkańca) w wybranych krajach UE w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



UE w 2021 roku. Na tle badanych krajów, w 2021 roku **najwyższa energochłonność gospodarstw domowych** przeliczona na jednego mieszkańca, była w Czechach (739,95 KGOE), Estonii (725,68 KGOE) i Niemczech (706,76 KGOE). Najniższa energochłonność gospodarstw domowych na jednego mieszkańca występowała w 2021 roku w Hiszpanii, co może wiązać się z niższym zapotrzebowaniem hiszpańskich gospodarstw na energię, ze względu na relatywnie wyższe temperatury powietrza niż w pozostałych badanych krajach.

Na wykresie 1.21 zaprezentowano **energochłonność gospodarstw domowych z korektą klimatyczną w Polsce, w latach 2010–2021**. W takim ujęciu zauważalny jest fakt, że w latach 2010–2017 energochłonność gospodarstw domowych w Polsce uwzględniająca korektę klimatyczną nie zmieniała się znacznie i wynosiła od 536,97 do 549,17 kilogramów ekwiwalentu ropy naftowej na mieszkańca. Z kolei w 2018 roku wielkość ta znacznie wzrosła i wynosiła 635,38 KGOE na mieszkańca, natomiast w 2021 roku osiągnęła wielkość 587,23 KGOE na mieszkańca. Dla porównania, w latach 2011–2021 skumulowany roczny wskaźnik wzrostu zużycia energii na mieszkańca w gospodarstwach domowych bez korekty klimatycznej wynosił 0,18% na rok. Najniższe zużycie energii bez korekty klimatycznej zanotowano w 2015 roku (1,44 toe/mieszkanie) a najwyższy poziom w 2018 roku (1,65 toe/mieszkanie). Z kolei, **uwzględniając korektę klimatyczną wskaźnik zużycia energii w gospodarstwach domowych** w 2011 roku wynosił 1,60 toe/mieszkania i spadł do 1,58 toe/mieszkania w 2021 roku, co stanowiło skumulowany roczny spadek w wysokości 0,14% (GUS, 2023a).

Z kolei na wykresie 1.22 zamieszczono dane dotyczące **energochłonności finalnej gospodarstw domowych z korektą klimatyczną na mieszkańca w wybranych krajach UE, w 2021 roku**. Uwzględniając tę korektę dane dotyczące energochłonności uległy niewielkim zmianom. Nadal **najwyższą energochłonność gospodarstw domowych w przeliczeniu na mieszkańca, w 2021 roku, zanotowały Czechy, Estonia i Niemcy**. Natomiast w tabeli Z.15 w załączniku zaprezentowano szczegółowe dane dotyczące energochłonności gospodarstw domowych z korektą klimatyczną w wybranych krajach UE w latach 1995–2021.

Energochłonność w sektorze przemysłu w Polsce, w latach 2010–2021, zaprezentowano na wykresie 1.23. W badanym okresie najwyższą energochłon-

ność zanotowano w 2010 roku (145,7 KGOE na tysiąc euro) a najniższą w 2015 roku (120,99 KGOE na tysiąc euro). Z pewnością polski przemysł potrzebuje racjonalizacji zużycia energii co zmniejszy jego energochłonność. Wśród takich działań należałoby (Ostrowski, 2022):

- ▶ zainstalować lub zmodernizować systemy pomiarowe i monitorujące procesy energetyczne i przemysłowe;
- ▶ wymienić wyeksploatowane i niskosprawne energetycznie maszyny i urządzenia,
- ▶ zmodernizować lub wymienić instalacje przemysłowe,
- ▶ zmodernizować lub wymienić oświetlenia budynków i budowli przemysłowych,
- ▶ zainstalować lub zmodernizować układy odzyskiwania energii, w tym układy odzyskiwania i przetwarzania ciepła z urządzeń i procesów przemysłowych, jak również układów przetwarzania gazów spalinowych i odpadowych z procesów przemysłowych i energetycznych, na energię elektryczną lub ciepło.

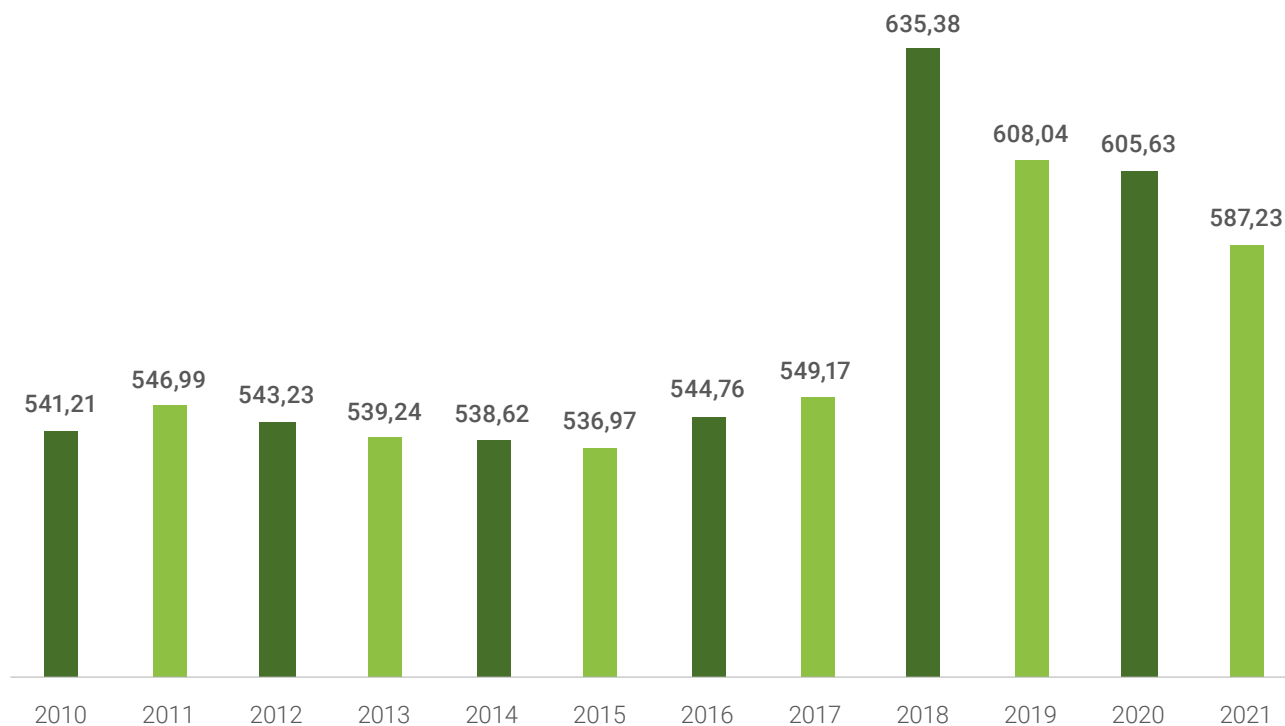
W tabeli Z.16 w załączniku zamieszczono dane dotyczące energochłonności w sektorze przemysłu w wybranych krajach UE, w latach 1995–2021. Dane te można porównywać w czasie dla danego kraju, ale nie pomiędzy krajami.

Na wykresie 1.24 przedstawiono **energochłonność w sektorze przemysłu**, wyrażoną w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej – PPS, **w wybranych krajach UE w 2021 roku**. W UE przemysł odpowiada za 25,6% konsumpcji energii, transport za 29,2% a gospodarstwa domowe za 27,8% i usługi za 13,8%. Należy podkreślić, że polski przemysł był największym emitentem gazów cieplarnianych w UE i EFTA w 2021 roku. Energochłonność polskiego przemysłu przekracza średnią unijną o ponad 80% (Zestawienie danych o rynku energii, 2023).

W 2021 roku **najwyższą energochłonność w sektorze przemysłu zanotowano w Bułgarii** (140,81 KGOE na tysiąc euro w PPS) a **najniższą w Estonii** (51,94 KGOE na tysiąc euro w PPS). Ponieważ energochłonność możemy w tym przypadku postrzegać jako efektywność sektora przemysłu (ilość energii potrzebna do wyprodukowania jednostki wartości

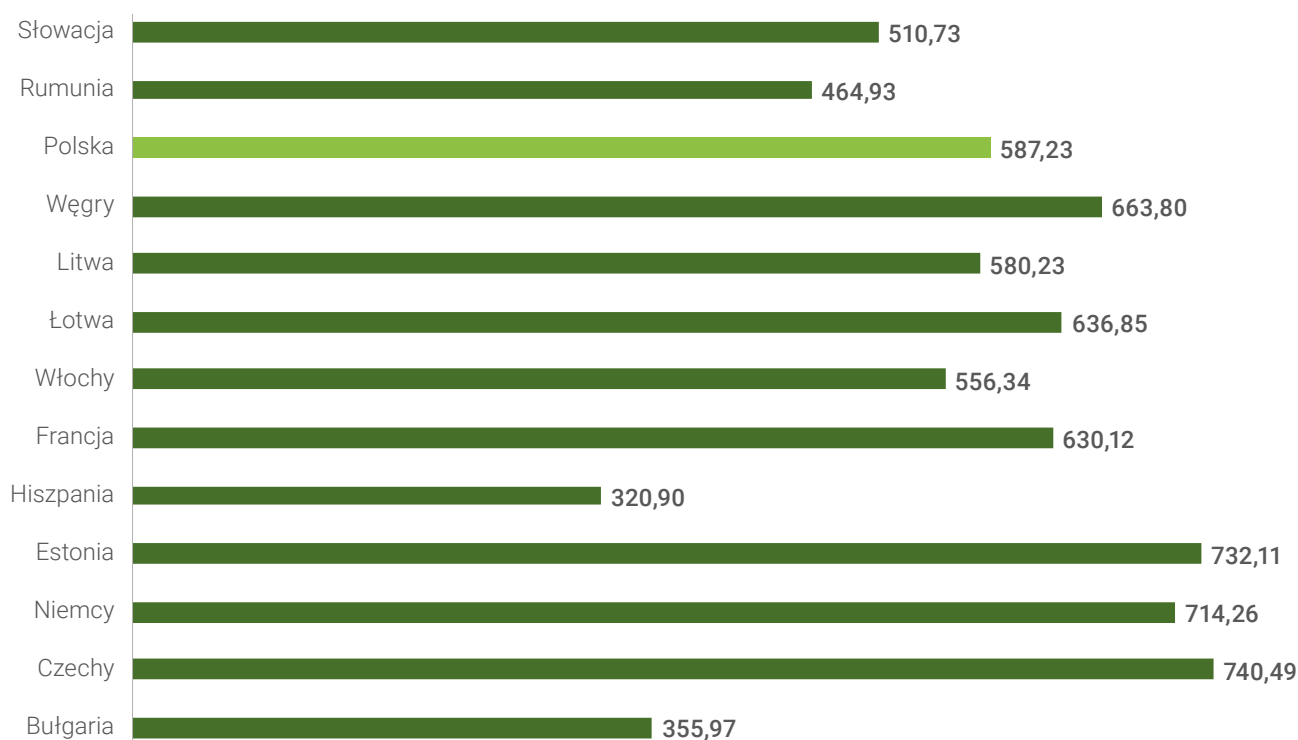


Wykres 1.21. Energochłonność finalna gospodarstw domowych z korektą klimatyczną – finalna konsumpcja energii gospodarstw domowych (w ekwiwalencie ropy naftowej) na mieszkańca skorygowana o tzw. korektę klimatyczną (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na mieszkańca) w Polsce w latach 2010–2021



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

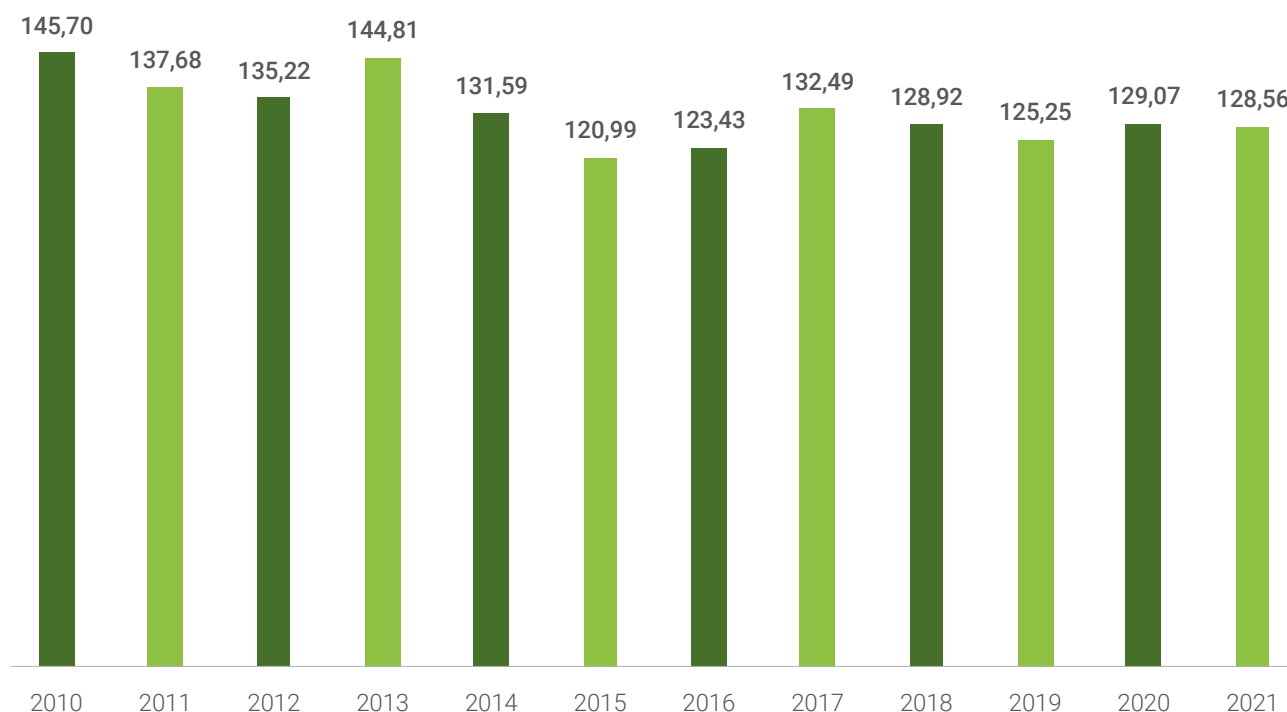
Wykres 1.22. Energochłonność finalna gospodarstw domowych z korektą klimatyczną – finalna konsumpcja energii gospodarstw domowych (w ekwiwalencie ropy naftowej) na mieszkańca skorygowana o tzw. korektę klimatyczną (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na mieszkańca) w wybranych krajach UE, w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Wykres 1.23. Energochłonność finalna przemysłu – finalna konsumpcja energii w sektorze przemysłu (w ekwiwalencie ropy naftowej) podzielona przez wartość dodaną w przemyśle (w euro) w cenach stałych z 2015 roku (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro) w Polsce w latach 2010–2021



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

dodanej), wynik ten odzwierciedla zależność krajów od wysoko energochłonnych gałęzi przemysłu (np. chemiczny i metalurgiczny w Bułgarii) a także ewentualne infrastrukturalne zacofanie technologiczne. Dokładne dane dla wybranych krajów UE, w latach 1995–2021, dotyczące energochłonności w sektorze przemysłu, zaprezentowano w tabeli Z.17 w załączniku. Dane te należy porównywać pomiędzy krajami w danym roku a nie pomiędzy latami. We wszystkich badanych krajach, porównując początek okresu badawczego (1995 rok) i koniec (2021 rok) zauważamy, że energochłonność przemysłu znacznie spadła.

Na wykresie 1.24a zaprezentowano również energochłonność finalną przemysłu, ale tym razem bez uwzględnienia parytetu siły nabywczej, co uniemożliwia wyeliminowanie wpływu różnic w poziomie cen i usług na wartość omawianych wskaźników ekonomicznych. W tym przypadku krajami o najwyższej energochłonności finalnej przemysłu w 2021 roku były Bułgaria, Łotwa, Węgry, Słowacja i Rumunia. Natomiast bez uwzględnienia parytetu siły nabywczej polski przemysł był w 2021 roku 1,79 razy bardziej energochłonny niż przemysł niemiecki.

1.4. Analiza udziału kosztów energii w łącznym koszcie produkcji w poszczególnych sektorach gospodarek

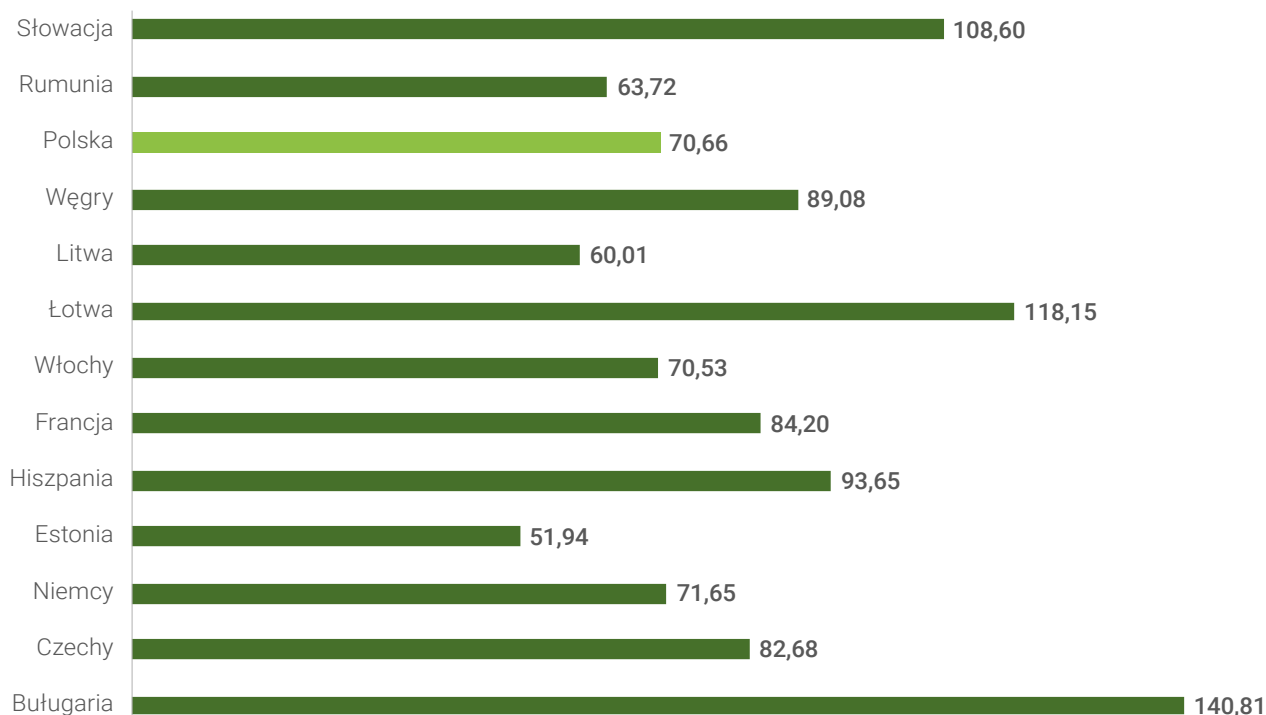
W niniejszym podrozdziale krótko przeanalizowany zostanie udział kosztów energii w łącznym koszcie produkcji dla sektorów górnictwa i wydobywania, przetwórstwa przemysłowego oraz budownictwa, a także łącznie dla tych sektorów (jako sektor przemysłu ogółem)⁹. Udział ten zdefiniowano jako łączny koszt energii podzielony przez łączne koszty produkcji. Jako proxy dla łącznych kosztów energii wykorzystano wartość zakupu produktów energetycznych (zob. European Commission, 2020). Jako łączne koszty produkcji wykorzystano sumę kosztów utrzymania personelu i kosztów zakupu towarów i usług (co jest zgodnie z metodologią Eurostat). Dane statystyczne pobrano z bazy danych Eurostat.

W tabeli 1.1 zaprezentowano dane dotyczące procentowego udziału kosztów energii w łącznych

⁹ Taka definicja sektora przemysłu wynika z dostępności danych statystycznych dotyczących kosztów.

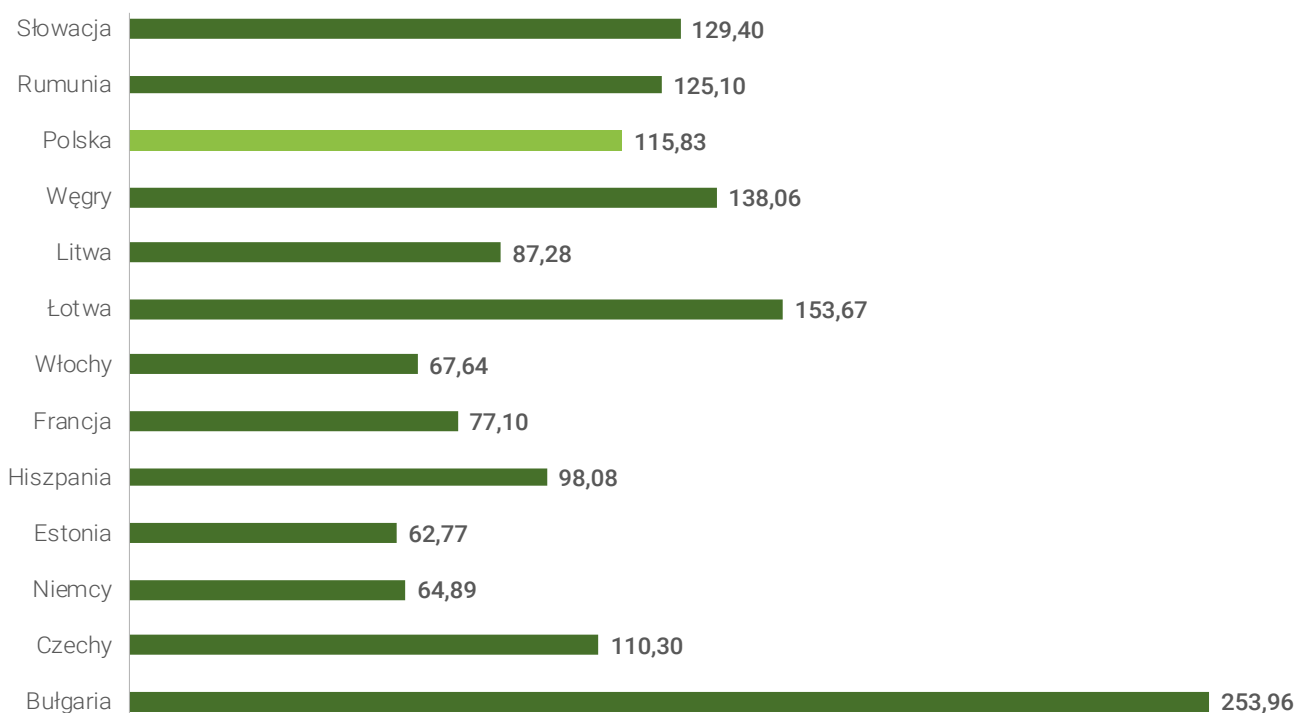


Wykres 1.24. Energochłonność finalna przemysłu – finalna konsumpcja energii w sektorze przemysłu (w masie ekwiwalentu ropy naftowej) podzielona przez wartość dodaną w przemyśle (w euro, ceny bieżące) z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej – PPS) w wybranych krajach UE w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Wykres 1.24a. Energochłonność finalna przemysłu – finalna konsumpcja energii w sektorze przemysłu (w masie ekwiwalentu ropy naftowej) podzielona przez wartość dodaną w przemyśle (w euro, ceny bieżące) bez uwzględnienia parytetu siły nabywczej (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro) w wybranych krajach UE w 2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



kosztach produkcji w sekcji B, czyli górnictwie i wydobywaniu, w wybranych krajach UE, w latach 2008–2020. Zauważamy, że łączne koszty energii dotyczące górnictwa i wydobywania stanowiły największy udział w łącznych kosztach produkcji, w 2020 roku, w takich krajach, jak: Bułgaria, Słowacja, Estonia, a także na Łotwie i Litwie. Z kolei najniższy procentowy udział kosztów energii w łącznym koszcie produkcji w sekcji B w 2020 roku zanotowano we Włoszech, w Czechach, Rumunii, we Francji i w Polsce.

Z kolei procentowy udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sekcji C, czyli przetwórstwa przemysłowego, w latach 2008–2020 w wybranych krajach UE został zaprezentowany w tabeli 1.2. Zauważmy, że w 2020 roku najwyższy udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w przetwórstwie przemysłowym zanotowano na Łotwie, w Bułgarii i Rumunii a najniższy we Włoszech i we Francji. Jak już można to było zauważyć podczas analizy energochłonności, wysoki udział kosztów energii na Łotwie, Bułgarii czy Rumunii wynika z charakteru przemysłu przetwórczego w tych krajach

(udziału wysoko energochłonnych gałęzi metalurgicznych i chemicznych, w tym petrochemicznych). Co prawda Francja również w swojej strukturze przemysłu rozwija gałęzie chemiczne oraz metalurgiczne, ale należy zauważyć, że energetyka w tym kraju oparta jest o atom a infrastruktura energetyczna jest relatywnie dobrze rozwinięta.

Przeanalizowano również procentowy udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sekcji F, czyli w budownictwie, w wybranych krajach UE, w latach 2008–2020. W 2020 roku najwyższy procentowy udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w budownictwie zauważamy na Słowacji, w Estonii, Rumunii i na Węgrzech, a najniższy we Francji, w Polsce i Czechach.

W tabeli 1.4, przedstawiono procentowy udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w przemyśle, w wybranych krajach UE, w latach 2008–2020. Zauważmy, że najwyższy udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w przemyśle, w 2020 roku, był w Bułgarii, na Słowacji, na Litwie i w Estonii, a najniższy we Włoszech i we Francji.

Tabela 1.1. Procentowy udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sekcji B (górnictwo i wydobywanie)

Rok	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
2008	14,38	6,24	7,03	16,52	9,53	#N/D	2,73	12,94	6,46	8,18	#N/D	6,45	12,52
2009	15,57	10,05	6,8	14,15	9,43	2,51	0,81	9,84	6,02	9,3	#N/D	6,61	9,93
2010	16,81	8,23	7,14	18	10,05	2,51	0,54	10,51	9	10,1	#N/D	6,33	8,9
2011	18,23	8,45	8,26	18,06	11,34	5,51	0,32	11,78	10,17	9,27	#N/D	5,93	12,1
2012	17,98	6,88	8,03	19,81	11,35	5,69	0,26	13,92	11,69	8,44	#N/D	6,01	11,36
2013	18	8,38	7,81	19,19	13,11	5,8	0,24	8,81	8,02	8,08	#N/D	4,87	10,27
2014	17,03	7	7,9	17,09	11,48	6,47	0,29	7,71	7,07	9,85	#N/D	3,7	9,3
2015	17,14	5,92	6,61	15,77	10,04	6,44	0,55	8,5	9,08	6,92	6,63	3,62	9,27
2016	16,57	5,36	6,62	15,43	9,65	5,37	0,33	7,25	9,47	8	6,8	3,63	9,84
2017	15,88	3,7	7	16,43	9,8	5,26	3,31	7,5	9,17	8,73	6,25	#N/D	10,26
2018	16,99	2,77	4,28	15,82	10,67	6,32	1,63	8,95	9,24	6,61	5,26	4,81	12,83
2019	15,7	2,93	6,35	14,3	9,51	5,27	2,24	9,7	10,84	6,01	5,19	4,81	14,11
2020	15,42	4	6,66	11,73	8,63	5,13	2,17	9,27	9,38	7,17	5,97	4,89	13,22

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat; #N/D – dane niedostępne.

**Tabela 1.2.** Procentowy udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sekcji C (przetwórstwo przemysłowe)

Rok	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
2008	4,56	2,94	2,28	3,45	2,44	#N/D	3,9	7,38	4,57	2,88	#N/D	5,93	3,34
2009	5,31	2,89	2,56	3,69	2,76	1,47	3,27	9,02	2,86	3	#N/D	8,15	3,78
2010	4,53	2,79	2,48	3,35	2,71	1,44	1,69	8,77	2,98	2,73	#N/D	5,01	3,06
2011	4,2	2,7	2,32	2,89	2,83	1,64	1,37	8,52	2,78	2,53	#N/D	4,84	3,16
2012	4,45	2,71	2,3	3,21	2,92	1,71	0,98	8,69	2,99	2,67	#N/D	4,7	3,23
2013	4,23	2,76	2,34	3,12	2,91	1,8	1,03	8,07	2,92	2,45	#N/D	4,53	3,1
2014	4,06	2,62	2,14	2,94	2,81	1,72	1,08	7,78	2,69	2,4	#N/D	4,17	2,87
2015	4,48	2,2	1,98	2,69	2,75	1,77	0,84	8,1	2,63	2,23	1,92	3,63	3,29
2016	3,75	1,97	1,81	2,94	2,37	1,53	0,65	8,34	2,6	2,09	1,82	3,45	2,61
2017	3,32	1,78	1,77	2,45	2,44	1,26	0,64	7,01	2,6	1,94	1,83	3,27	2,8
2018	3,44	1,82	1,74	2,47	2,51	1,42	0,71	7,8	2,57	2,02	1,84	2,9	2,59
2019	3,62	1,85	1,68	2,57	2,41	1,24	1,04	7,82	2,26	1,97	1,83	3,58	2,56
2020	3,33	1,96	1,68	2,39	2,2	1,3	0,58	7,45	2,25	2,01	1,91	3,04	2,89

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat; #N/D – dane niedostępne.

Tabela 1.3. Procentowy udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sekcji F (budownictwo)

Rok	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
2008	1,98	0,56	1,9	2,43	1,22	#N/D	1,79	#N/D	2,13	3,6	#N/D	3,04	2,07
2009	1,66	0,66	1,73	2,53	1,28	0,07	2,12	#N/D	3,07	3,18	#N/D	3,06	1,75
2010	2,11	0,7	1,93	3,12	1,64	0,06	1,44	#N/D	3,81	3,15	#N/D	4,22	1,92
2011	2,56	0,67	2,11	3,3	2,05	0,05	1,79	#N/D	3,14	3,65	#N/D	3,33	1,99
2012	2,43	0,61	2,17	2,88	2,03	0,05	1,24	#N/D	3,36	4,07	#N/D	3,58	2,04
2013	2,41	0,73	2,25	2,75	2,33	0,05	1,26	#N/D	3,14	3,14	#N/D	3,48	1,47
2014	2,62	0,62	2,11	2,62	2,08	0,05	1,1	#N/D	2,67	3,59	#N/D	3,47	2,05
2015	2,54	0,54	1,89	2,17	1,69	0,05	1,05	#N/D	2,29	3,19	0,37	2,81	1,39
2016	2,44	0,57	1,77	1,98	1,62	0,04	0,93	#N/D	2,61	2,62	0,39	2,62	1,35
2017	2,24	0,54	1,75	1,84	1,38	0,04	0,96	#N/D	2,68	2,34	0,36	2,49	1,59
2018	2,46	0,47	1,89	2,15	1,41	0,02	0,96	#N/D	2,71	2,36	0,39	2,56	1,59
2019	2,57	0,53	1,84	2,04	1,52	0,02	0,95	#N/D	2,83	2,03	0,43	2,33	1,64
2020	1,72	0,63	1,59	1,89	1,29	0,01	0,66	#N/D	2	1,79	0,43	1,82	2,14

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat; #N/D – dane niedostępne.

**Tabela 1.4.** Procentowy udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w przemyśle (B+C+F)

Rok	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
2008	4,08	2,55	2,28	3,36	2,01	#N/D	3,42	#N/D	3,94	3,03	#N/D	5,18	3,25
2009	4,37	2,56	2,51	3,58	2,25	1,14	2,97	#N/D	2,93	3,06	#N/D	6,74	3,56
2010	4,29	2,5	2,46	3,64	2,45	1,12	1,59	#N/D	3,16	2,81	#N/D	4,91	2,94
2011	4,26	2,45	2,33	3,32	2,71	1,3	1,38	#N/D	2,89	2,68	#N/D	4,57	3,07
2012	4,44	2,46	2,32	3,5	2,81	1,34	0,98	#N/D	3,11	2,84	#N/D	4,54	3,16
2013	4,25	2,55	2,36	3,37	2,87	1,4	1,02	#N/D	3	2,55	#N/D	4,35	2,99
2014	4,1	2,4	2,17	3,16	2,74	1,33	1,05	#N/D	2,73	2,57	#N/D	4,02	2,82
2015	4,39	2,02	2	2,83	2,6	1,38	0,86	#N/D	2,61	2,36	1,81	3,47	3,08
2016	3,93	1,82	1,84	2,93	2,27	1,2	0,68	#N/D	2,66	2,17	1,73	3,31	2,5
2017	3,49	1,64	1,8	2,56	2,28	1	0,7	#N/D	2,67	2,01	1,73	#N/D	2,69
2018	3,62	1,65	1,78	2,63	2,34	1,12	0,75	#N/D	2,65	2,09	1,69	2,87	2,52
2019	3,7	1,68	1,71	2,6	2,25	0,96	1,03	#N/D	2,45	2	1,68	3,36	2,5
2020	3,23	1,8	1,69	2,38	2,04	0,99	0,61	#N/D	2,24	1,99	1,76	2,8	2,85

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat; #N/D – dane niedostępne.

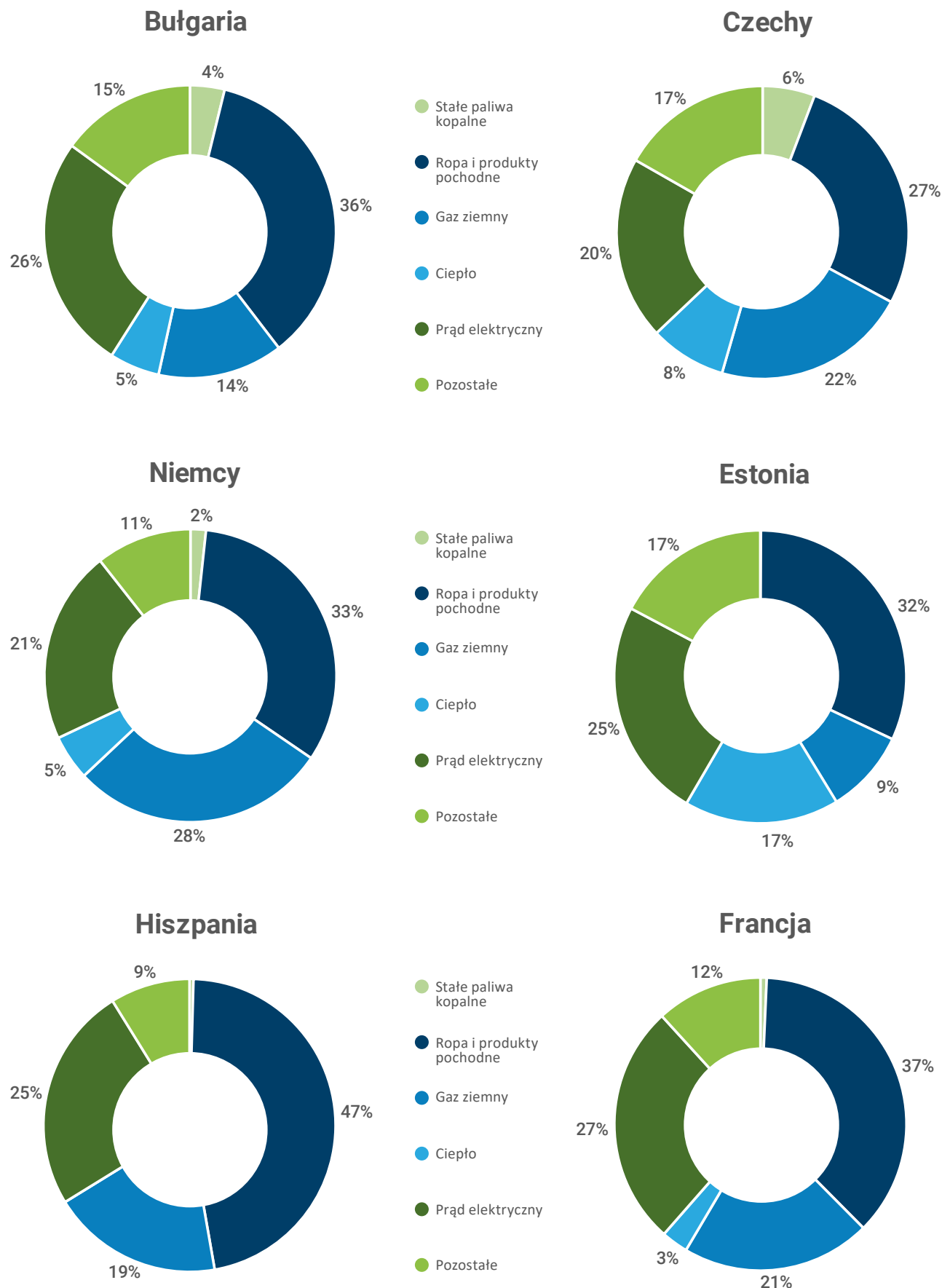
1.5. Mix energetyczny finalnego zużycia energii

W tej części raportu, na wykresie 1.25 zaprezentowano mix energetyczny finalnego zużycia energii w wybranych krajach w 2021 roku. Analizowane kraje to: Bułgaria, Czechy, Niemcy, Estonia, Hiszpania, Francja, Węgry, Włochy, Litwa, Łotwa, Polska, Rumunia i Słowacja. Wśród poszczególnych źródeł energii w konsumpcji finalnej energii ogółem wyodrębniono następujące kategorie: **stałe paliwa kopalne, ropa i produkty pochodne, gaz ziemny, ciepło, prąd elektryczny i „pozostałe”**. W kategorii „pozostałe” znajdują się gazy przemysłowe, torf i produkty torfowe, łupki bitumiczne i piaski roponośne oraz odpady nieodnawialne. **Wśród badanych państw stałe paliwa kopalne w Polsce stanowiły największy (12%) udział w finalnym zużyciu energii.** W zdecydowanej większości omawianych państw największy udział w mikście energetycznym finalnego zużycia energii ma ropa i produkty pochodne. Jedynie na Węgrzech i na Słowacji udział gazu ziemnego był równy lub wyższy niż ropy i produktów pochodnych w finalnym zużyciu energii w 2021 roku. Ciekawe jest również to,

że w finalnym zużyciu energii w krajach bałtyckich, takich jak Litwa (16%), Łotwa (16%) i Estonia (17%), zużycie energii na produkcję ciepła stanowi najwyższy udział wśród badanych krajów. Z kolei w krajach takich jak Hiszpania, Francja i Włochy, udział energii zużytej na produkcję ciepła w finalnym zużyciu energii był najniższy wśród analizowanych państw (nie przekraczał 3% w 2021 roku).

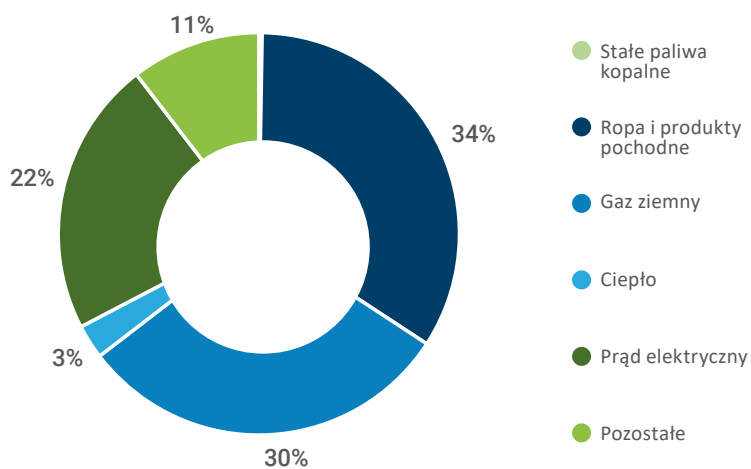
1.6. Mix energetyczny prądu elektrycznego w wybranych krajach Unii Europejskiej

W tej części przedstawiono informacje dotyczące udziału poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, wyrażonej w %. Mix energetyczny zaprezentowano dla takich krajów, jak: Czechy, Słowacja, Węgry i Rumunia, następnie Bułgaria, Litwa, Łotwa i Estonia, oraz dla Niemiec, Hiszpanii, Francji i Włoch. Na końcu opisano mix energetyczny w Polsce. Dane zaprezentowane w tej części dotyczą udziału poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej w 1990 roku

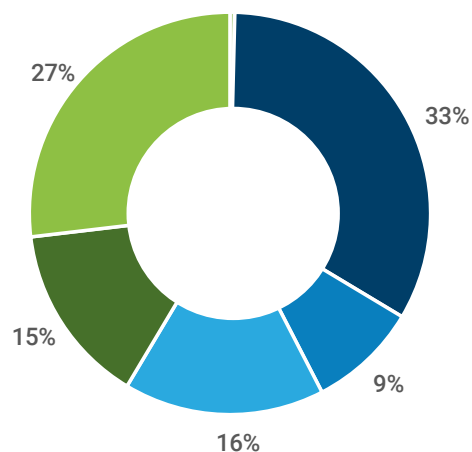
**Wykres 1.25.** Mix energetyczny dla finalnego zużycia energii w poszczególnych krajach w roku 2021 (w %)



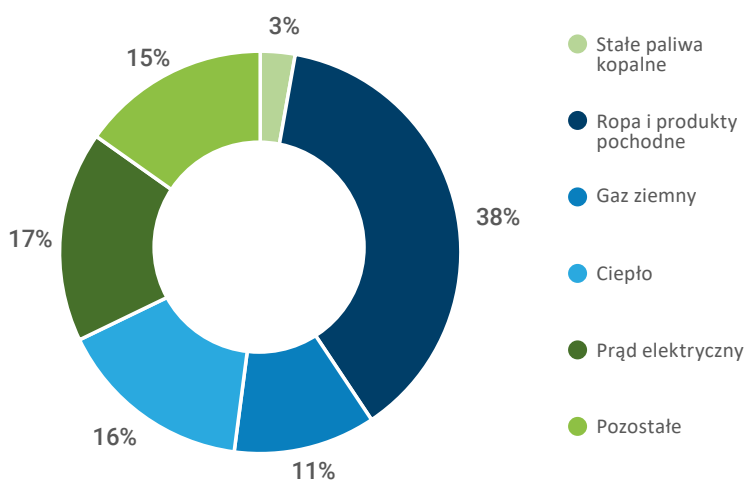
Włochy



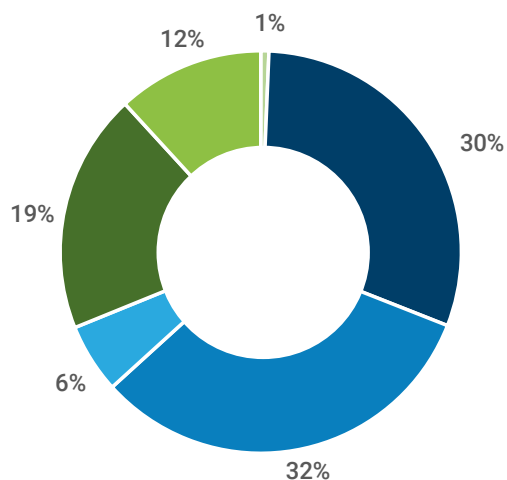
Łotwa



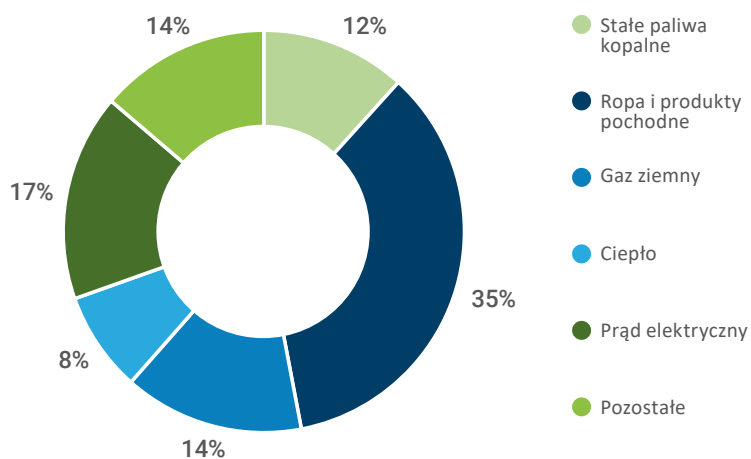
Litwa



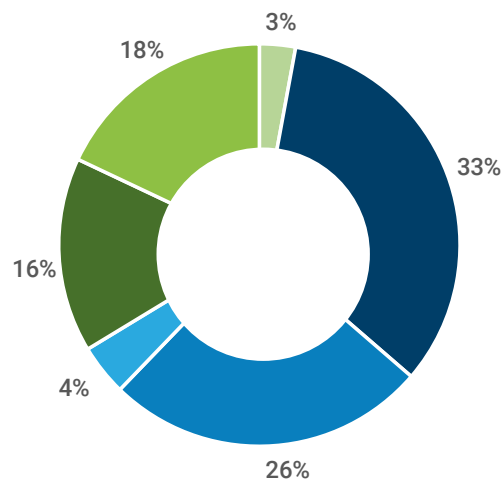
Węgry

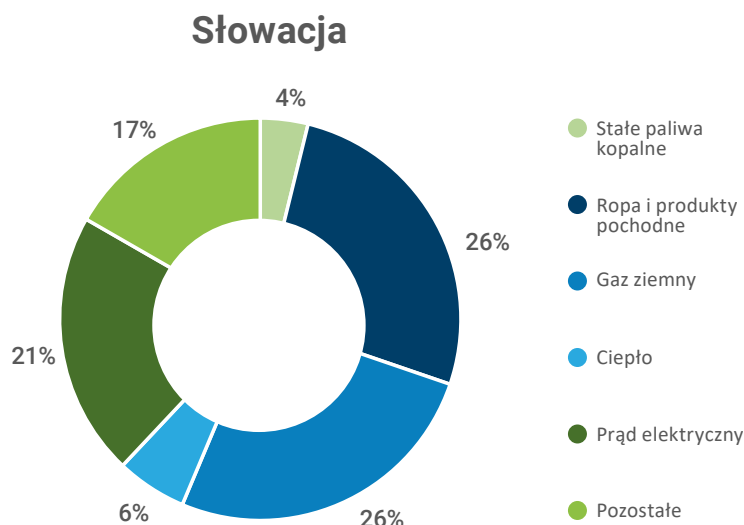


Polska



Rumunia





Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

oraz w 2021 roku. Pozostałe dane zostały zamieszczone w załączniku w tabelach Z.23–Z.34. Wymienione źródła energii w produkcji energii elektrycznej obejmują: stałe paliwa kopalne, ropę i produkty pochodne, gaz ziemny, odnawialne źródła energii i biopaliwa, energię jądrową oraz pozostałe. W kategorii „pozostałe” znajdują się gazy przemysłowe, torf i produkty torfowe, łupki bitumiczne i piaski roponośne oraz odpady nieodnawialne. Na wykresie 1.26 wskazano jakie źródła energii dominowały w produkcji energii elektrycznej w pierwszej grupie wybranych państw w latach 1990 oraz 2021.

Na wykresie 1.26. przedstawiono mix energetyczny w Czechach, na Słowacji, Węgrzech i w Rumunii, w latach 1990 i 2021 jako udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %. Dane dotyczące udziału różnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej przedstawiono dla dwóch lat, 1990 roku oraz 2021 roku, w celu zobrazowania jak i czy w ogóle zmienił się udział danych źródeł energii elektrycznej w produkcji w ciągu 31 lat. Dobór tych lat nie jest przypadkowy – rok 2021 to oczywiście najświeższe dostępne dane dla wymienionych krajów, a rok 1990 to początek okresu transformacji ustrojowej dla interesujących nas gospodarek stanowiących bezpośrednie tło do analiz konkurencyjności Polski.

Analizując wykres 1.26 zauważmy, że w Czechach znacznie spadł udział stałych paliw kopalnych z 75,16% w 1990 roku do 40,23% w 2021 roku, natomiast wzrosło znaczenie energii jądrowej z 20,12% do 36,18% oraz wzrósł udział odnawial-

nych źródeł energii i biopaliw z 2,32% w 1990 r. do 14,03% w 2021 roku. Czechy planują dalsze odchodzenie od stałych paliw kopalnych i rozbudowę elektrowni jądrowych oraz zwiększanie udziału odnawialnych źródeł energii w swoim miksie energetycznym (PISM, 2020). W produkcji energii elektrycznej na Słowacji główną rolę odgrywa energia jądrowa (52%), z kolei udział odnawialnych źródeł energii wzrósł z 9,62% w 1990 roku do 24,35% w roku 2021. Słowacja nawet w 2022 roku osiągnęła rekordowy 60-procentowy udział energii elektrycznej wytwarzanej z energii jądrowej (Studium Europy Wschodniej – Uniwersytet Warszawski, 2023). Natomiast na Węgrzech główne źródło w produkcji energii elektrycznej stanowi energia jądrowa – 44,45% w 2021 roku oraz gaz ziemny – 26,83% w 2021 roku. W porównaniu do 1990 roku wzrosło znaczenie odnawialnych źródeł energii i biopaliw z 0,69% do 19,22%. Ciekawym przykładem jest przykład Rumunii, gdzie w produkcji energii elektrycznej dominują odnawialne źródła energii i biopaliw (44,86% w 2021 roku). W Rumunii do produkcji energii elektrycznej wykorzystuje się jeszcze energię jądrową (18,97%), stałe paliwa kopalne (17,97%), gaz ziemny (16,66%) i w niewielkim stopniu ropę naftową (1,27%). Pomimo całkiem zrównoważonego miksu energetycznego Rumunia planuje przyspieszyć dalsze wycofywanie stałych paliw kopalnych ze swojego miksu energetycznego, podążając w tym zakresie za Czechami i Słowenią.

Na wykresie 1.27 przedstawiono mix energetyczny w Bułgarii, na Litwie, Łotwie i w Estonii w 1990 roku i 2021 roku.

**Wykres 1.26.** Mix energetyczny w Czechach, na Słowacji, Węgrzech i w Rumunii w 1990 i 2021 roku (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Wykres 1.27. Mix energetyczny w Bułgarii, na Litwie, Łotwie i w Estonii w 1990 roku i 2021 roku (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

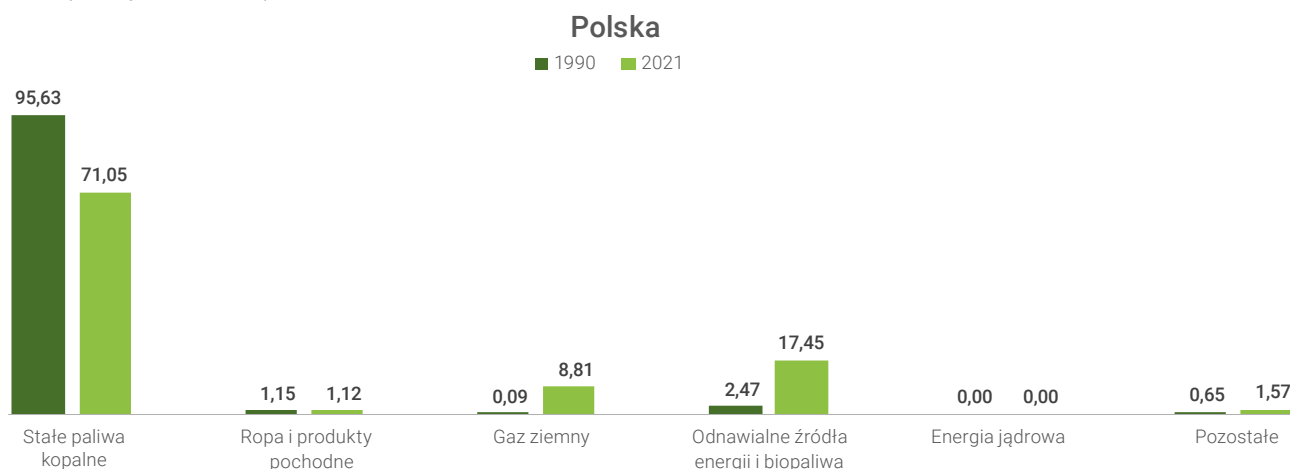


Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

**Wykres 1.28.** Mix energetyczny w Niemczech, Hiszpanii, Francji i we Włoszech w 1990 i 2021 roku (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Wykres 1.29. Mix energetyczny w Polsce w 1990 i 2021 roku (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Zauważamy, że np. w Bułgarii główne źródła energii stanowią niezmiennie od ponad 30 lat stałe paliwa kopalne oraz energia jądrowa. Wzrósł udział odnawialnych źródeł energii i biopaliw z 4,46% w 1990 roku do 22,21 % w 2021 roku. Warto podkreślić, że na Litwie w 1990 roku wykorzystywano energię jądrową jako źródło w produkcji energii elektrycznej w 60% a 2021 roku udział energii jądrowej stanowi 0%. **Na Litwie w latach 1983–2009 działała elektrownia jądrowa Ignalina, jednak zdecydowano o likwidacji elektrowni z finansową pomocą UE.** Oszacowano, że koszt Ignaliny wyniesie 3,4 mld euro do 2038 roku przy uwzględnieniu inflacji (CIRE.pl, data dostępu 26.06.2023). Obecnie na Litwie głównym źródłem w produkcji energii elektrycznej są odnawialne źródła energii (68,19%). Z kolei Łotwa korzysta głównie z odnawialnych źródeł energii (63,59%) oraz z gazu ziemnego (36,41%). Ciekawym przypadkiem jest udział odnawialnych źródeł energii w Estonii, który wzrósł znacznie z poziomu 0% w 1990 roku do 39,95% w 2021 roku. Największą kontrybucję do kategorii „pozostałe” w tym kraju, miało powszechne wykorzystanie jako źródła energii elektrycznej łupków bitumicznych. Ponadto w Estonii nie wykorzystuje się energii jądrowej.

Na wykresie 1.28, zaprezentowano mix energetyczny w największych państwach w Unii Europejskiej, **czyli w Niemczech, Hiszpanii, Francji i we Włoszech.** W **Niemczech** głównym źródłem produkcji energii elektrycznej są **odnawialne źródła energii i biopaliwa**, których udział znacznie wzrósł na przestrzeni 30 lat, z 3,90% w 1990 roku do 40,19% w 2021 roku. Niemcy wykorzystują również stałe paliwa kopalne do produkcji energii elektrycznej cho-

ciaż ten udział znacznie spadł z 56,52% w 1990 roku do 28% w 2021 roku. Jednak Niemcy zdecydowały o zwiększeniu produkcji energii elektrycznej z węgla, co było widoczne już w 2022 roku. Natomiast udział energii jądrowej w Niemczech spadł o niemal połowę w 2022 roku w porównaniu do 2021 roku. Hiszpania w 20,64% wykorzystuje energię jądrową do produkcji energii elektrycznej a w 22,84% – odnawialne źródła energii. Włochy nie korzystają z energii jądrowej, natomiast dominującym źródłem energii jest tam gaz ziemny (49,91%) i odnawialne źródła energii (41,05%).

Na tle wyżej przedstawionych państw zaprezentowano mix energetyczny w Polsce w 1990 roku oraz w 2021 roku (wykres 1.29.). W celu uszczegółowienia danych, w tabeli 1.5 zawarto informacje dotyczące źródeł energii w produkcji energii elektrycznej w latach 1990–2021.

W Polsce największy udział w produkcji energii elektrycznej stanowią stałe paliwa kopalne (71,05% w 2021 roku). Gaz ziemny to 8,81% a odnawialne źródła energii to 17,45%. W Polsce na przestrzeni 30 lat zauważamy spadek stałych paliw kopalnych w produkcji energii elektrycznej na rzecz odnawialnych źródeł energii i gazu ziemnego. Zauważamy, że na tle badanych państw tylko Polska, Estonia, Łotwa i Włochy nie wykorzystują energii jądrowej w produkcji energii elektrycznej. Z kolei w przypadku odnawialnych źródeł energii tylko w Czechach (14,03%) zanotowano w 2021 roku niższy udział tego źródła w produkcji energii elektrycznej niż w Polsce (17,45%). **Za to w Polsce nadal jest najwyższy udział stałych paliw kopalnych w produkcji**



Tabela 1.5. Mix energetyczny w Polsce w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Rok	Stale paliwa ko- palne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i bio- paliwa	Energia ją- drowa	Pozostałe
1990	95,63	1,15	0,09	2,47	0,00	0,65
1991	95,57	1,13	0,08	2,59	0,00	0,62
1992	95,35	1,10	0,08	2,77	0,00	0,70
1993	95,37	1,17	0,07	2,72	0,00	0,66
1994	94,86	1,25	0,11	2,83	0,00	0,95
1995	94,79	1,10	0,19	2,82	0,00	1,11
1996	94,63	1,24	0,23	2,82	0,00	1,09
1997	94,36	1,33	0,15	2,79	0,00	1,36
1998	94,01	1,33	0,22	3,19	0,00	1,26
1999	93,81	1,33	0,44	3,15	0,00	1,27
2000	93,60	1,32	0,64	2,99	0,00	1,45
2001	92,69	1,65	0,93	3,21	0,00	1,52
2002	92,25	1,65	1,53	3,05	0,00	1,53
2003	92,76	1,62	1,60	2,55	0,00	1,46
2004	91,71	1,89	2,10	3,13	0,00	1,18
2005	90,58	1,76	3,30	3,46	0,00	0,90
2006	91,07	1,80	2,84	3,26	0,00	1,03
2007	90,52	1,76	2,82	3,78	0,00	1,13
2008	89,47	1,76	3,01	4,64	0,00	1,12
2009	87,94	1,80	3,16	6,12	0,00	1,00
2010	86,63	1,84	3,04	7,27	0,00	1,21
2011	85,51	1,50	3,56	8,30	0,00	1,13
2012	83,04	1,26	3,86	10,68	0,00	1,16
2013	83,74	1,08	3,20	10,72	0,00	1,26
2014	81,50	1,00	3,35	12,83	0,00	1,31
2015	79,18	1,28	3,87	14,13	0,00	1,53
2016	78,24	1,38	4,70	13,98	0,00	1,70
2017	76,97	1,19	5,89	14,43	0,00	1,52
2018	76,84	1,06	7,44	12,97	0,00	1,70
2019	72,15	1,08	9,04	15,98	0,00	1,76
2020	68,00	1,11	10,95	18,39	0,00	1,56
2021	71,05	1,12	8,81	17,45	0,00	1,57

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

energii w porównaniu do badanych krajów. W Polsce pozytywnym zjawiskiem jest to, że jednak poczyniono postępy w zakresie integracji OZE z systemem energetycznym. Intensywnie rozwinął się rynek fotowoltaiczny, również energetyka wiatrowa pełni coraz większą rolę. Jest to bardzo istotny element transformacji energetycznej w Polsce, ponieważ nastąpił znaczny wzrost ilości zainstalowanej mocy z OZE, ale i łatwiej jest zintegrować tę moc do systemu energetycznego bez zakłóceń w jego pracy (Kranhold, Styczyński, 2022). Oczywiście to źródło energii wymaga jeszcze wiele inwestycji i potrzebnego do nich kapitału, który przedsiębiorstwa będą szukać zapewne w bankach.

W tabeli 1.5 można prześledzić jak z roku na rok zmieniały się udziały różnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej w Polsce, w latach 1990-2021.

1.7. Mix energetyczny ciepła w wybranych krajach Unii Europejskiej

W tej części raportu zaprezentowano dane dotyczące udziału poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto wyrażonego w %. Mix energetyczny ciepła przedstawiono dla wybranych grup krajów: Czechy, Słowacja, Węgry i Rumunia, następnie Bułgaria, Litwa, Łotwa i Estonia, oraz dla Niemiec, Francji i Włoch. W przypadku Hiszpanii, Eurostat nie opublikował danych dotyczących udziału poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła. Na końcu opisano mix energetyczny w Polsce. Podobnie jak w przypadku udziału poszczególnych źródeł energii w produkcji prądu elektrycznego, tak również i tym razem dane dotyczące udziału poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła przedstawiono na wykresach w 1990 roku oraz w 2021 roku. Szczegółowe dane – dla lat 1990–2021 – zostały zamieszczone w załączniku w tabelach Z.35–Z.45. Wymienione źródła energii w produkcji ciepła obejmują: stałe paliwa kopalne, ropę i produkty pochodne, gaz ziemny, odnawialne źródła energii i biopaliwa, energię jądrową oraz pozostałe. W kategorii „pozostałe” znajdują się gazy przemysłowe, torf i produkty torfowe, łupki bitumiczne i piaski roponośne, odpady nieodnawialne oraz prąd elektryczny.

Na wykresie 1.30 zauważamy, że w grupie państw, takich jak: Czechy, Słowacja, Węgry i Rumunia, w 1990 roku, głównym źródłem energii w produkcji ciepła brutto były stałe paliwa kopalne, w Czechach

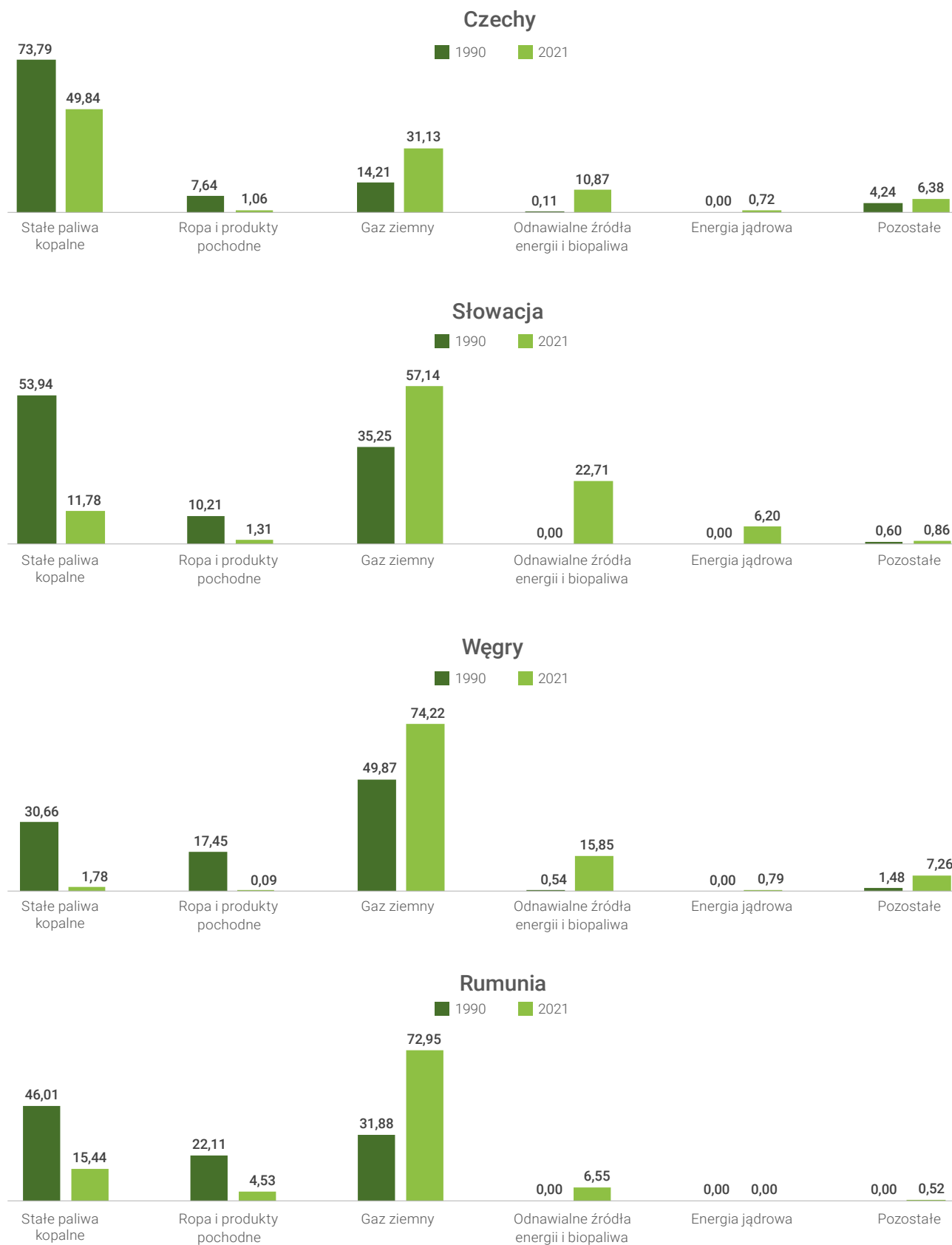
(73,79%), na Słowacji (53,94%) oraz w Rumunii (46,01%). Z kolei w 2021 roku w Czechach udział w produkcji ciepła zmalał w przypadku stałych paliw kopalnych do 49,84% na korzyść gazu ziemnego (31,13%) oraz odnawialnych źródeł energii (10,87%).

W przypadku Słowacji spadek udziału stałych paliw kopalnych w produkcji ciepła jest większy i w 2021 roku udział ten wynosił 11,78%. Na Słowacji wzrosło znaczenie gazu ziemnego (57,14%) oraz odnawialnych źródeł energii (22,71%). Należy podkreślić, że na Słowacji w 2021 roku do produkcji ciepła w relatywnie najwyższym stopniu wykorzystywano energię jądrową (6,20%) w porównaniu do wszystkich badanych w tym raporcie państw. Na Węgrzech zauważamy znaczny spadek udziału stałych paliw kopalnych w 2021 roku (1,78%) w porównaniu do 1990 roku (30,66%) oraz wzrost udziału gazu ziemnego w 2021 roku (74,22%) w porównaniu do 1990 roku (49,87%). Podobnie w Rumunii, istotnie wzrósł udział gazu ziemnego w produkcji ciepła, z 31,88% w 1990 roku do 72,95% w 2021 roku. W Rumunii na przestrzeni 30 lat spadł udział stałych paliw kopalnych w produkcji ciepła z 46,01% w 1990 roku do 15,44% w 2021 roku.

Na kolejnym wykresie 1.31, zaprezentowano mix energetyczny ciepła w Bułgarii, na Litwie, Łotwie i w Estonii w 1990 roku oraz w 2021 roku. Zauważamy, że właściwie żaden z omawianych w tej grupie krajów nie wykorzystuje do produkcji ciepła w znaczących ilościach stałych paliw kopalnych. Największy udział stałych paliw kopalnych w produkcji ciepła w tej grupie ma jedynie Bułgaria (w 2021 roku był to udział 16,33%). Z kolei znaczny udział w produkcji ciepła odnotowano w 2021 roku, w odnawialnych źródłach energii i biopaliwach, na Litwie (69,82%), w Estonii (64,67%), na Łotwie (56,60%). Bułgaria w 1990 roku notowała np. znaczny udział ropy i produktów pochodnych (62,54%) w produkcji ciepła, ale w 2021 roku ten udział był znacznie niższy (0,18%) na korzyść gazu ziemnego, który w 1990 roku był wykorzystywany w Bułgarii do produkcji ciepła w 23,19%, a 2021 roku już w 59,35%. Jak już wspomniano, w omawianej grupie czterech państw do produkcji ciepła w największej mierze gaz ziemny jest wykorzystywany w Bułgarii, natomiast na Łotwie gaz ziemny stanowił 42,96% udziału w produkcji ciepła w 2021 roku. Na Litwie i w Estonii gaz ziemny wykorzystywano w 2021 roku w proporcjach odpowiednio 22,34% i 16,54%. Należy jeszcze podkreślić, że Estonia to przypadek kraju, który w 1990 roku wykorzystywał w 41,19% do produkcji ciepła tzw. pozostałe źródła energii (gazy przemysłowe, torf i produkty



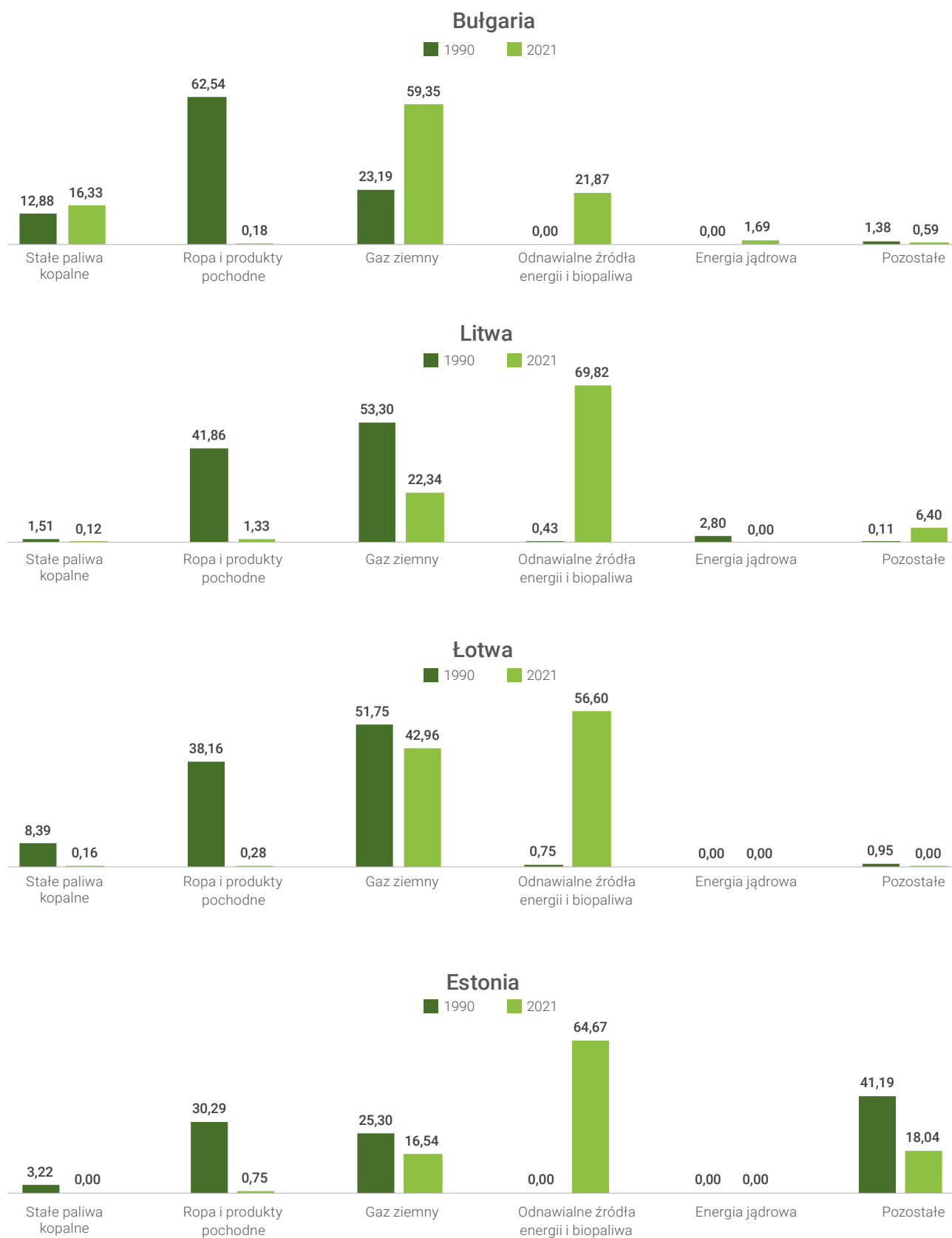
Wykres 1.30. Mix energetyczny ciepła w Czechach, na Słowacji, Węgrzech i w Rumunii w 1990 i 2021 roku (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Wykres 1.31. Mix energetyczny ciepła w Bułgarii, na Litwie, Łotwie i w Estonii w 1990 roku i 2021 roku (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



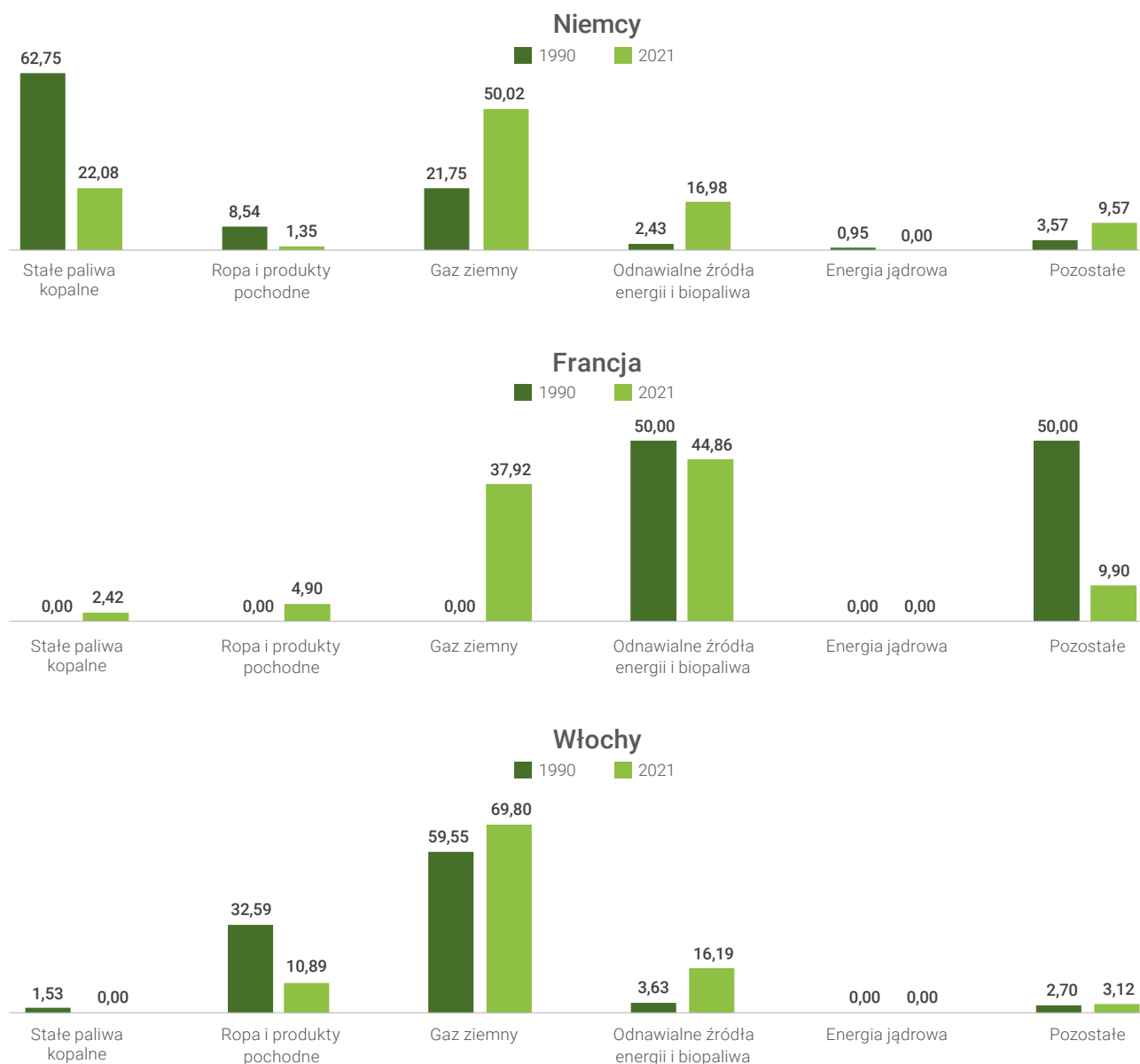
torfowe, łupki bitumiczne i piaski roponośne, odpady nieodnawialne oraz prąd elektryczny), a w 2021 roku udział ten spadł do 18,04%.

Na wykresie 1.32 przedstawiono mix energetyczny ciepła w Niemczech, Francji i we Włoszech w 1990 oraz w 2021 roku. Zauważamy, że do produkcji ciepła w 2021 roku żadne z tych trzech omawianych państw nie wykorzystuje energii jądrowej. Niemcy jeszcze w 1990 roku do produkcji ciepła wykorzystywały 62,75% stałych paliw kopalnych, a już w 2021 roku ten udział wynosił 22,08%. Największy udział w pro-

dukcji ciepła w Niemczech w 2021 roku przypadł na gaz ziemny (50,02%). Z kolei we Francji w 2021 roku największy udział w produkcji ciepła miały odnawialne źródła energii i biopaliwa (44,86%) oraz gaz ziemny (37,92%). Włochy w procesie produkcji ciepła postawiły głównie na gaz ziemny. Udział ten w 1990 roku wynosił 59,55% a w 2021 roku wzrósł do 69,80%. Odnawialne źródła energii we Włoszech stanowiły 16,19% w produkcji ciepła w 2021 roku.

Na tle wyżej przedstawionych państw, zaprezentowano mix energetyczny ciepła w Polsce, w 1990

Wykres 1.32. Mix energetyczny ciepła w Niemczech, Francji i we Włoszech w 1990 i 2021 roku (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



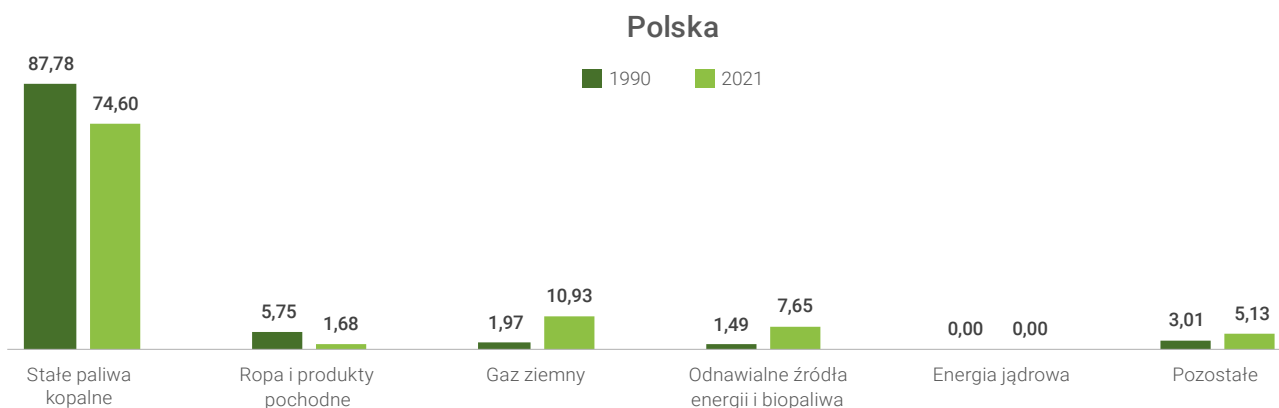
Tabela 1.6. Mix energetyczny w Polsce w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	87,78	5,75	1,97	1,49	0,00	3,01
1991	89,20	5,38	1,50	1,47	0,00	2,45
1992	89,33	5,30	0,89	1,88	0,00	2,60
1993	89,61	5,83	0,31	1,80	0,00	2,45
1994	88,01	6,21	0,42	2,00	0,00	3,36
1995	94,50	2,66	0,52	0,18	0,00	2,13
1996	94,74	2,63	0,81	0,32	0,00	1,50
1997	94,15	2,61	1,16	0,41	0,00	1,67
1998	93,75	2,62	1,68	0,49	0,00	1,46
1999	92,40	2,91	2,36	0,51	0,00	1,82
2000	91,82	2,33	3,22	0,54	0,00	2,09
2001	91,49	2,55	3,61	0,49	0,00	1,86
2002	90,22	2,53	4,51	0,60	0,00	2,14
2003	89,05	2,40	5,49	0,75	0,00	2,31
2004	89,57	2,00	6,21	0,66	0,00	1,56
2005	89,32	1,99	6,22	0,76	0,00	1,71
2006	88,89	1,99	5,74	0,79	0,00	2,60
2007	89,31	1,92	5,59	1,19	0,00	1,99
2008	87,23	1,99	6,10	1,65	0,00	3,03
2009	86,34	1,86	6,17	3,21	0,00	2,42
2010	85,53	1,95	6,21	3,18	0,00	3,12
2011	84,06	1,26	6,57	4,51	0,00	3,60
2012	82,42	1,37	6,74	6,18	0,00	3,28
2013	84,57	1,13	6,02	5,31	0,00	2,99
2014	84,42	1,20	5,99	5,18	0,00	3,21
2015	81,72	1,22	7,20	4,60	0,00	5,26
2016	82,52	1,24	7,22	4,78	0,00	4,24
2017	80,58	1,38	8,25	4,36	0,00	5,44
2018	79,33	1,37	8,55	5,04	0,00	5,71
2019	77,81	1,14	9,11	6,16	0,00	5,77
2020	75,30	1,17	10,46	7,43	0,00	5,63
2021	74,60	1,68	10,93	7,65	0,00	5,13

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Wykres 1.33. Mix energetyczny ciepła w Polsce w 1990 i 2021 roku (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

oraz w 2021 roku na wykresie 1.33 oraz w latach 1990–2021 w tabeli 1.6. W Polsce głównym źródłem energii w procesie produkcji ciepła były stałe paliwa kopalne – zarówno w 1990 roku (87,78%), jak i w 2021 roku (74,60). W 2021 roku (10,93%) zauważamy w Polsce wzrost znaczenia gazu ziemnego w porównaniu do 1990 roku (1,97%). Wzrosło również znaczenie odnawialnych źródeł energii i biopaliw. W tabeli 1.6 można prześledzić jak dokładnie na przestrzeni 30 lat zmieniały się udziały poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła w Polsce. Warto podkreślić, że bardzo powoli, ale jednak, rosną udziały odnawialnych źródeł energii, gazu ziemnego i tzw. pozostałych źródeł.

1.8. Analiza wpływu produkcji energii w Polsce na stan środowiska naturalnego

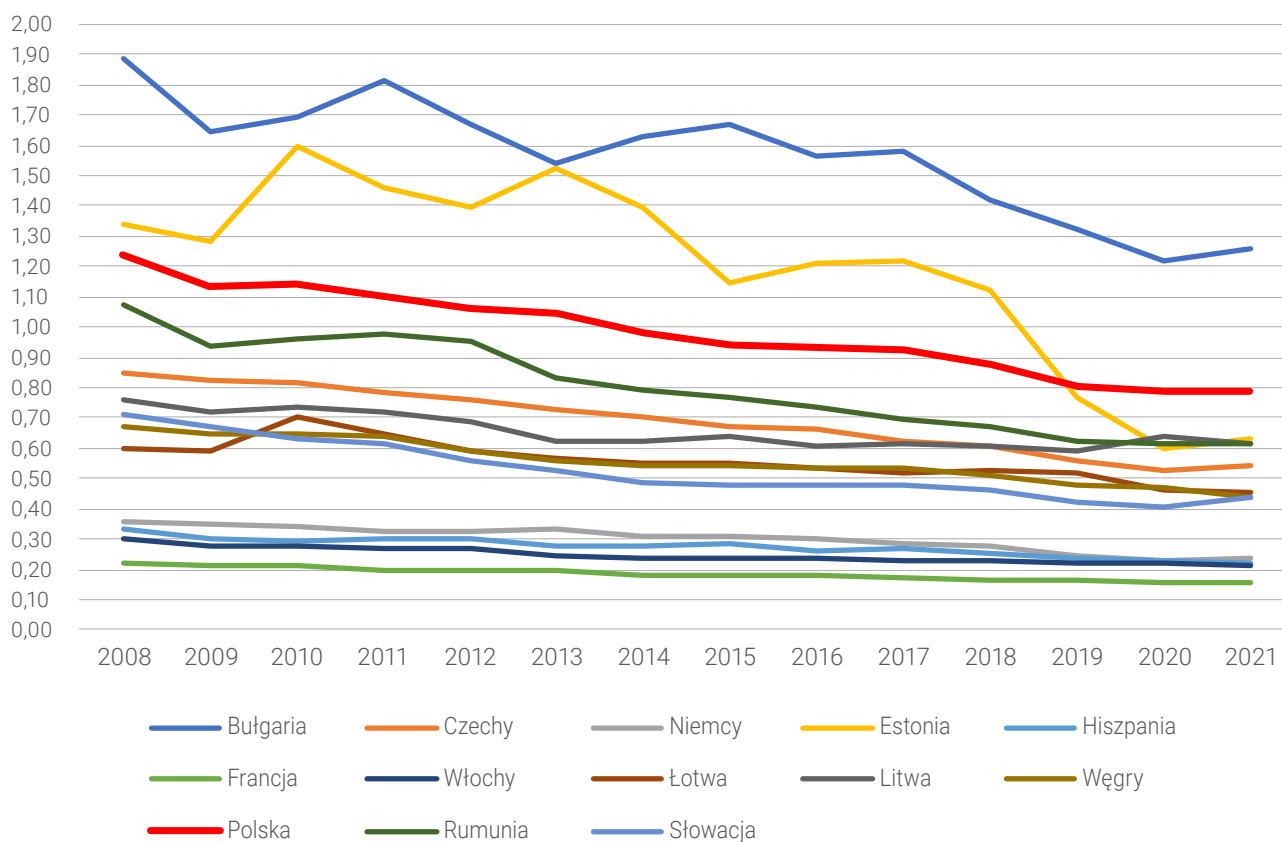
Jak już to zostało podkreślone na początku niniejszego rozdziału, produkcja energii odgrywa kluczową rolę w rozwoju każdego kraju, ale równocześnie ma silny wpływ na środowisko naturalne. Przeprowadzona analiza mix-ów energetycznych jasno wskazuje, iż produkcja energii w Polsce oparta jest głównie na tradycyjnych źródłach, w szczególności na węglu oraz (w dużo mniejszym stopniu) na gazie ziemnym. W wyniku tego procesu emitowane są znaczne ilości gazów cieplarnianych, co przyczynia się do globalnego ocieplenia i zmian klimatycznych. Jednak w ostatnich latach w kraju stawia się również na rozwój odnawialnych źródeł energii, co może przyczynić się do zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko. Nie zmienia to faktu, iż Polska (pomimo

wspomnianych prób redukcji emisji szkodliwych związków) nadal jest jednym z niechlubnych liderów, jeśli chodzi o emisję CO₂ do atmosfery na tle pozostałych krajów Unii Europejskiej.

Na wykresie 1.34 zaprezentowano kształtowanie się emisji gazów cieplarnianych dla poszczególnych krajów w latach 2008–2021. W celu zachowania względnej porównywalności emisja ta jest wyrażona intensywnie, jako jeden kilogram gazów cieplarnianych¹⁰ przypadający na jedno euro wartości dodanej brutto w cenach stałych. Spośród analizowanych krajów, to Bułgaria charakteryzowała się najwyższą emisją wspomnianych gazów w całym badanym okresie (w 2021 roku było to ok. 1,26 kg/euro). Jest to związane przede wszystkim z dużym udziałem wysoko energochłonnego przemysłu w tym kraju. Liderami intensywności emisji są również Estonia oraz Polska, przy czym ta pierwsza odznaczała się w ostatnich latach znacznym tempem redukcji tego procesu. Z tego też powodu w 2021 roku Polska awansowała na drugie miejsce w rankingu emisyjności (emitując ok. 0,79 kg/euro w ujęciu rocznym). Do krajów o najmniejszej intensywności emisji zaliczyć można Francję, Włochy, Hiszpanię oraz Niemcy. Intensywność emisji dla tych krajów w 2021 roku wynosiła odpowiednio ok.: 0,15 kg/euro, 0,22 kg/euro, 0,22 kg/euro oraz 0,23 kg/euro. Należy jednak pamiętać, iż w świetle procesu zamykania elektrowni jądrowych w Niemczech i zwiększeniu wykorzystania węgla,

¹⁰ Wszystkie związki (takie jak podtlenek azotu, gazy przemysłowe, czy metan) określone mianem gazów cieplarnianych zostały wyrażone w ekwiwalencie CO₂.

Wykres 1.34. Roczna emisja gazów cieplarnianych dla wybranych krajów w latach 2008–2021 (w kilogramach na jednostkę wartości dodanej brutto, wyrażona w euro w cenach stałych z 2010 roku)



Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

intensywność emisji w kolejnych latach najprawdopodobniej w tym kraju wzrośnie.

Produkcja energii oparta na węglu jest wysoce szkodliwa dla środowiska. Spalanie węgla prowadzi do emisji m. in. dwutlenku węgla, dwutlenku siarki, tlenków azotu i pyłów, co ma negatywny wpływ na jakość powietrza, wody, gleby oraz zdrowie ludzi. Gaz ziemny charakteryzuje mniejszy wpływ na środowisko, ponieważ emituje on mniej zanieczyszczeń, ale wciąż przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych. Na poważne konsekwencje środowiskowe procesu spalania węgla wskazują liczne badania, jak chociażby te przeprowadzone przez Z. Li, T. Fang oraz Ch. Chen (2021). Wspomniane analizy prowadzono dla gospodarki Chin, która jest czołowym emitentem CO₂ na świecie. W tym ogromnym kraju 60% zainstalowanej mocy generowane jest z wykorzystaniem elektrowni węglowych (stan na 2018 rok). Dodatkowo w perspektywie do 2025 roku planowanych jest wiele nowych inwestycji z zakresu energetyki węglowej. Autorzy badania oszacowali koszty środowiskowe cyklu życia elektrowni węglowej na ok. 24,81

juanów na każdy 1 gigadżul (GJ) wygenerowanej energii. Z tego blisko 36% stanowią koszty środowiskowe efektów zewnętrznych działalności elektrowni, które można potraktować jako ekonomiczne koszty utraconych możliwości. Mowa tutaj o efektach takich zjawisk, jak smog, kwaśne deszcze czy efekt cieplarniany. Koszty związane z ochroną środowiska (prewencją) stanowiły ok. 42%. W tej części zawarte są wszystkie koszty, które przyczyniają się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń zanim te faktycznie trafią do środowiska. Pozostałą część stanowiły koszty środowiskowe związane ze zużyciem zasobów naturalnych (ok. 20%) oraz tzw. koszty utrzymania jakości środowiska (pozostałe ok. 2%). Analizy cyklu życia produkcji energii w Polsce dokonali m. in. L. Lelek, J. Kulczycka, A. Lewandowska oraz J. Zarębska (2016). Oszacowali oni, że w 2010 roku produkcja i dystrybucja energii zwiększonej o 1 teradżul (TJ), przekładała się na 4% wzrost oddziaływania na środowisko (w porównaniu do roku 2007). W roku 2012 wzrost ten oszacowano na ok. 11% (także w stosunku do roku 2007). Wysokiej emisji gazów cieplarnianych sprzyja nie

**Wykres 2.5.** Średnie miesięczne ceny kontraktów terminowych na emisję CO₂ w latach 2010–2023 (w euro za tonę)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Investing.com.

tylko struktura naszego mix-u energetycznego, ale także starzejący się park węglowych jednostek wytwórczych (zob. np. Związek Przedsiębiorców i Pracodawców, 2018).

Na koniec warto odnieść się do zagadnienia dotyczącego opłat emisyjnych CO₂ prowadzonych w ramach unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji (ETS). W swoich założeniach powstaniu tego rynku przyświecał cel zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Sam pomysł nie jest nowy, gdyż sięga roku 1997 i podpisania tzw. Protokołu z Kyoto oraz przedstawienia tzw. Zielonej Księgi (w roku 2000) zawierającej pomysły na utworzenie systemu ETS (zob. Związek Przedsiębiorców i Pracodawców, 2018). Według ustawodawstwa unijnego, firmy należące do sektora przemysłu energochłonnego i wytwarzania energii elektrycznej są zobowiązane do zakupu uprawnień do emisji po wykorzystaniu swoich limitów. Opłaty w ramach ETS mają szczególne znaczenie dla takich gospodarek, jak Polska, w których węgiel jest dominującym źródłem energii w mixie energetycznym. W ostatnim czasie (głównie wskutek spekulacji)

obserwuje się systematyczny wzrost cen pozwoleń na emisję CO₂, co przedstawiono na wykresie 2.5. W kwietniu 2023 roku cena ETS wynosiła przeciętnie niecałe 93€ za tonę CO₂. Była to wartość ponad 26 razy wyższa niż najniższa średnia cena w analizowanym okresie, odnotowana w maju 2013 roku (ok. 3,5€). Oczywiście jest, że w zaistniałej sytuacji kraje takie, jak Polska (i podmioty działające w tym kraju) ponoszą dodatkowe koszty związane ze swoim funkcjonowaniem. Jednocześnie stawia to całą gospodarkę w gorszej pozycji z punktu widzenia konkurencyjności na arenie międzynarodowej (i wewnątrz wspólnotowej).

W tym miejscu warto zaznaczyć, że według badań prowadzonych przez A. Dechezlepretre, D. Nachtigall oraz F. Venmans (2023) system ETS faktycznie przyczynił się do redukcji emisji CO₂ i jednocześnie nie wpłynął negatywnie na ogólną konkurencyjność przemysłu europejskiego. W przypadku analizy wpływu ETS na redukcję emisji CO₂ badacze wykorzystali próbę złożoną z instalacji podlegających temu systemowi oraz mu nie podlegających – zarówno przed wprowadzeniem tego systemu,



jak i po jego wprowadzeniu (utworzyły one 240 sparowanych instalacji). Podmioty te pochodziły z czterech krajów: Francji, Holandii, Norwegii oraz Wielkiej Brytanii. Baza danych, która posłużyła do oceny wpływu systemu ETS na efektywność ekonomiczną, była znacznie szersza i zawierała 1787 sparowanych firm (wybranych spośród 31 krajów). W celu kontrolowania potencjalnych wspólnych czynników zakłócających oraz heterogeniczności w próbie, jako metodę analizy wykorzystano tzw. matched difference-in-differences. Rezultaty wskazują na ok. 10-procentową reduk-

cję emisji CO₂ (głównie w tzw. drugiej fazie programu ETS, tj. w latach 2008–2012), która została dokonana w największym stopniu przez duże instalacje (dla których zarządzanie zanieczyszczeniami jest wysoce kapitałochłonne) oraz sektor chemiczny. Wyniki wskazywały również na statystycznie istotny wzrost przychodów oraz środków trwałych w regulowanych firmach, jak też brak istotnego statystycznie wpływu na wielkość zatrudnienia i zyski. Jak konkludują autorzy, wymuszone przez system ETS inwestycje prawdopodobnie doprowadziły do wzrostu produktywności.

2. Prognoza cen źródeł energii oraz kosztów produkcji



2.1. Analiza szeregów czasowych cen poszczególnych źródeł energii

W niniejszym podrozdziale przeanalizowano szeregi czasowe cen reprezentujących główne grupy źródeł energii. Zachowanie się cen paliw stałych zostało zobrazowane za pomocą średnich miesięcznych notowań cen kontraktów terminowych na węgiel Rotterdam. Dla ropy i produktów ropopochodnych wykorzystano średnie miesięczne notowania cen ropy naftowej Brent, która jest jednym z powszechnie używanych punktów odniesienia dla cen ropy na świecie. W przypadku gazu ziemnego podstawę stanowiły średnie miesięczne notowania cen kontraktów terminowych dla gazu ziemnego¹¹. Dodatkowo analizie poddano również ceny prądu elektrycznego w podziale na poszczególne kraje, gdyż ten, w zależności od przyjętej polityki energetycznej, może być generowany z wykorzystaniem różnych nośników energii (w tym ze źródeł energii odnawialnych lub energii nuklearnej)¹². Dane o miesięcznych hurtowych cenach prądu elektrycznego pozyskano ze strony internetowej organizacji Ember¹³.

Na wykresie 2.1 przedstawiono kształtowanie się średnich miesięcznych cen ropy naftowej Brent w latach 2010–2023. Można na nim wyróżnić cztery charakterystyczne okresy. Pierwszy z nich dotyczy nagłego spadku ceny surowca, który trwał od czerwca 2014 roku do stycznia 2016 roku. Ten stosunkowo głęboki spadek ceny (do poziomu ok. 32\$ za baryłkę) można przypisać w pierwszej kolejności czynnikom podażowym. Światowa podaż surowca w 2014 roku przewyższała popyt na niego, co było wynikiem intensywnego wzrostu produkcji ropy (ze złóż łupkowych) pochodzącej ze Stanów Zjednoczonych. Jednocześnie dzięki temu kraj ten zwiększał swoją niezależność od dostaw surowca

z zagranicy. Szczególną rolę w kwestii pogłębionego spadku cen odegrały kraje OPEC, które mimo istniejącej sytuacji utrzymywały swoją produkcję na wysokim poziomie (a nawet zwiększały ją względem poprzednich okresów). Decyzję tę motywowano przede wszystkim chęcią zachowania udziałów w rynku względem krajów nie należących do OPEC. Ceny utrzymywały tendencję spadkową nawet gdy ograniczona została podaż surowca z Rosji w wyniku sankcji nałożonych na ten kraj w odpowiedzi na aneksję Krymu (zob. np. Mead, Stiger, 2015). Oczywiście nie można zupełnie pominąć faktu, iż sam popyt na ropę w tamtym okresie uległ zmniejszeniu. Do głównych powodów można zaliczyć m. in. spowolnienie gospodarcze czołowych światowych gospodarek tamtych lat, wzrost wartości dolara (cena ropy denominowana jest w tej właśnie walucie) oraz podjęte w wielu krajach próby dążenia do zwiększenia ekologicznej efektywności (zob. np. Stocker i in., 2018).

Drugim charakterystycznym okresem jest początek roku 2020, w którym na spadek cen surowca wpływ miały głównie efekty pandemii COVID-19 oraz wojna cenowa na rynku czołowych producentów ropy (kraje OPEC w opozycji do Rosji, zob. np. Kamp i in., 2020). W wyniku silnego spadku popytu notowania kontraktów na ropę WTI (West Texas Intermediate)¹⁴, niezaprezentowane tutaj, osiągnęły ceny poniżej 0\$ za baryłkę. W praktyce oznacza to dopłacanie odbiorcom przez producentów w celu pozbycia się niechcianego towaru. W przypadku ropy Brent przeciętne miesięczne ceny spadły do rekordowo niskiego poziomu niecałych 27\$.

Trzeci wyróżniający się interwał trwał od kwietnia 2020 roku do czerwca 2022 roku. Ceny ropy notowały wtedy silny trend wzrostowy, zbliżając się do poziomu tych sprzed czerwca 2014 roku (tj. sprzed pierwszego szoku podażowo-popytowego). Początkowo na efek tenłożyło się zakończenie wojny cenowej pomiędzy OPEC a Rosją oraz po-pandemiczne otwieranie się gospodarek światowych. Dalszy wzrost popytu na ropę (w tym popytu związanego z produkcją energii elektrycznej i ogrzewania), ograniczenie produkcji surowca przez OPEC i partnerów¹⁵ oraz wysokie ceny

11 Dane dotyczące cen ropy naftowej, węgla oraz gazu ziemnego pobrano ze strony <https://www.investing.com/> [dostęp 03.05.2023]. Oczywiście można by również wybrać inne szeregi czasowe jako reprezentantów cen dla poszczególnych surowców. Są one jednak ze sobą dość silnie skorelowane, w związku z czym wystarczy prognozować jeden z nich, by i tak uzyskać dostatecznie dobre przybliżenie zmian danej ceny.

12 Warto wspomnieć, że w Polsce ceny prądu (w obrocie detalicznym) ustalane są na podstawie taryf zatwierdzanych przez prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. Tak więc wzrost np. ceny węgla (który jest źródłem energii o dużym udziale w mixie energetycznym w Polsce) nie musi automatycznie przełożyć się w całości na wzrost ceny prądu. Dodatkowo, jak wiadomo, Rząd RP wprowadził od 1 stycznia 2023 r. ceny maksymalne prądu dla odbiorców końcowych (gospodarstw domowych, małych i średnich przedsiębiorstw, JST oraz PUP).

13 [dostęp 03.05.2023]

14 WTI wraz z Brent oraz Dubai Crude są podstawowymi punktami odniesienia (tzw. benchmarkami) przy ustaleniu cen ropy na świecie.

15 Efekt ten został dodatkowo spotęgowany przez ograniczenia w produkcji pochodzącej z USA związane z wystąpieniem tam katastrofy naturalnej.

**Wykres 2.1.** Średnie miesięczne ceny ropy naftowej Brent w latach 2010–2023 (w USD za baryłkę)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Investing.com.

gazu ziemnego przyczyniły się do podtrzymania wzrostu cen ropy w kolejnych miesiącach (World Bank, 2021). W 2022 roku trend wzrostowy został dodatkowo wzmocniony wskutek agresji Rosji na sąsiednią Ukrainę. Skutkiem tego był wzrost rynkowej niepewności, rozszerzenie sankcji nałożonych na Rosję m.in. o tzw. *price cap*¹⁶ oraz ograniczenie importu ropy z tego kraju (w odpowiedzi na sankcje). Średnia miesięczna cena ropy Brent na końcu analizowanego interwału była blisko 4,5-krotnie wyższa niż cena z jego początku. Od czerwca 2022 roku nastąpiło odwrócenie trendu cenowego, które można przypisać pesymistycznym postawom rynku co do przyszłej wielkości popytu na ropę (obawa o nadejście recesji, zaostrzanie polityk monetarnych), oraz silnemu dolarowi amerykańskiemu.

Sytuacja na rynku cen węgla zazwyczaj jest do pewnego stopnia zależna od tego, co dzieje się (lub działo) z cenami na rynku gazu ziemnego oraz ropy naftowej (zob. np. Zamani, 2016; Panagiotidis, Rutledge, 2007). Na wykresie 2.2 zaprezentowano kształtowanie się cen kontraktów terminowych na węgiel Rotterdam. Efekt wspomnianej zależności pomiędzy cenami ropy, gazu ziemnego oraz węgla jest szczególnie widoczny od początku roku 2021, kiedy to ceny węgla zaczęły notować gwałtowny

trend wzrostowy, trwający mniej więcej do połowy 2022 roku. Średnia miesięczna cena węgla w lipcu 2022 roku była ponad siedmiokrotnie wyższa niż w listopadzie 2020 roku i wyniosła ok. 384\$ za tonę. Charakterystyczny jest również wzrost zmienności ceny we wspomnianym okresie w stosunku do okresów poprzednich. Efekt ten można interpretować w kategoriach zwiększonej niepewności rynku co do zaistniałej sytuacji ekonomicznej i geopolitycznej. Jak komentuje Międzynarodowa Agencja Energetyczna (IEA, 2022), silny wzrost cen wynikał przede wszystkim ze zwiększonego zapotrzebowania na energię z tego źródła. Z kolei wzrost popytu na węgiel wynikał m. in. ze znacznego zmniejszenia przepływów gazu ziemnego z Rosji (konflikt rosyjsko-ukraiński) oraz wzrostu cen tego surowca. Dodatkowym czynnikiem było także wystąpienie niekorzystnych warunków pogodowych w Australii, która jest jednym z głównych graczy na rynku eksportu węgla oraz gazu.

Podobnie jak w przypadku ropy Brent, mniej więcej od drugiej połowy 2022 roku obserwowano systematyczny spadek cen węgla. W kwietniu 2023 roku przeciętna miesięczna cena tego surowca wynosiła ok. 138\$ za tonę. Stanowiło to niewiele ponad dwupółkrotność ceny notowanej w listopadzie 2020 roku (a więc na początku trendu wzrostowego). Nagły spadek cen węgla można utożsamiać przede wszystkim ze znalezieniem przez kraje europejskie alternatywnych dla węgla z Rosji źródeł tego surow-

16 Sankcja ta polegała na ustaleniu maksymalnej ceny za rosyjską ropę w celu ograniczenia zysków tego kraju z jej eksportu.

**Wykres 2.2.** Średnie miesięczne ceny kontraktów terminowych na węgiel Rotterdam w latach 2010–2023 (w USD za tonę)*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Investing.com.*

ca (co spowodowało wzrost znaczenia ekonomicznego Republiki Południowej Afryki oraz Kolumbii) oraz próbami przejścia na bardziej ekologiczne źródła energii (a tym samym zajściu zmiany strukturalnej w globalnym handlu surowcami energetycznymi, zob. World Bank, 2023).

Na wykresie 2.3 przedstawiono przeciętne miesięczne poziomy cen kontraktów terminowych na gaz ziemny. Identycznie jak w przypadku cen węgla oraz ropy naftowej widoczny jest charakterystyczny trend wzrostowy w okresie od połowy 2020 roku do mniej więcej połowy 2022 roku. W sierpniu 2022 roku przeciętna miesięczna cena gazu ziemnego wynosiła ok. 8,78\$ za MMBTU¹⁷, co stanowiło wartość ponad pięć razy większą niż na początku analizowanego okresu (przeciętna cena w sierpniu 2020 roku wynosiła ok. 1,70\$). Wzrost ten przypisać można przede wszystkim skutkom agresji Rosji na Ukrainę i wystąpieniu w jej następstwie kryzysu związanego z ograniczonymi dostawami gazu do Europy. Podobnie jak w przypadku cen węgla, w ostatnich miesiącach obserwowany jest systematyczny spadek cen gazu ziemnego. Silne spadki cen w 2023 roku można przypisać stosunkowo ciepłej zimie, a więc i zmniejszonemu w jej wyniku popytowi na ten surowiec.

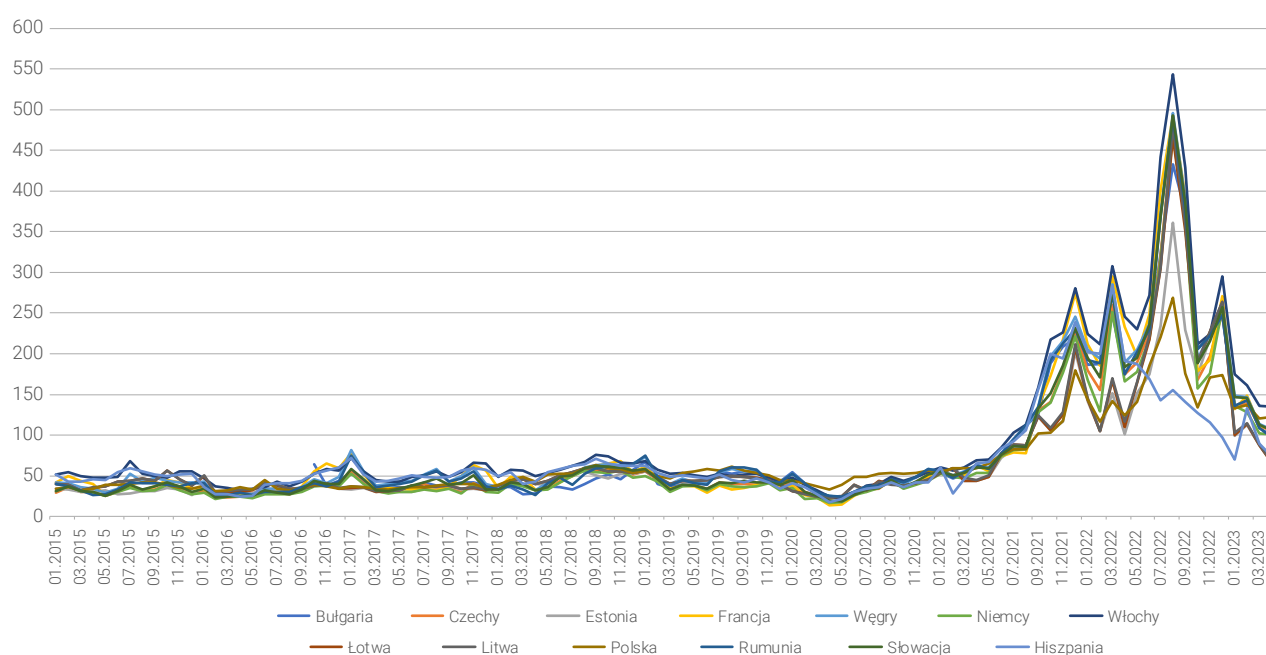
Jak już zostało wspomniane, ceny prądu elektrycznego zostały przeanalizowane początkowo w podziale na poszczególne kraje. Na wykresie 2.4 przedstawiono kształtowanie się średnich miesięcznych cen prądu elektrycznego w latach 2015–2023. Po przeanalizowaniu cen gazu ziemnego i węgla (oraz przyczyn ich zmian) można było spodziewać się wystąpienia podobnych trendów w cenach prądu elektrycznego. W zależności od kraju, okres gwałtownego wzrostu cen rozpoczął się w przedziale od początku 2021 roku do jego połowy i trwał mniej więcej do sierpnia 2022 roku. W zdecydowanej większości krajów ceny w sierpniu 2022 były o ok. 8 do 9 razy wyższe niż w styczniu 2021 roku. Najwyższy wzrost przy tym zanotowała Litwa oraz Włochy (ceny ok. 9 razy wyższe), a najniższy Polska (ceny ok. 5 razy wyższe). Warto zaznaczyć, że Hiszpania wyróżniała się na tle pozostałych krajów i jako jedyna doświadczyła relatywnie krótkiego okresu wzrostu cen. W sierpniu 2022 roku tamtejsze średnie miesięczne ceny prądu cechowały się już tendencją spadkową (względem okresów poprzednich) i były jedynie ok. 2,5 raza wyższe niż w styczniu 2021 roku.

Po wskazanym okresie wzrostów następował systematyczny spadek cen prądu do okolic poziomu notowanego sprzed okresu wzrostowego we wszystkich krajach. W kwietniu 2023 roku przeciętna miesięczna cena prądu elektrycznego w Polsce wynosiła ok. 122€ za MWhe. Wśród omawianych krajów jedynie we Włoszech zanotowano wyższą

¹⁷ MMBTU – z ang. Million British Thermal Unit, jednostka energii.
1 BTU określa ilość energii potrzebnej do podniesienia temperatury jednego funta wody o jeden stopień Farenheita.

**Wykres 2.3.** Średnie miesięczne ceny kontrakt3w terminowych na gaz ziemny w latach 2010–2023 (w USD za MMBTU)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Investing.com.

Wykres 2.4. Średnie miesięczne ceny hurtowe prądu elektrycznego w latach 2015–2023 (w euro za MWh¹⁸)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EMBER.

cenę (ok. 135€). Najniższymi cenami z kolei odznaczały się Estonia oraz Łotwa (niecałe 66€). **Należy przy** tym ponownie zaznaczyć ewidentny wzrost zmienności cen w latach 2021–2023 w por3waniu z latami przednimi. Niestabilne zachowanie się cen w ostatnich latach wynika przede wszystkim (poza wahaniami cen gazu ziemnego i węgla) z wpływu pandemii COVID-19 (zamrażanie oraz odmrażanie

gospodarek), zmienności warunk3w pogodowych (ostrzejsza zima w 2021 roku, nadspodziewanie łagodna w 2023 roku), braku stabilności geopolitycznej oraz problemów fiskalno-monetarnych (inflacja,

18 MWh – jednostka pomiaru zużycia prądu elektrycznego oznaczająca megawatogodzinę.

stopy procentowe). Swoj udział w tym procesie mają także ograniczenia produkcji energii z tanich źródeł (np. z hydroelektrowni wskutek susz, remontów elektrowni nuklearnych we Francji, rezygnacji z atomu w Niemczech) oraz rosnące opłaty za emisję dwutlenku węgla. Dodatkowym czynnikiem jest wspomniany już kilkakrotnie proces transformacji energetycznej w kierunku czystych i odnawialnych źródeł energii. Proces ten jest kosztowny (choćby w wyniku budowy nowej i likwidację starej infrastruktury) a nie wszystkie odnawialne źródła energii elektrycznej (np. energia słoneczna) są w stanie zapewnić prąd elektryczny przez cały czas bez względu na warunki atmosferyczne.

2.2. Prognozy cen poszczególnych źródeł energii – warianty scenariuszowe

W niniejszej części pracy skupiono się na prezentacji prognoz dla poszczególnych cen źródeł energii w kilku wariantach scenariuszowych. Założono następujące schematy kształtowania się cen tych źródeł:

- ▶ silny wzrost wyznaczony na podstawie zachowania się cen w latach 2020–2022, gdzie następował ich najszybszy przyrost (tzw. wariant „fast growth”);
- ▶ umiarkowany wzrost cen zdefiniowany jako połowa szybkości wzrostu z wariantu poprzedniego (tzw. wariant „slow growth”);
- ▶ stabilne kształtowanie się poziomu cen (tzw. wariant „stable”);
- ▶ silny spadek cen wyznaczony na podstawie zachowania się cen w okresie po roku 2022, gdzie następował ich najszybszy spadek (tzw. wariant „fast decrease”);
- ▶ umiarkowany spadek cen zdefiniowany jako połowa szybkości spadku z wariantu poprzedniego (tzw. wariant „slow decrease”).

Na wykresie 2.6 przedstawiono prognozowane przeciętne miesięczne poziomy cen ropy naftowej Brent w okresie od maja do grudnia 2023 roku. Wariant szybkiego wzrostu cen wyznaczono za pomocą modelu trendu liniowego oszacowanego na danych miesięcznych za okres od kwietnia 2020 roku do czerwca 2022 roku. Zgodnie z tym scenariuszem ceny ropy Brent będą rosły co miesiąc średnio o ok. 3,11\$ za baryłkę, osiągając poziom ok. 108,21\$ w grudniu

2023 roku (tabelę z wartościami prognoz zawarto w załączniku Z.18). Prognozowana cena stanowi wzrost o ok. 29,8% w stosunku do rzeczywistej (przeciętnej) ceny zarejestrowanej w kwietniu 2023 roku (ok. 83,37\$ za baryłkę). W przypadku wariantu umiarkowanego wzrostu prognozowana cena ropy Brent na grudzień 2023 roku wyniesie ok. 95,79\$ za baryłkę.

Scenariusz stabilnego kształtowania się poziomu cen wyznaczony został na podstawie danych miesięcznych za lata 2010–2023. Do postawienia prognoz wykorzystano model AR(2) (autoregresyjny rzędu drugiego) szacowany na pierwszych różnicach cen ropy naftowej Brent (w celu zapewnienia wymaganej stacjonarności reszt z modelu). Rząd opóźnień dobrano na podstawie wartości kryteriów informacyjnych, za punkt wyjścia przyjmując model ARIMA(4,1,4)¹⁹. Poziom cen ropy naftowej Brent w grudniu 2023 roku według tego wariantu wyniesie ok. 85,72\$ za baryłkę.

W przypadku scenariusza zakładającego szybkie tempo spadku poziomu cen rozważanego surowca, również wykorzystano model trendu liniowego, który tym razem oszacowano na danych za okres od czerwca 2022 roku do kwietnia 2023 roku. Scenariusz ten zakłada, że ceny ropy Brent będą spadały z miesiąca na miesiąc średnio o ok. 3,09\$ za baryłkę, osiągając poziom ok. 58,63\$ w grudniu 2023 roku. Prognozowana cena stanowi spadek o ok. 29,7% w stosunku do rzeczywistej (przeciętnej) ceny zarejestrowanej w kwietniu 2023 roku. Dla wariantu umiarkowanego spadku prognozowana cena ropy Brent na grudzień 2023 roku wyniesie ok. 71,00\$ za baryłkę. Jak się okazuje, w przypadku danych dostępnych na dzień prowadzonego badania, opisywane w poprzednim podrozdziale szoki prowadzące najpierw do wzrostu a potem do spadku cen oddziaływały na zachowanie tych cen symetrycznie²⁰.

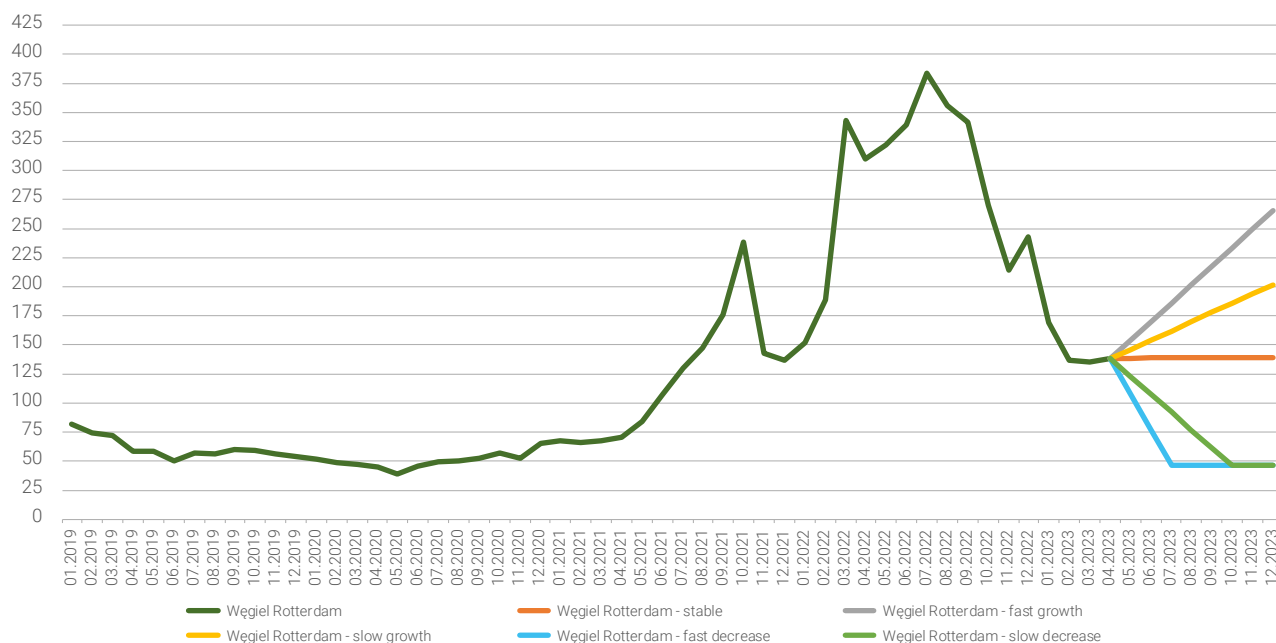
Na wykresie 2.7 przedstawiono prognozowane przeciętne miesięczne poziomy cen kontraktów terminowych na węgiel Rotterdam w okresie od maja do grudnia 2023 roku. Wariant szybkiego wzrostu cen wyznaczono za pomocą modelu trendu liniowego

19 ARIMA(p,d,q), gdzie „p” oznacza liczbę opóźnień zmiennej prognozowanej (części AR), „d” oznacza liczbę różnicowań potrzebną do uzyskania stacjonarności prognozowanego szeregu (stopień integracji zmiennej) a „q” oznacza liczbę opóźnień składnika losowego (części MA).

20 Oznacza to, że przeciętny miesięczny wzrost cen (w trakcie trwania trendu wzrostowego) był podobny co do wielkości do przeciętnego miesięcznego spadku cen (w trakcie trwania trendu spadkowego).

**Wykres 2.6.** Prognoza średnich miesięcznych cen ropy naftowej Brent dla okresu od maja do grudnia 2023 roku (w USD za baryłkę)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Investing.com.

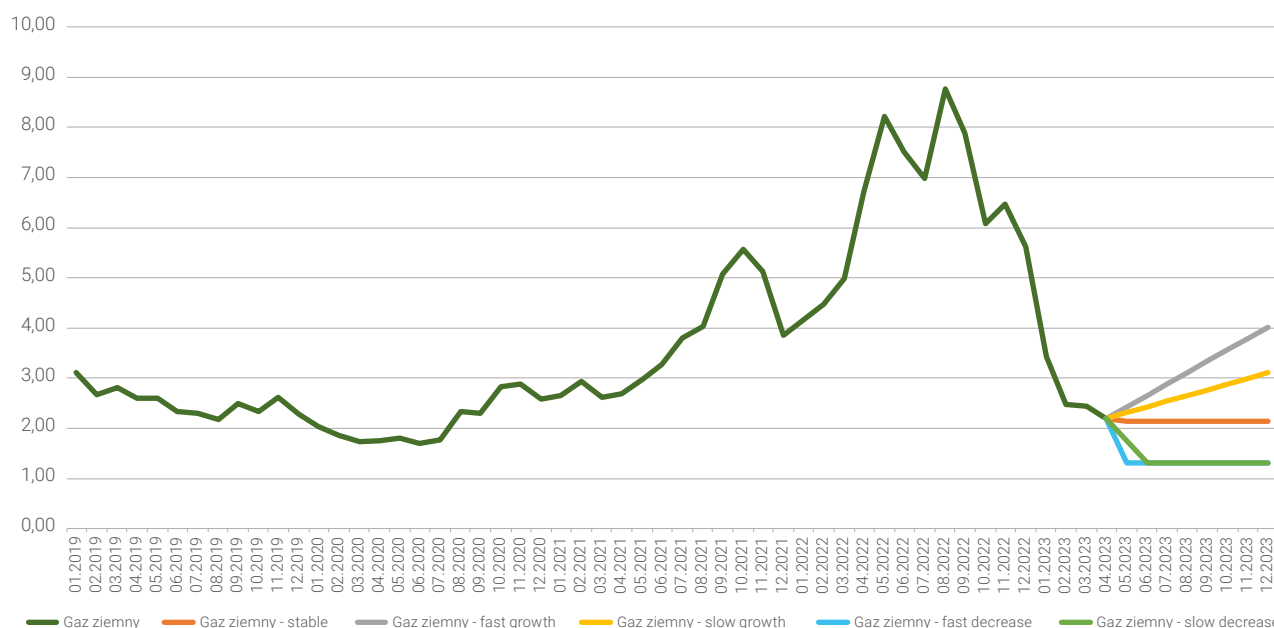
Wykres 2.7. Prognoza średnich miesięcznych cen kontraktów terminowych na węgiel Rotterdam dla okresu od maja do grudnia 2023 roku (w USD za tonę)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Investing.com.

oszacowanego na danych miesięcznych za okres od listopada 2020 roku do lipca 2022 roku. Zgodnie z tym scenariuszem ceny węgla będą rosły co miesiąc średnio o ok. 15,90\$ za tonę, osiągając poziom ok. 265,29\$ w grudniu 2023 roku (tabelę z wartościami prognoz zawarto w załączniku Z.19). Prognozo-

wana cena stanowi wzrost o ok. 92,1% w stosunku do rzeczywistej (przeciętnej) ceny zarejestrowanej w kwietniu 2023 roku (ok. 138,09\$ za tonę). W przypadku wariantu umiarkowanego wzrostu prognozowana cena węgla Rotterdam na grudzień 2023 roku wyniesie ok. 201,69\$ za tonę.

Wykres 2.8. Prognoza średnich miesięcznych cen kontraktów terminowych na gaz ziemny dla okresu od maja do grudnia 2023 roku (w USD za MMBTU)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Investing.com.

Scenariusz stabilnego kształtowania się poziomu cen wyznaczony został na podstawie danych miesięcznych za lata 2010–2023. Do postawienia prognoz wykorzystano model autoregresyjny rzędu pierwszego szacowany na pierwszych różnicach cen węgla Rotterdam, co odpowiada modelowi ARI-MA(1,1,0). Wspomniany rząd opóźnień ponownie dobrano na podstawie wartości kryteriów informacyjnych, za punkt wyjścia przyjmując model ARI-MA(4,1,4). Poziom cen węgla Rotterdam w grudniu 2023 według tego wariantu wyniesie ok. 138,73\$ za tonę.

W przypadku scenariusza zakładającego szybkie tempo spadku poziomu cen rozważanego surowca również wykorzystano model trendu liniowego, który tym razem oszacowano na danych za okres od lipca 2022 roku do kwietnia 2023 roku. Scenariusz ten zakłada, że ceny węgla Rotterdam będą spadały z miesiąca na miesiąc średnio o ok. 30,63\$ za tonę, osiągając poziom ok. 46,19\$ już w lipcu 2023 roku. Prognozowana cena stanowi spadek o ok. 66,6% w stosunku do rzeczywistej (przeciętnej) ceny zarejestrowanej w kwietniu 2023 roku. Wspomniana wartość prognozy sytuuje się w okolicach historycznego minimum za lata 2010–2023. Dlatego też założono, że w kolejnych miesiącach (to jest od sierpnia do grudnia 2023 roku) dla tego wariantu będzie się ona kształtować w okolicach poziomu prognozowanego na lipiec. O ile ujemne

ceny surowców, o czym już wspominaliśmy na przykładzie ropy naftowej, są możliwe, to jednak występują w krótkich (czy nawet ultrakrótkich) okresach. Mało realistyczne jest założenie, aby tego rodzaju ceny występowały średnio rzecz biorąc w przeciągu całego miesiąca. Dla wariantu umiarkowanego spadku prognozowana cena węgla Rotterdam na poziomie okolic historycznego minimum zostanie osiągnięta w październiku 2023 roku.

Na wykresie 2.8 przedstawiono prognozowane przeciętne miesięczne poziomy cen kontraktów terminowych na gaz ziemny w okresie od maja do grudnia 2023 roku. Wariant szybkiego wzrostu cen wyznaczono za pomocą modelu trendu liniowego oszacowanego na danych miesięcznych za okres od czerwca 2020 roku do sierpnia 2022 roku. Zgodnie z tym scenariuszem ceny gazu ziemnego będą rosły co miesiąc średnio o ok. 0,23\$ za MMBTU, osiągając poziom ok. 4,02\$ w grudniu 2023 roku (tabelę z wartościami prognoz zawarto w załączniku Z.20). Prognozowana cena stanowi wzrost o ok. 82,9% w stosunku do rzeczywistej (przeciętnej) ceny zarejestrowanej w kwietniu 2023 roku (ok. 2,20\$ za MMBTU). W przypadku wariantu umiarkowanego wzrostu prognozowana cena gazu ziemnego na grudeń 2023 roku wyniesie ok. 3,11\$ za MMBTU.

Scenariusz stabilnego kształtowania się poziomu cen wyznaczony został na podstawie danych



miesięcznych za lata 2010–2023. Do postawienia prognoz wykorzystano model autoregresyjny rzędu pierwszego szacowany na pierwszych różnicach cen gazu ziemnego. Rząd opóźnień ponownie dobrano na podstawie wartości kryteriów informacyjnych, za punkt wyjścia przyjmując model ARI-MA(4,1,4). Poziom cen gazu ziemnego w grudniu 2023 roku według tego wariantu wyniesie ok. 2,14\$ za MMBTU.

W przypadku scenariusza zakładającego szybkie tempo spadku poziomu cen rozważanego surowca, również wykorzystano model trendu liniowego, który tym razem oszacowano na danych za okres od sierpnia 2022 roku do kwietnia 2023 roku. Scenariusz ten zakłada, że ceny gazu ziemnego będą spadały z miesiąca na miesiąc średnio o ok. 0,88\$ za MMBTU, osiągając poziom ok. 1,32\$ już w pierwszym miesiącu prognozy (tj. w maju 2023 roku). Prognozowana cena stanowi spadek o ok. 40,1% w stosunku do rzeczywistej (przeciętnej) ceny zarejestrowanej w kwietniu 2023 roku. Wspomniana wartość prognozy sytuuje się w okolicach historycznego minimum za lata 2010–2023. Dlatego też założono (analogicznie, jak w przypadku prognoz dla cen węgla), że w kolejnych miesiącach (tj. od czerwca do grudnia 2023 roku) dla tego wariantu będzie się ona kształtować w okolicach poziomu prognozowanego na maj. Dla wariantu umiarkowanego spadku prognozowana cena gazu ziemnego na poziomie okolic historycznego minimum zostanie osiągnięta w czerwcu 2023 roku.

Na wykresie 2.9 przedstawiono prognozowane przeciętne miesięczne poziomy cen prądu elektrycznego (w obrocie hurtowym) w okresie od maja do grudnia 2023 roku, kolejno dla Polski, Hiszpanii oraz grupy pozostałych analizowanych krajów²¹. Podział ten wynika z analizy szeregów czasowych cen prądu przedstawionej w poprzednim podrozdziale. Jak można było zauważyć, Polska oraz Hiszpania wyróżniały się w tej materii na tle pozostałych krajów. Warianty szybkiego wzrostu cen wyznaczono za pomocą modeli trendu liniowego oszacowanych na danych miesięcznych:

- ▶ za okres od kwietnia 2021 roku do sierpnia 2022 roku dla Polski;

- ▶ za okres od lutego 2021 roku do marca 2022 dla Hiszpanii;
- ▶ za okres od maja 2021 roku do sierpnia 2022 roku dla pozostałych krajów.

Zgodnie z tym scenariuszem ceny prądu elektrycznego w Polsce będą rosły co miesiąc średnio o ok. 9,90€ za MWhe, osiągając poziom ok. 201,27€ w grudniu 2023 roku (tabelę z wartościami prognoz zawarto w załączniku Z.21). Prognozowana cena stanowi wzrost o ok. 64,9% w stosunku do rzeczywistej (przeciętnej) ceny zarejestrowanej w kwietniu 2023 roku (ok. 122,03€ za MWhe). W przypadku wariantu umiarkowanego wzrostu prognozowana cena prądu elektrycznego na grudzień 2023 roku wyniesie ok. 161,65€ za MWhe. Dla Hiszpanii wariant szybkiego wzrostu zakłada wzrost ceny prądu o ok. 18,40€ za MWhe z miesiąca na miesiąc. W tym tempie cena prądu w grudniu 2023 roku wyniesie ok. 221,00€ za **MWhe, co przełoży się na ok. trzykrotnie wyższą cenę niż w kwietniu 2023 roku** (ok. 73,82€ za MWhe). W przypadku wariantu umiarkowanego wzrostu cen będzie to poziom ok. 147,41€ za MWhe w grudniu 2023 roku. Rozpatrując scenariusz dla grupy pozostałych krajów²², średni miesięczny wzrost cen prądu elektrycznego wyniesie ok. 18,60€ za MWhe. W jego wyniku w grudniu 2023 poziom cen prądu elektrycznego wyniesie ok. 244,85€ za MWhe, co stanowi wartość ok. dwuipółkrotnie wyższą niż średni poziom cen z kwietnia 2023 roku (ok. 96,04€ za MWhe). W przypadku wariantu umiarkowanego wzrostu prognozowana cena prądu elektrycznego na grudzień 2023 roku wyniesie ok. 170,44€ za MWhe.

Scenariusz stabilnego kształtowania się poziomu cen wyznaczony został na podstawie danych miesięcznych za lata 2015–2023. Do postawienia prognoz wykorzystano:

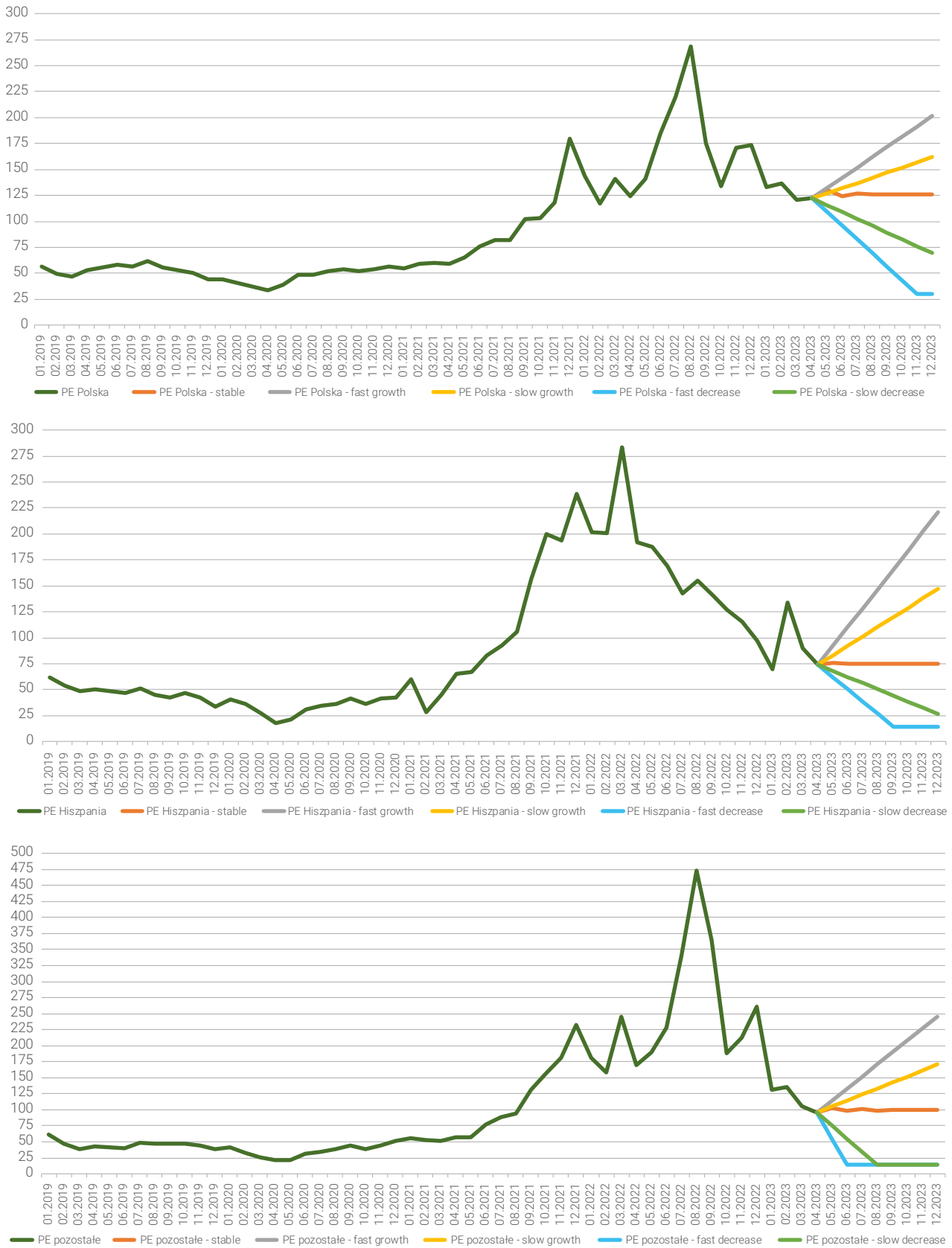
- ▶ model ARIMA(2,1,1) dla Polski;
- ▶ model AR(1) oparty o pierwsze różnice zmiennej prognozowanej dla Hiszpanii;
- ▶ model ARIMA(1,1,1) dla grupy pozostałych krajów.

21 Pozostałych krajów, które zostały poddane analizie – tj. Bułgarii, Czech, Estonii, Francji, Węgier, Niemiec, Włoch, Litwy, Łotwy, Rumunii oraz Słowacji. W przypadku tych krajów cenę prądu elektrycznego najpierw uśredniono w każdym okresie, a następnie wyznaczono prognozy zgodnie z wyróżnionymi wariantami.

22 Dla przypomnienia, miesięczne ceny prądu elektrycznego w grupie pozostałych krajów powstały poprzez uśrednienie indywidualnych cen prądu elektrycznego dla każdego z tych krajów. Następnie dla tak uśrednionego szeregu postawiono prognozy.



Wykres 2.9. Prognoza średnich miesięcznych cen prądu elektrycznego dla okresu od maja do grudnia 2023 roku dla Polski, Hiszpanii oraz pozostałych krajów (w euro za MWh)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EMBER.



Rząd opóźnień każdorazowo dobrano na podstawie wartości kryteriów informacyjnych, za punkt wyjścia przyjmując model ARIMA(4,1,4). Poziom cen prądu elektrycznego w grudniu 2023 roku według tego wariantu wyniesie

- ▶ ok. 126,10€ za MWhe dla Polski;
- ▶ ok. 75,25€ za MWhe dla Hiszpanii;
- ▶ ok. 99,49€ za MWhe dla grupy pozostałych krajów.

W przypadku scenariusza zakładającego szybkie tempo spadku poziomu cen prądu, również wykorzystano model trendu liniowego, który oszacowano na danych:

- ▶ za okres od sierpnia 2022 roku do kwietnia 2023 roku dla Polski;
- ▶ za okres od marca 2022 roku do kwietnia 2023 dla Hiszpanii;
- ▶ za okres od sierpnia 2022 roku do kwietnia 2023 dla grupy pozostałych krajów.

Scenariusz ten zakłada, że ceny prądu elektrycznego w Polsce będą spadały z miesiąca na miesiąc średnio o ok. 13,09€ za MWhe, osiągając poziom ok. 30,39€ w listopadzie 2023 roku. Wspomniana wartość prognozy sytuuje się w okolicach historycznego minimum za lata 2015–2023. Stąd też założono taką samą wartość w grudniu 2023. Prognozowana cena stanowi spadek o ok. 75,1% w stosunku do rzeczywistej (przeciętnej) ceny zarejestrowanej w kwietniu 2023 roku. Dla wariantu umiarkowanego spadku prognozowana cena prądu elektrycznego w grudniu 2023 roku wyniesie ok. 69,66€ za MWhe. Warianty szybkiego spadku zakładają spadek cen prądu elektrycznego z miesiąca na miesiąc o ok. 11,84€ za MWhe dla Hiszpanii oraz 41,16€ za MWhe dla grupy pozostałych krajów. Przyjęty scenariusz skutkuje prognozą cen na poziomie bliskim historycznego minimum za lata 2015–2023 we wrześniu 2023 roku dla Hiszpanii (ok. 14,64€ za MWhe) i już w czerwcu dla grupy pozostałych krajów (ok. 13,71€ za MWhe). W scenariuszu przewidującym umiarkowany spadek cen prognoza na grudzień 2023 roku dla Hiszpanii wynosi ok. 26,47€ za MWhe. Z kolei w przypadku grupy pozostałych krajów prognozowana wartość bliska historycznemu minimum zostanie osiągnięta już w sierpniu 2023 roku (ok. 13,71€ za MWhe).

2.3. Prognoza zmian udziału kosztów energii oraz łącznych kosztów produkcji w poszczególnych sektorach wybranych gospodarek

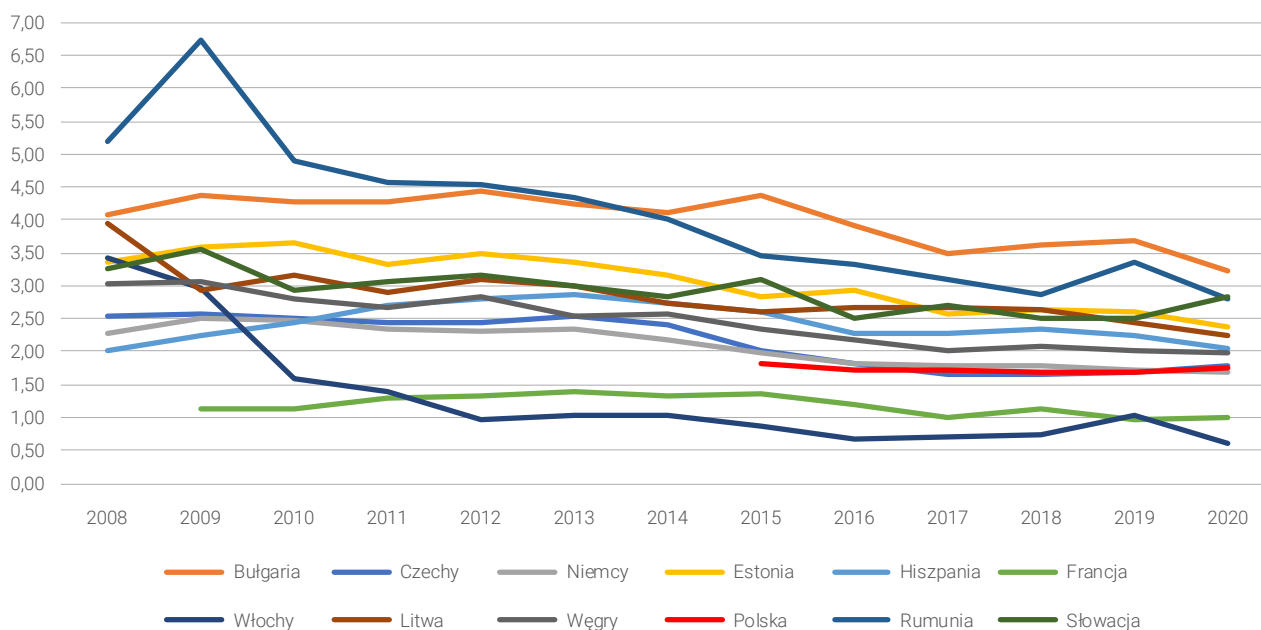
W efekcie analizy i prognozy cen źródeł energii możliwe stało się postawienie prognozy zmian łącznych kosztów produkcji dóbr i usług w poszczególnych sektorach w odpowiedzi na zmiany tych cen. Pozwoli to również na pokazanie, jak zmieniał się udział kosztów przeznaczonych na zakup surowców energetycznych w łącznych kosztach produkcji dóbr i usług.

Metodologia zastosowana do konstrukcji prognoz prezentuje się następująco. Na moment prowadzenia obliczeń najnowsze dane o udziale kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w poszczególnych sektorach były dostępne za rok 2020. W pierwszej kolejności zaindeksowano ten udział o wzrost cen surowców energetycznych, jaki nastąpił pomiędzy przeciętnym poziomem tych cen w 2020 roku a kwietniem 2023 roku. W celu uwzględnienia różnic w zużyciu poszczególnych rodzajów źródeł energii, indeks wzrostu cen obliczono jako średnią ważoną z indywidualnych indeksów wzrostu cen surowców – odpowiednio ropy, węgla, gazu oraz prądu elektrycznego. W roli wag wykorzystano mix energetyczny, który na potrzeby niniejszej analizy rozumiany jest jako udział poszczególnych źródeł energii w zużyciu finalnym energii. Najnowsze dostępne na dzień prowadzonych analiz dane o mixie energetycznym pochodziły z 2021 roku²³. Ponieważ nie rozważamy wszystkich możliwych cen źródeł energii a jedynie ceny ropy, gazu, węgla oraz prądu elektrycznego, to wagi dla odpowiednich surowców w mixie energetycznym zostały znormalizowane do jedności. W ten sposób otrzymano przybliżony udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w kwietniu 2023 roku.

Wybór roku 2020 jako okresu referencyjnego może wydawać się wątpliwy, gdyż to właśnie w tym roku rozpoczęła się pandemia koronawirusa COVID-19. Należy jednak zauważyć, co zaprezentowano na wykresie 2.10, że udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji ogółem dla tego roku nie odbiegał znacząco od głównych trendów zaobserwo-

23 Oczywiście w takim wypadku czynione są założenia, że nie następują znaczące zmiany w strukturze mixu energetycznego pomiędzy 2021 a 2023 rokiem oraz nie następują znaczące wahania w zużyciu surowców energetycznych i pozostałych składników kosztów produkcji w sensie ilościowym.

Wykres 2.10. Udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w przemyśle (razem dla sektorów B, C oraz F), w %



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat. Dane dla Litwy niedostępne.

wanych w latach poprzednich. Dodatkowo, jak już zostało wspomniane, jest to najnowszy rok dla którego dostępne są dane statystyczne. Jak wynika z wykresu 2.10, w roku 2020 w większości analizowanych krajów podtrzymaniu ulegał trend spadkowy opisujący udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji, bądź też omawiana wielkość kształtowała się na relatywnie podobnym poziomie co w roku 2019. Jedyny wzrost udziału kosztów energii w 2020 roku zaobserwowano dla Słowacji. Analizując jednak cały szereg czasowy dla tego kraju, należy zauważyć, że skokowe wzrosty wartości udziału odnotowano również w 2009 i 2015 roku.

Na podstawie omawianego wykresu wyciągnięto następujące wnioski. Po pierwsze – zarówno Francja, jak i Włochy odznaczały się znacznie niższym udziałem kosztów energii w porównaniu do pozostałych badanych krajów. Udział ten w 2020 roku wynosił odpowiednio ok. 1% oraz ok. 0,61%. Naturalnie taki stan może być potencjalnym źródłem przewagi konkurencyjnej sektora przemysłowego w tych krajach na arenie międzynarodowej. Po drugie – Polska charakteryzowała się relatywnie niskim udziałem kosztów energii, których to poziom był zbliżony do poziomu obserwowanego dla Niemiec oraz Czech (odpowiednio ok. 1,76%, 1,69% oraz 1,80% w 2020 roku). Po trzecie – zaobserwowano relatywne zmniejszanie się różnic w udziale kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w ostatnich latach pomiędzy badanymi krajami (względem kosztów

obserwowanych w roku 2008). Z punktu widzenia utrzymania bądź poprawy konkurencyjności Polski na arenie międzynarodowej wymagane jest więc ciągłe dbanie o poprawę efektywności energetycznej (wdrażanie nowoczesnych technologii produkcji, modernizacja infrastruktury energetycznej), jak i o nadążanie za transformacją energetyczną w kierunku tanich i bezpiecznych źródeł energii.

W celu wyznaczenia prognoz dotyczących kosztów energii na okres od maja do grudnia 2023 roku według kolejnych scenariuszy postępowano w analogiczny sposób, jak przedstawione to zostało na początku niniejszego podrozdziału. Tak więc indywidualne indeksy zmian cen surowców z poszczególnych scenariuszy również przeważono mixem energetycznym, a następnie wykorzystano je do postawienia prognozy łącznych kosztów produkcji oraz udziału kosztów energii w tych kosztach²⁴. Tabele z mixem energetycznym w 2021 roku dla analizowanych sektorów zawarto w załączniku Z.22²⁵.

24 W przyjętym podejściu pominięto wpływ zmian kursu walutowego USD/EUR. Uwzględnienie tego wpływu wymagałoby wykonania wielowariantowych prognoz kursu (oraz przyjęcia dodatkowych założeń), w zależności od konkretnego scenariusza zmiany cen źródeł energii. Znacznie skomplikowałoby to czytelność analizy, a konieczność ujęcia wielu dodatkowych aspektów wręcz mogłoby ją uniemożliwić.

25 Dane odnośnie udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji oraz mixu energetycznego (dotyczące zużycia finalnego energii) zostały opracowane na podstawie bazy danych Eurostat (2023).



W tabeli 2.1 zaprezentowano prognozy dotyczące zmian łącznych kosztów produkcji oraz udziału kosztów energii we wspomnianych kosztach, w podziale na sektory gospodarki, tj. górnictwo i wydobywanie, przetwórstwo przemysłowe, budownictwo oraz **łącznie dla** wszystkich tych sektorów. Dostępność oraz specyfika danych zarówno o kosztach

energii, łącznych kosztach produkcji oraz mixie energetycznym zużycia finalnego nie pozwoliła na wyróżnienie większej liczby sektorów. Informacje odnośnie sektora budownictwa nie były dostępne dla Łotwy, stąd też (w celu zachowania porównywalności) nie zaprezentowano dla tego kraju prognoz łącznych dla wszystkich trzech sektorów.

Tabela 2.1. Prognozy zmian łącznych kosztów produkcji oraz udziału kosztów energii w tych kosztach, według sektorów.

Udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji, sektor: górnictwo i wydobywanie (sektor B, w %)													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
2020	15,42	4,00	6,66	11,73	8,63	5,13	2,17	9,27	9,38	7,17	5,97	4,89	13,22
kwiecień 23	29,96	6,39	13,56	16,74	13,64	10,18	5,00	16,82	18,44	13,67	12,87	10,54	16,18
Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze B – wariant FAST GROWTH (w %)													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	32,98	7,14	15,17	18,36	15,15	11,12	5,66	17,82	20,20	14,70	13,70	11,66	17,60
czerwiec 23	35,76	7,88	16,72	19,93	16,62	12,04	6,31	18,79	21,90	15,70	14,51	12,74	18,98
lipiec 23	38,32	8,60	18,22	21,44	18,03	12,94	6,95	19,75	23,52	16,69	15,30	13,80	20,31
sierpień 23	40,68	9,32	19,66	22,89	19,39	13,82	7,58	20,68	25,08	17,64	16,08	14,84	21,60
wrzesień 23	42,86	10,02	21,05	24,28	20,71	14,69	8,20	21,59	26,57	18,58	16,85	15,85	22,85
październik 23	44,89	10,71	22,40	25,63	21,99	15,54	8,81	22,48	28,01	19,49	17,60	16,84	24,05
listopad 23	46,79	11,39	23,70	26,93	23,23	16,37	9,42	23,35	29,39	20,39	18,34	17,80	25,23
grudzień 23	48,55	12,06	24,96	28,19	24,43	17,18	10,02	24,20	30,72	21,26	19,07	18,74	26,36
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor B, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant FAST GROWTH													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,045	1,008	1,019	1,020	1,018	1,011	1,007	1,012	1,022	1,012	1,010	1,013	1,017
czerwiec 23	1,090	1,016	1,038	1,040	1,036	1,021	1,014	1,024	1,044	1,024	1,019	1,025	1,035
lipiec 23	1,136	1,024	1,057	1,060	1,054	1,032	1,021	1,037	1,066	1,036	1,029	1,038	1,052
sierpień 23	1,181	1,032	1,076	1,080	1,071	1,042	1,028	1,049	1,089	1,048	1,038	1,050	1,069
wrzesień 23	1,226	1,040	1,095	1,100	1,089	1,053	1,035	1,061	1,111	1,060	1,048	1,063	1,086
październik 23	1,271	1,048	1,114	1,120	1,107	1,063	1,042	1,073	1,133	1,072	1,057	1,076	1,104
listopad 23	1,316	1,056	1,133	1,140	1,125	1,074	1,049	1,085	1,155	1,084	1,067	1,088	1,121
grudzień 23	1,361	1,064	1,152	1,160	1,143	1,085	1,056	1,097	1,177	1,096	1,077	1,101	1,138


Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze B – wariant SLOW GROWTH (w %)

Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	31,50	6,77	14,37	17,56	14,40	10,65	5,33	17,32	19,33	14,19	13,29	11,10	16,89
czerwiec 23	32,98	7,14	15,17	18,36	15,15	11,12	5,66	17,82	20,20	14,70	13,70	11,66	17,60
lipiec 23	34,40	7,51	15,95	19,15	15,89	11,58	5,98	18,31	21,06	15,21	14,10	12,20	18,30
sierpień 23	35,76	7,88	16,72	19,93	16,62	12,04	6,31	18,79	21,90	15,70	14,51	12,74	18,98
wrzesień 23	37,06	8,24	17,48	20,69	17,33	12,49	6,63	19,27	22,72	16,20	14,91	13,28	19,65
październik 23	38,32	8,60	18,22	21,44	18,03	12,94	6,95	19,75	23,52	16,69	15,30	13,80	20,31
listopad 23	39,52	8,96	18,95	22,17	18,72	13,38	7,26	20,22	24,31	17,17	15,70	14,32	20,96
grudzień 23	40,68	9,32	19,66	22,89	19,39	13,82	7,58	20,68	25,08	17,64	16,08	14,84	21,60

Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor B, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant SLOW GROWTH

Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,023	1,004	1,009	1,010	1,009	1,005	1,003	1,006	1,011	1,006	1,005	1,006	1,009
czerwiec 23	1,045	1,008	1,019	1,020	1,018	1,011	1,007	1,012	1,022	1,012	1,010	1,013	1,017
lipiec 23	1,068	1,012	1,028	1,030	1,027	1,016	1,010	1,018	1,033	1,018	1,014	1,019	1,026
sierpień 23	1,090	1,016	1,038	1,040	1,036	1,021	1,014	1,024	1,044	1,024	1,019	1,025	1,035
wrzesień 23	1,113	1,020	1,047	1,050	1,045	1,026	1,017	1,030	1,055	1,030	1,024	1,032	1,043
październik 23	1,136	1,024	1,057	1,060	1,054	1,032	1,021	1,037	1,066	1,036	1,029	1,038	1,052
listopad 23	1,158	1,028	1,066	1,070	1,062	1,037	1,024	1,043	1,078	1,042	1,034	1,044	1,061
grudzień 23	1,181	1,032	1,076	1,080	1,071	1,042	1,028	1,049	1,089	1,048	1,038	1,050	1,069

Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze B – wariant STABLE (w %)

Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	30,95	6,43	13,87	16,79	13,75	10,52	5,24	17,29	19,06	14,10	13,45	10,99	16,06
czerwiec 23	30,31	6,34	13,62	16,61	13,73	10,37	5,11	17,20	18,74	13,97	13,05	10,78	15,96
lipiec 23	30,73	6,39	13,78	16,70	13,70	10,45	5,19	17,21	18,93	14,03	13,20	10,90	15,98
sierpień 23	30,40	6,35	13,66	16,62	13,69	10,36	5,12	17,12	18,75	13,93	13,17	10,78	15,95
wrzesień 23	30,62	6,38	13,74	16,67	13,69	10,41	5,17	17,16	18,86	13,98	13,15	10,86	15,97
październik 23	30,47	6,36	13,69	16,63	13,69	10,38	5,13	17,14	18,79	13,95	13,17	10,81	15,95
listopad 23	30,58	6,37	13,72	16,66	13,70	10,41	5,16	17,16	18,84	13,98	13,16	10,85	15,96
grudzień 23	30,51	6,36	13,70	16,64	13,70	10,39	5,14	17,15	18,81	13,96	13,16	10,82	15,96



Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor B, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant STABLE													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,014	1,000	1,004	1,001	1,001	1,004	1,003	1,006	1,008	1,005	1,007	1,005	0,999
czerwiec 23	1,005	0,999	1,001	0,998	1,001	1,002	1,001	1,005	1,004	1,003	1,002	1,003	0,997
lipiec 23	1,011	1,000	1,003	1,000	1,001	1,003	1,002	1,005	1,006	1,004	1,004	1,004	0,998
sierpień 23	1,006	1,000	1,001	0,999	1,001	1,002	1,001	1,004	1,004	1,003	1,003	1,003	0,997
wrzesień 23	1,010	1,000	1,002	0,999	1,001	1,003	1,002	1,004	1,005	1,004	1,003	1,004	0,997
październik 23	1,007	1,000	1,001	0,999	1,001	1,002	1,001	1,004	1,004	1,003	1,003	1,003	0,997
listopad 23	1,009	1,000	1,002	0,999	1,001	1,003	1,002	1,004	1,005	1,004	1,003	1,003	0,997
grudzień 23	1,008	1,000	1,002	0,999	1,001	1,002	1,002	1,004	1,005	1,003	1,003	1,003	0,997
Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze B – wariant FAST DECREASE (w %)													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	21,85	4,06	9,30	11,16	11,06	8,01	3,53	14,73	14,15	11,42	11,49	8,10	10,78
czerwiec 23	13,28	3,22	6,14	9,46	10,26	6,29	2,13	13,18	10,37	9,62	10,49	5,71	10,10
lipiec 23	13,04	3,11	5,46	9,41	9,45	6,11	2,08	12,77	10,10	9,32	9,47	5,53	10,05
sierpień 23	12,80	3,10	5,42	9,35	8,62	5,93	2,02	12,36	9,83	9,03	8,50	5,35	10,00
wrzesień 23	12,55	3,09	5,38	9,30	7,78	5,74	1,96	11,94	9,56	8,73	7,51	5,18	9,96
październik 23	12,31	3,08	5,33	9,24	7,63	5,56	1,90	11,53	9,29	8,43	6,50	5,00	9,91
listopad 23	12,06	3,07	5,29	9,19	7,48	5,38	1,84	11,10	9,02	8,13	5,46	4,83	9,86
grudzień 23	11,82	3,06	5,25	9,13	7,33	5,19	1,78	10,68	8,75	7,82	5,35	4,65	9,81
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor B, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant FAST DECREASE													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	0,896	0,976	0,953	0,937	0,971	0,976	0,985	0,976	0,950	0,975	0,984	0,973	0,940
czerwiec 23	0,808	0,967	0,921	0,920	0,962	0,959	0,971	0,958	0,910	0,955	0,973	0,949	0,932
lipiec 23	0,805	0,966	0,914	0,919	0,954	0,957	0,970	0,954	0,907	0,952	0,962	0,947	0,932
sierpień 23	0,803	0,966	0,914	0,919	0,945	0,955	0,970	0,949	0,905	0,949	0,952	0,945	0,931
wrzesień 23	0,801	0,966	0,914	0,918	0,936	0,953	0,969	0,945	0,902	0,946	0,942	0,943	0,931
październik 23	0,799	0,966	0,913	0,917	0,935	0,951	0,968	0,940	0,899	0,943	0,932	0,942	0,930
listopad 23	0,797	0,966	0,913	0,917	0,933	0,949	0,968	0,936	0,896	0,940	0,922	0,940	0,930
grudzień 23	0,794	0,966	0,912	0,916	0,932	0,947	0,967	0,931	0,894	0,937	0,921	0,938	0,929


Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze B – wariant SLOW DECREASE (w %)

Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	26,12	5,24	11,48	14,04	12,37	9,10	4,27	15,79	16,35	12,56	12,19	9,34	13,56
czerwiec 23	21,85	4,06	9,30	11,16	11,06	8,01	3,53	14,73	14,15	11,42	11,49	8,10	10,78
lipiec 23	17,78	3,64	7,75	10,32	10,66	7,16	2,84	13,96	12,30	10,52	10,99	6,92	10,44
sierpień 23	13,28	3,22	6,14	9,46	10,26	6,29	2,13	13,18	10,37	9,62	10,49	5,71	10,10
wrzesień 23	13,16	3,16	5,80	9,43	9,85	6,20	2,10	12,97	10,23	9,47	9,98	5,62	10,08
październik 23	13,04	3,11	5,46	9,41	9,45	6,11	2,08	12,77	10,10	9,32	9,47	5,53	10,05
listopad 23	12,92	3,10	5,44	9,38	9,04	6,02	2,05	12,56	9,97	9,17	8,99	5,44	10,03
grudzień 23	12,80	3,10	5,42	9,35	8,62	5,93	2,02	12,36	9,83	9,03	8,50	5,35	10,00

Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor B, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant SLOW DECREASE

Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	0,948	0,988	0,977	0,969	0,985	0,988	0,992	0,988	0,975	0,987	0,992	0,987	0,970
czerwiec 23	0,896	0,976	0,953	0,937	0,971	0,976	0,985	0,976	0,950	0,975	0,984	0,973	0,940
lipiec 23	0,852	0,971	0,937	0,928	0,967	0,967	0,978	0,967	0,930	0,965	0,979	0,961	0,936
sierpień 23	0,808	0,967	0,921	0,920	0,962	0,959	0,971	0,958	0,910	0,955	0,973	0,949	0,932
wrzesień 23	0,807	0,967	0,918	0,919	0,958	0,958	0,970	0,956	0,909	0,954	0,968	0,948	0,932
październik 23	0,805	0,966	0,914	0,919	0,954	0,957	0,970	0,954	0,907	0,952	0,962	0,947	0,932
listopad 23	0,804	0,966	0,914	0,919	0,949	0,956	0,970	0,951	0,906	0,950	0,957	0,946	0,932
grudzień 23	0,803	0,966	0,914	0,919	0,945	0,955	0,970	0,949	0,905	0,949	0,952	0,945	0,931

Udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji, sektor: przetwórstwo przemysłowe (sektor C, w %)

Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
2020	3,33	1,96	1,68	2,39	2,20	1,30	0,58	7,45	2,25	2,01	1,91	3,04	2,89
kwiecień 23	6,05	3,84	3,17	5,00	3,42	2,41	1,16	14,39	4,49	3,82	3,84	5,60	5,78

Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze C – wariant FAST GROWTH (w %)

Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	6,75	4,36	3,60	5,73	3,92	2,73	1,32	16,14	5,09	4,32	4,19	6,25	6,51
czerwiec 23	7,43	4,86	4,02	6,46	4,41	3,06	1,48	17,83	5,69	4,80	4,53	6,90	7,22
lipiec 23	8,11	5,37	4,44	7,18	4,90	3,38	1,65	19,45	6,28	5,29	4,87	7,53	7,92



sierpień 23	8,78	5,86	4,85	7,88	5,38	3,69	1,81	21,00	6,86	5,76	5,20	8,15	8,62
wrzesień 23	9,43	6,35	5,27	8,57	5,86	4,01	1,97	22,50	7,44	6,24	5,54	8,77	9,30
październik 23	10,08	6,84	5,67	9,26	6,33	4,32	2,13	23,94	8,01	6,70	5,87	9,38	9,97
listopad 23	10,72	7,32	6,08	9,93	6,80	4,63	2,29	25,33	8,57	7,17	6,20	9,98	10,64
grudzień 23	11,35	7,80	6,48	10,59	7,27	4,94	2,45	26,67	9,13	7,63	6,53	10,57	11,29
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor C, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant FAST GROWTH													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,007	1,005	1,004	1,008	1,005	1,003	1,002	1,021	1,006	1,005	1,004	1,007	1,008
czerwiec 23	1,015	1,011	1,009	1,016	1,010	1,007	1,003	1,042	1,013	1,010	1,007	1,014	1,016
lipiec 23	1,022	1,016	1,013	1,023	1,016	1,010	1,005	1,063	1,019	1,015	1,011	1,021	1,023
sierpień 23	1,030	1,021	1,018	1,031	1,021	1,013	1,007	1,084	1,026	1,021	1,014	1,028	1,031
wrzesień 23	1,037	1,027	1,022	1,039	1,026	1,017	1,008	1,105	1,032	1,026	1,018	1,035	1,039
październik 23	1,045	1,032	1,027	1,047	1,031	1,020	1,010	1,126	1,038	1,031	1,022	1,042	1,047
listopad 23	1,052	1,038	1,031	1,055	1,036	1,023	1,012	1,147	1,045	1,036	1,025	1,049	1,054
grudzień 23	1,060	1,043	1,035	1,063	1,041	1,027	1,013	1,167	1,051	1,041	1,029	1,056	1,062
Proгноза udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze C – wariant SLOW GROWTH (w %)													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	6,40	4,10	3,39	5,37	3,67	2,57	1,24	15,27	4,79	4,07	4,01	5,93	6,14
czerwiec 23	6,75	4,36	3,60	5,73	3,92	2,73	1,32	16,14	5,09	4,32	4,19	6,25	6,51
lipiec 23	7,09	4,61	3,81	6,10	4,17	2,90	1,40	16,99	5,39	4,56	4,36	6,58	6,86
sierpień 23	7,43	4,86	4,02	6,46	4,41	3,06	1,48	17,83	5,69	4,80	4,53	6,90	7,22
wrzesień 23	7,77	5,12	4,23	6,82	4,66	3,22	1,56	18,64	5,99	5,05	4,70	7,21	7,57
październik 23	8,11	5,37	4,44	7,18	4,90	3,38	1,65	19,45	6,28	5,29	4,87	7,53	7,92
listopad 23	8,44	5,62	4,65	7,53	5,14	3,53	1,73	20,23	6,57	5,53	5,04	7,84	8,27
grudzień 23	8,78	5,86	4,85	7,88	5,38	3,69	1,81	21,00	6,86	5,76	5,20	8,15	8,62
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor C, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant SLOW GROWTH													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,004	1,003	1,002	1,004	1,003	1,002	1,001	1,010	1,003	1,003	1,002	1,003	1,004
czerwiec 23	1,007	1,005	1,004	1,008	1,005	1,003	1,002	1,021	1,006	1,005	1,004	1,007	1,008



lipiec 23	1,011	1,008	1,007	1,012	1,008	1,005	1,002	1,031	1,010	1,008	1,005	1,010	1,012
sierpień 23	1,015	1,011	1,009	1,016	1,010	1,007	1,003	1,042	1,013	1,010	1,007	1,014	1,016
wrzesień 23	1,019	1,013	1,011	1,020	1,013	1,008	1,004	1,052	1,016	1,013	1,009	1,017	1,019
październik 23	1,022	1,016	1,013	1,023	1,016	1,010	1,005	1,063	1,019	1,015	1,011	1,021	1,023
listopad 23	1,026	1,019	1,015	1,027	1,018	1,012	1,006	1,073	1,022	1,018	1,013	1,024	1,027
grudzień 23	1,030	1,021	1,018	1,031	1,021	1,013	1,007	1,084	1,026	1,021	1,014	1,028	1,031
Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze C – wariant STABLE (w %)													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	6,15	3,91	3,23	5,17	3,43	2,46	1,19	14,77	4,58	3,92	3,92	5,69	5,92
czerwiec 23	6,06	3,84	3,17	5,03	3,42	2,41	1,16	14,46	4,49	3,84	3,84	5,61	5,81
lipiec 23	6,11	3,89	3,21	5,12	3,41	2,44	1,18	14,65	4,55	3,89	3,87	5,65	5,87
sierpień 23	6,06	3,85	3,18	5,05	3,41	2,42	1,17	14,50	4,50	3,85	3,87	5,61	5,82
wrzesień 23	6,09	3,87	3,20	5,10	3,41	2,43	1,18	14,61	4,53	3,87	3,86	5,64	5,86
październik 23	6,07	3,86	3,18	5,07	3,41	2,42	1,17	14,54	4,51	3,86	3,87	5,62	5,83
listopad 23	6,09	3,87	3,19	5,09	3,41	2,43	1,17	14,59	4,53	3,87	3,86	5,64	5,85
grudzień 23	6,08	3,86	3,19	5,07	3,41	2,42	1,17	14,55	4,52	3,86	3,86	5,63	5,84
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor C kwiecień 2023 roku = 1 – wariant STABLE													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,001	1,001	1,001	1,002	1,000	1,000	1,000	1,005	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001
czerwiec 23	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
lipiec 23	1,001	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	1,003	1,001	1,001	1,000	1,001	1,001
sierpień 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
wrzesień 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	1,003	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001
październik 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	1,002	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001
listopad 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	1,002	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001
grudzień 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	1,002	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001
Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze C – wariant FAST DECREASE (w %)													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	4,09	2,44	1,99	3,08	2,52	1,51	0,73	9,54	2,85	2,49	2,99	3,79	3,86
czerwiec 23	3,12	1,65	1,35	1,71	2,30	1,04	0,47	6,10	1,87	1,73	2,65	2,87	2,65



lipiec 23	2,94	1,52	1,30	1,70	2,07	1,01	0,46	5,91	1,72	1,69	2,31	2,68	2,47
sierpień 23	2,91	1,51	1,29	1,68	1,85	1,01	0,46	5,86	1,71	1,67	2,14	2,65	2,45
wrzesień 23	2,88	1,51	1,29	1,67	1,63	1,00	0,45	5,80	1,71	1,65	1,98	2,63	2,42
październik 23	2,85	1,50	1,28	1,66	1,62	1,00	0,45	5,75	1,70	1,63	1,82	2,60	2,39
listopad 23	2,81	1,50	1,27	1,65	1,61	0,99	0,44	5,69	1,69	1,61	1,65	2,57	2,36
grudzień 23	2,78	1,49	1,27	1,64	1,59	0,98	0,44	5,64	1,69	1,59	1,64	2,54	2,33
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor C, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant FAST DECREASE													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	0,980	0,986	0,988	0,980	0,991	0,991	0,996	0,946	0,983	0,986	0,991	0,981	0,980
czerwiec 23	0,970	0,978	0,982	0,967	0,988	0,986	0,993	0,912	0,973	0,979	0,988	0,972	0,968
lipiec 23	0,968	0,976	0,981	0,966	0,986	0,986	0,993	0,910	0,972	0,978	0,984	0,970	0,966
sierpień 23	0,968	0,976	0,981	0,966	0,984	0,986	0,993	0,909	0,972	0,978	0,983	0,970	0,966
wrzesień 23	0,967	0,976	0,981	0,966	0,982	0,986	0,993	0,909	0,972	0,978	0,981	0,969	0,966
październik 23	0,967	0,976	0,981	0,966	0,982	0,986	0,993	0,908	0,972	0,978	0,979	0,969	0,965
listopad 23	0,967	0,976	0,981	0,966	0,982	0,986	0,993	0,908	0,972	0,977	0,978	0,969	0,965
grudzień 23	0,966	0,976	0,981	0,966	0,981	0,986	0,993	0,907	0,972	0,977	0,978	0,969	0,965
Proгноза udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze C – wariant SLOW DECREASE (w %)													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	5,08	3,15	2,58	4,05	2,98	1,96	0,94	12,03	3,68	3,16	3,42	4,71	4,83
czerwiec 23	4,09	2,44	1,99	3,08	2,52	1,51	0,73	9,54	2,85	2,49	2,99	3,79	3,86
lipiec 23	3,61	2,05	1,67	2,40	2,41	1,27	0,60	7,85	2,36	2,11	2,82	3,33	3,26
sierpień 23	3,12	1,65	1,35	1,71	2,30	1,04	0,47	6,10	1,87	1,73	2,65	2,87	2,65
wrzesień 23	3,03	1,58	1,33	1,70	2,18	1,03	0,47	6,01	1,79	1,71	2,48	2,78	2,56
październik 23	2,94	1,52	1,30	1,70	2,07	1,01	0,46	5,91	1,72	1,69	2,31	2,68	2,47
listopad 23	2,93	1,51	1,30	1,69	1,96	1,01	0,46	5,88	1,72	1,68	2,23	2,67	2,46
grudzień 23	2,91	1,51	1,29	1,68	1,85	1,01	0,46	5,86	1,71	1,67	2,14	2,65	2,45
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor C, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant SLOW DECREASE													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	0,990	0,993	0,994	0,990	0,995	0,995	0,998	0,973	0,992	0,993	0,996	0,991	0,990



czerwiec 23	0,980	0,986	0,988	0,980	0,991	0,991	0,996	0,946	0,983	0,986	0,991	0,981	0,980
lipiec 23	0,975	0,982	0,985	0,973	0,990	0,988	0,994	0,929	0,978	0,982	0,989	0,976	0,974
sierpień 23	0,970	0,978	0,982	0,967	0,988	0,986	0,993	0,912	0,973	0,979	0,988	0,972	0,968
wrzesień 23	0,969	0,977	0,981	0,966	0,987	0,986	0,993	0,911	0,973	0,978	0,986	0,971	0,967
październik 23	0,968	0,976	0,981	0,966	0,986	0,986	0,993	0,910	0,972	0,978	0,984	0,970	0,966
listopad 23	0,968	0,976	0,981	0,966	0,985	0,986	0,993	0,910	0,972	0,978	0,983	0,970	0,966
grudzień 23	0,968	0,976	0,981	0,966	0,984	0,986	0,993	0,909	0,972	0,978	0,983	0,970	0,966
Udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji, sektor: budownictwo (sektor F, w %)													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
2020	1,72	0,63	1,59	1,89	1,29	0,01	0,66	#N/D	2,00	1,79	0,43	1,82	2,14
kwiecień 23	3,09	1,10	2,88	3,54	2,16	0,03	0,92	#N/D	3,54	3,35	0,91	3,35	3,53
Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze F – wariant FAST GROWTH (w %)													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	3,38	1,22	3,11	3,79	2,40	0,03	1,03	#N/D	3,94	3,58	0,98	3,58	3,90
czerwiec 23	3,68	1,35	3,33	4,05	2,65	0,03	1,14	#N/D	4,34	3,82	1,04	3,80	4,26
lipiec 23	3,97	1,47	3,56	4,30	2,89	0,04	1,25	#N/D	4,73	4,06	1,11	4,02	4,62
sierpień 23	4,26	1,58	3,79	4,55	3,14	0,04	1,36	#N/D	5,12	4,29	1,18	4,24	4,98
wrzesień 23	4,55	1,70	4,01	4,80	3,38	0,04	1,47	#N/D	5,51	4,52	1,25	4,47	5,34
październik 23	4,83	1,82	4,23	5,05	3,62	0,04	1,58	#N/D	5,90	4,75	1,32	4,69	5,69
listopad 23	5,12	1,94	4,45	5,30	3,86	0,05	1,69	#N/D	6,28	4,98	1,39	4,91	6,04
grudzień 23	5,40	2,06	4,67	5,54	4,09	0,05	1,80	#N/D	6,66	5,21	1,46	5,12	6,39
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor F, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant FAST GROWTH													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,003	1,001	1,002	1,003	1,003	1,000	1,001	#N/D	1,004	1,002	1,001	1,002	1,004
czerwiec 23	1,006	1,002	1,005	1,005	1,005	1,000	1,002	#N/D	1,008	1,005	1,001	1,005	1,008
lipiec 23	1,009	1,004	1,007	1,008	1,008	1,000	1,003	#N/D	1,013	1,007	1,002	1,007	1,011
sierpień 23	1,012	1,005	1,009	1,011	1,010	1,000	1,004	#N/D	1,017	1,010	1,003	1,009	1,015
wrzesień 23	1,015	1,006	1,012	1,013	1,013	1,000	1,006	#N/D	1,021	1,012	1,003	1,012	1,019
październik 23	1,018	1,007	1,014	1,016	1,015	1,000	1,007	#N/D	1,025	1,015	1,004	1,014	1,023



listopad 23	1,021	1,009	1,016	1,019	1,018	1,000	1,008	#N/D	1,029	1,017	1,005	1,016	1,027
grudzień 23	1,024	1,010	1,019	1,021	1,020	1,000	1,009	#N/D	1,033	1,020	1,006	1,019	1,031
Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze F – wariant SLOW GROWTH (w %)													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	3,24	1,16	2,99	3,67	2,28	0,03	0,98	#N/D	3,74	3,47	0,94	3,46	3,71
czerwiec 23	3,38	1,22	3,11	3,79	2,40	0,03	1,03	#N/D	3,94	3,58	0,98	3,58	3,90
lipiec 23	3,53	1,29	3,22	3,92	2,53	0,03	1,09	#N/D	4,14	3,70	1,01	3,69	4,08
sierpień 23	3,68	1,35	3,33	4,05	2,65	0,03	1,14	#N/D	4,34	3,82	1,04	3,80	4,26
wrzesień 23	3,82	1,41	3,45	4,17	2,77	0,03	1,20	#N/D	4,54	3,94	1,08	3,91	4,44
październik 23	3,97	1,47	3,56	4,30	2,89	0,04	1,25	#N/D	4,73	4,06	1,11	4,02	4,62
listopad 23	4,11	1,53	3,67	4,43	3,01	0,04	1,31	#N/D	4,93	4,17	1,15	4,13	4,80
grudzień 23	4,26	1,58	3,79	4,55	3,14	0,04	1,36	#N/D	5,12	4,29	1,18	4,24	4,98
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor F, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant SLOW GROWTH													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,002	1,001	1,001	1,001	1,001	1,000	1,001	#N/D	1,002	1,001	1,000	1,001	1,002
czerwiec 23	1,003	1,001	1,002	1,003	1,003	1,000	1,001	#N/D	1,004	1,002	1,001	1,002	1,004
lipiec 23	1,005	1,002	1,004	1,004	1,004	1,000	1,002	#N/D	1,006	1,004	1,001	1,004	1,006
sierpień 23	1,006	1,002	1,005	1,005	1,005	1,000	1,002	#N/D	1,008	1,005	1,001	1,005	1,008
wrzesień 23	1,008	1,003	1,006	1,007	1,006	1,000	1,003	#N/D	1,010	1,006	1,002	1,006	1,010
październik 23	1,009	1,004	1,007	1,008	1,008	1,000	1,003	#N/D	1,013	1,007	1,002	1,007	1,011
listopad 23	1,011	1,004	1,008	1,009	1,009	1,000	1,004	#N/D	1,015	1,009	1,002	1,008	1,013
grudzień 23	1,012	1,005	1,009	1,011	1,010	1,000	1,004	#N/D	1,017	1,010	1,003	1,009	1,015
Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze F – wariant STABLE (w %)													
Data	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	3,16	1,12	2,95	3,64	2,18	0,03	0,92	#N/D	3,61	3,44	0,93	3,44	3,58
czerwiec 23	3,12	1,11	2,93	3,61	2,18	0,03	0,91	#N/D	3,55	3,42	0,92	3,42	3,54
lipiec 23	3,14	1,12	2,93	3,62	2,18	0,03	0,92	#N/D	3,58	3,42	0,92	3,42	3,56
sierpień 23	3,12	1,11	2,92	3,60	2,17	0,03	0,91	#N/D	3,55	3,40	0,92	3,41	3,53
wrzesień 23	3,13	1,11	2,92	3,61	2,17	0,03	0,91	#N/D	3,57	3,41	0,92	3,41	3,55



październik 23	3,12	1,11	2,92	3,60	2,17	0,03	0,91	#N/D	3,56	3,41	0,92	3,41	3,54
listopad 23	3,13	1,11	2,92	3,61	2,17	0,03	0,91	#N/D	3,57	3,41	0,92	3,41	3,54
grudzień 23	3,12	1,11	2,92	3,60	2,17	0,03	0,91	#N/D	3,56	3,41	0,92	3,41	3,54
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor F kwiecień 2023 roku = 1 – wariant STABLE													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,001	1,000	1,001	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,001	1,001	1,000	1,001	1,000
czerwiec 23	1,000	1,000	1,001	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,000	1,001	1,000	1,001	1,000
lipiec 23	1,000	1,000	1,001	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,000	1,001	1,000	1,001	1,000
sierpień 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,000	1,001	1,000	1,001	1,000
wrzesień 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,000	1,001	1,000	1,001	1,000
październik 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,000	1,001	1,000	1,001	1,000
listopad 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,000	1,001	1,000	1,001	1,000
grudzień 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,000	1,001	1,000	1,001	1,000
Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze F – wariant FAST DECREASE (w %)													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	2,31	0,77	2,32	2,96	1,75	0,02	0,56	#N/D	2,42	2,82	0,76	2,85	2,45
czerwiec 23	1,93	0,62	2,05	2,63	1,62	0,02	0,48	#N/D	1,89	2,52	0,68	2,58	2,06
lipiec 23	1,89	0,61	1,99	2,55	1,50	0,02	0,48	#N/D	1,86	2,43	0,61	2,50	2,02
sierpień 23	1,84	0,60	1,93	2,46	1,38	0,02	0,47	#N/D	1,83	2,35	0,57	2,41	1,99
wrzesień 23	1,79	0,59	1,87	2,38	1,25	0,02	0,47	#N/D	1,80	2,27	0,53	2,33	1,96
październik 23	1,75	0,58	1,81	2,29	1,22	0,02	0,47	#N/D	1,77	2,18	0,49	2,24	1,92
listopad 23	1,70	0,57	1,75	2,21	1,19	0,02	0,47	#N/D	1,74	2,10	0,46	2,16	1,89
grudzień 23	1,65	0,55	1,69	2,12	1,16	0,02	0,47	#N/D	1,71	2,02	0,44	2,07	1,85
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor F, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant FAST DECREASE													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	0,992	0,997	0,994	0,994	0,996	1,000	0,996	#N/D	0,988	0,995	0,999	0,995	0,989
czerwiec 23	0,988	0,995	0,991	0,991	0,995	1,000	0,995	#N/D	0,983	0,991	0,998	0,992	0,985
lipiec 23	0,988	0,995	0,991	0,990	0,993	1,000	0,995	#N/D	0,983	0,991	0,997	0,991	0,985
sierpień 23	0,987	0,995	0,990	0,989	0,992	1,000	0,995	#N/D	0,983	0,990	0,997	0,990	0,984



wrzesień 23	0,987	0,995	0,990	0,988	0,991	1,000	0,995	#N/D	0,982	0,989	0,996	0,990	0,984
październik 23	0,986	0,995	0,989	0,987	0,991	1,000	0,995	#N/D	0,982	0,988	0,996	0,989	0,984
listopad 23	0,986	0,995	0,988	0,986	0,990	1,000	0,995	#N/D	0,982	0,987	0,995	0,988	0,983
grudzień 23	0,985	0,994	0,988	0,986	0,990	1,000	0,995	#N/D	0,981	0,986	0,995	0,987	0,983
Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze F – wariant SLOW DECREASE (w %)													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	2,70	0,94	2,60	3,25	1,95	0,03	0,74	#N/D	2,98	3,08	0,83	3,10	3,00
czerwiec 23	2,31	0,77	2,32	2,96	1,75	0,02	0,56	#N/D	2,42	2,82	0,76	2,85	2,45
lipiec 23	2,12	0,69	2,18	2,80	1,69	0,02	0,52	#N/D	2,15	2,67	0,72	2,71	2,26
sierpień 23	1,93	0,62	2,05	2,63	1,62	0,02	0,48	#N/D	1,89	2,52	0,68	2,58	2,06
wrzesień 23	1,91	0,62	2,02	2,59	1,56	0,02	0,48	#N/D	1,87	2,47	0,65	2,54	2,04
październik 23	1,89	0,61	1,99	2,55	1,50	0,02	0,48	#N/D	1,86	2,43	0,61	2,50	2,02
listopad 23	1,86	0,60	1,96	2,50	1,44	0,02	0,48	#N/D	1,84	2,39	0,59	2,45	2,01
grudzień 23	1,84	0,60	1,93	2,46	1,38	0,02	0,47	#N/D	1,83	2,35	0,57	2,41	1,99
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor F, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant SLOW DECREASE													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	0,996	0,998	0,997	0,997	0,998	1,000	0,998	#N/D	0,994	0,997	0,999	0,997	0,994
czerwiec 23	0,992	0,997	0,994	0,994	0,996	1,000	0,996	#N/D	0,988	0,995	0,999	0,995	0,989
lipiec 23	0,990	0,996	0,993	0,992	0,995	1,000	0,996	#N/D	0,986	0,993	0,998	0,993	0,987
sierpień 23	0,988	0,995	0,991	0,991	0,995	1,000	0,995	#N/D	0,983	0,991	0,998	0,992	0,985
wrzesień 23	0,988	0,995	0,991	0,990	0,994	1,000	0,995	#N/D	0,983	0,991	0,997	0,992	0,985
październik 23	0,988	0,995	0,991	0,990	0,993	1,000	0,995	#N/D	0,983	0,991	0,997	0,991	0,985
listopad 23	0,988	0,995	0,991	0,989	0,993	1,000	0,995	#N/D	0,983	0,990	0,997	0,991	0,984
grudzień 23	0,987	0,995	0,990	0,989	0,992	1,000	0,995	#N/D	0,983	0,990	0,997	0,990	0,984
Udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji, sektor: przemysł (sektor B+C+F, w %)													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
2020	3,23	1,80	1,69	2,38	2,04	0,99	0,61	#N/D	2,24	1,99	1,76	2,80	2,85
kwiecień 23	5,95	3,50	3,18	4,91	3,20	1,85	1,19	#N/D	4,45	3,79	3,55	5,18	5,63



Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze B+C+F – wariant FAST GROWTH (w %)													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	6,64	3,96	3,60	5,60	3,65	2,09	1,35	#N/D	5,05	4,26	3,87	5,76	6,33
czerwiec 23	7,32	4,42	4,01	6,27	4,11	2,34	1,52	#N/D	5,64	4,72	4,18	6,34	7,03
lipiec 23	7,99	4,88	4,42	6,94	4,55	2,58	1,68	#N/D	6,22	5,18	4,49	6,92	7,71
sierpień 23	8,65	5,33	4,83	7,60	5,00	2,82	1,84	#N/D	6,79	5,64	4,80	7,48	8,38
wrzesień 23	9,30	5,78	5,24	8,25	5,44	3,05	2,01	#N/D	7,36	6,09	5,11	8,04	9,05
październik 23	9,95	6,22	5,64	8,90	5,87	3,29	2,17	#N/D	7,92	6,53	5,41	8,59	9,70
listopad 23	10,58	6,66	6,03	9,53	6,31	3,53	2,33	#N/D	8,47	6,98	5,72	9,13	10,34
grudzień 23	11,20	7,09	6,43	10,15	6,73	3,76	2,49	#N/D	9,02	7,41	6,02	9,67	10,98
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor B+C+F, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant FAST GROWTH													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,007	1,005	1,004	1,007	1,005	1,002	1,002	#N/D	1,006	1,005	1,003	1,006	1,008
czerwiec 23	1,015	1,010	1,009	1,015	1,009	1,005	1,003	#N/D	1,013	1,010	1,007	1,012	1,015
lipiec 23	1,022	1,015	1,013	1,022	1,014	1,007	1,005	#N/D	1,019	1,015	1,010	1,019	1,023
sierpień 23	1,030	1,019	1,017	1,029	1,019	1,010	1,007	#N/D	1,025	1,020	1,013	1,025	1,030
wrzesień 23	1,037	1,024	1,022	1,036	1,024	1,012	1,008	#N/D	1,031	1,024	1,016	1,031	1,038
październik 23	1,044	1,029	1,026	1,044	1,028	1,015	1,010	#N/D	1,038	1,029	1,020	1,037	1,045
listopad 23	1,052	1,034	1,030	1,051	1,033	1,017	1,012	#N/D	1,044	1,034	1,023	1,044	1,053
grudzień 23	1,059	1,039	1,035	1,058	1,038	1,020	1,013	#N/D	1,050	1,039	1,026	1,050	1,060
Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze B+C+F – wariant SLOW GROWTH (w %)													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	6,30	3,73	3,39	5,25	3,43	1,97	1,27	#N/D	4,75	4,03	3,71	5,47	5,98
czerwiec 23	6,64	3,96	3,60	5,60	3,65	2,09	1,35	#N/D	5,05	4,26	3,87	5,76	6,33
lipiec 23	6,98	4,19	3,81	5,94	3,88	2,21	1,43	#N/D	5,34	4,49	4,02	6,06	6,68
sierpień 23	7,32	4,42	4,01	6,27	4,11	2,34	1,52	#N/D	5,64	4,72	4,18	6,34	7,03
wrzesień 23	7,66	4,65	4,22	6,61	4,33	2,46	1,60	#N/D	5,93	4,95	4,34	6,63	7,37
październik 23	7,99	4,88	4,42	6,94	4,55	2,58	1,68	#N/D	6,22	5,18	4,49	6,92	7,71
listopad 23	8,32	5,10	4,63	7,27	4,78	2,70	1,76	#N/D	6,51	5,41	4,65	7,20	8,05
grudzień 23	8,65	5,33	4,83	7,60	5,00	2,82	1,84	#N/D	6,79	5,64	4,80	7,48	8,38



Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor B+C+F, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant SLOW GROWTH													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,004	1,002	1,002	1,004	1,002	1,001	1,001	#N/D	1,003	1,002	1,002	1,003	1,004
czerwiec 23	1,007	1,005	1,004	1,007	1,005	1,002	1,002	#N/D	1,006	1,005	1,003	1,006	1,008
lipiec 23	1,011	1,007	1,007	1,011	1,007	1,004	1,003	#N/D	1,009	1,007	1,005	1,009	1,011
sierpień 23	1,015	1,010	1,009	1,015	1,009	1,005	1,003	#N/D	1,013	1,010	1,007	1,012	1,015
wrzesień 23	1,018	1,012	1,011	1,018	1,012	1,006	1,004	#N/D	1,016	1,012	1,008	1,016	1,019
październik 23	1,022	1,015	1,013	1,022	1,014	1,007	1,005	#N/D	1,019	1,015	1,010	1,019	1,023
listopad 23	1,026	1,017	1,015	1,026	1,017	1,009	1,006	#N/D	1,022	1,017	1,012	1,022	1,026
grudzień 23	1,030	1,019	1,017	1,029	1,019	1,010	1,007	#N/D	1,025	1,020	1,013	1,025	1,030
Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze B+C+F – wariant STABLE (w %)													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	6,06	3,56	3,24	5,07	3,20	1,89	1,22	#N/D	4,55	3,88	3,63	5,27	5,76
czerwiec 23	5,96	3,49	3,18	4,94	3,19	1,85	1,19	#N/D	4,46	3,81	3,55	5,19	5,65
lipiec 23	6,02	3,53	3,22	5,02	3,19	1,87	1,21	#N/D	4,51	3,85	3,58	5,23	5,72
sierpień 23	5,97	3,50	3,19	4,96	3,19	1,86	1,19	#N/D	4,47	3,82	3,57	5,20	5,66
wrzesień 23	6,00	3,52	3,21	5,00	3,19	1,87	1,20	#N/D	4,50	3,84	3,57	5,22	5,70
październik 23	5,98	3,51	3,20	4,97	3,19	1,86	1,20	#N/D	4,48	3,82	3,57	5,20	5,68
listopad 23	6,00	3,52	3,20	5,00	3,19	1,87	1,20	#N/D	4,49	3,84	3,57	5,21	5,69
grudzień 23	5,99	3,51	3,20	4,98	3,19	1,86	1,20	#N/D	4,48	3,83	3,57	5,21	5,68
Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor B+C+F kwiecień 2023 roku = 1 – wariant STABLE													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,001	1,001	1,001	1,002	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001
czerwiec 23	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
lipiec 23	1,001	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,001	1,001	1,000	1,001	1,001
sierpień 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
wrzesień 23	1,001	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,000	1,001	1,000	1,000	1,001
październik 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
listopad 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001
grudzień 23	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	#N/D	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001


Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze B+C+F – wariant FAST DECREASE (w %)

Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	4,04	2,23	2,02	3,12	2,38	1,18	0,74	#N/D	2,85	2,53	2,77	3,56	3,76
czerwiec 23	3,04	1,52	1,41	1,87	2,17	0,83	0,49	#N/D	1,89	1,81	2,46	2,74	2,60
lipiec 23	2,88	1,40	1,35	1,85	1,96	0,81	0,48	#N/D	1,74	1,77	2,15	2,57	2,44
sierpień 23	2,84	1,40	1,34	1,83	1,75	0,80	0,47	#N/D	1,74	1,74	1,99	2,54	2,41
wrzesień 23	2,81	1,39	1,33	1,81	1,55	0,79	0,47	#N/D	1,73	1,72	1,84	2,51	2,38
październik 23	2,77	1,38	1,32	1,79	1,54	0,79	0,47	#N/D	1,72	1,69	1,68	2,47	2,35
listopad 23	2,74	1,38	1,31	1,77	1,52	0,78	0,46	#N/D	1,71	1,67	1,52	2,44	2,33
grudzień 23	2,70	1,37	1,30	1,75	1,51	0,77	0,46	#N/D	1,70	1,64	1,51	2,40	2,30

Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor B+C+F, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant FAST DECREASE

Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	0,980	0,987	0,988	0,982	0,992	0,993	0,996	#N/D	0,983	0,987	0,992	0,983	0,981
czerwiec 23	0,970	0,980	0,982	0,969	0,989	0,990	0,993	#N/D	0,974	0,980	0,989	0,975	0,969
lipiec 23	0,968	0,979	0,981	0,969	0,987	0,989	0,993	#N/D	0,972	0,979	0,986	0,973	0,967
sierpień 23	0,968	0,979	0,981	0,969	0,985	0,989	0,993	#N/D	0,972	0,979	0,984	0,973	0,967
wrzesień 23	0,968	0,979	0,981	0,968	0,983	0,989	0,993	#N/D	0,972	0,979	0,983	0,973	0,967
październik 23	0,967	0,979	0,981	0,968	0,983	0,989	0,993	#N/D	0,972	0,979	0,981	0,972	0,966
listopad 23	0,967	0,979	0,981	0,968	0,983	0,989	0,993	#N/D	0,972	0,978	0,979	0,972	0,966
grudzień 23	0,967	0,978	0,981	0,968	0,983	0,989	0,993	#N/D	0,972	0,978	0,979	0,972	0,966

Prognoza udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w sektorze B+C+F – wariant SLOW DECREASE (w %)

Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	5,01	2,87	2,61	4,02	2,79	1,52	0,97	#N/D	3,66	3,16	3,16	4,38	4,70
czerwiec 23	4,04	2,23	2,02	3,12	2,38	1,18	0,74	#N/D	2,85	2,53	2,77	3,56	3,76
lipiec 23	3,54	1,87	1,72	2,50	2,27	1,01	0,62	#N/D	2,37	2,17	2,62	3,15	3,19
sierpień 23	3,04	1,52	1,41	1,87	2,17	0,83	0,49	#N/D	1,89	1,81	2,46	2,74	2,60
wrzesień 23	2,96	1,46	1,38	1,86	2,06	0,82	0,48	#N/D	1,81	1,79	2,30	2,66	2,52
październik 23	2,88	1,40	1,35	1,85	1,96	0,81	0,48	#N/D	1,74	1,77	2,15	2,57	2,44
listopad 23	2,86	1,40	1,34	1,84	1,86	0,81	0,48	#N/D	1,74	1,76	2,07	2,56	2,42
grudzień 23	2,84	1,40	1,34	1,83	1,75	0,80	0,47	#N/D	1,74	1,74	1,99	2,54	2,41



Indeks jednopodstawowy dla łącznych kosztów produkcji, sektor B+C+F, kwiecień 2023 roku = 1 – wariant SLOW DECREASE

Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	0,990	0,994	0,994	0,991	0,996	0,997	0,998	#N/D	0,992	0,994	0,996	0,992	0,990
czerwiec 23	0,980	0,987	0,988	0,982	0,992	0,993	0,996	#N/D	0,983	0,987	0,992	0,983	0,981
lipiec 23	0,975	0,983	0,985	0,975	0,991	0,991	0,994	#N/D	0,979	0,983	0,990	0,979	0,975
sierpień 23	0,970	0,980	0,982	0,969	0,989	0,990	0,993	#N/D	0,974	0,980	0,989	0,975	0,969
wrzesień 23	0,969	0,979	0,982	0,969	0,988	0,990	0,993	#N/D	0,973	0,980	0,987	0,974	0,968
październik 23	0,968	0,979	0,981	0,969	0,987	0,989	0,993	#N/D	0,972	0,979	0,986	0,973	0,967
listopad 23	0,968	0,979	0,981	0,969	0,986	0,989	0,993	#N/D	0,972	0,979	0,985	0,973	0,967
grudzień 23	0,968	0,979	0,981	0,969	0,985	0,989	0,993	#N/D	0,972	0,979	0,984	0,973	0,967

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat; #N/D oznacza brak danych.

Warianty zakładające stabilne kształtowanie się cen źródeł energii, jak można było się spodziewać, będą miały stosunkowo niewielki prognozowany wpływ na wzrost kosztów energii. W przypadku sektora górnictwa i wydobywania²⁶ najsilniejszym prognozowanym wzrostem udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji, w grudniu 2023 roku, charakteryzować się będzie Bułgaria. Udział ten będzie o ok. 0,55 pkt. proc. wyższy, w stosunku do jego wartości z kwietnia 2023 roku. Prognozowany wzrost łącznych kosztów produkcji na końcu omawianego okresu wyniesie ok. 0,8%. Należy jednocześnie zaznaczyć, że Bułgaria jest krajem o najwyższym udziale kosztów energii w tym sektorze (blisko 30% w kwietniu 2023 roku) spośród wszystkich analizowanych państw. Sektor ten jest istotną częścią przemysłu we wspomnianym kraju, a wysoki udział kosztów energii czyni go niezwykle wrażliwym na wahania ich cen. Z kolei największy spadek udziału kosztów energii w rozważanym scenariuszu dotyczyć będzie Słowacji. Prognozowany spadek tego udziału w grudniu 2023 roku względem kwietnia 2023 roku wyniesie ok. 0,22 pkt. proc. przy wyjściowej wartości na poziomie ok. 16,18% (łączne koszty produkcji będą z kolei niższe o ok. 0,3%). W przypadku Polski udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji w kwietniu 2023 roku to ok. 12,87%.

Spośród analizowanych krajów jedynie Czechy, Francja, Włochy oraz Rumunia charakteryzują się niższym ich udziałem (odpowiednio ok.: 6,39%, 10,18%, 5,00% oraz 10,54%). Stawia to Polskę w relatywnie dobrej sytuacji w przypadku wystąpienia niekorzystnego trendu cenowego źródeł energii²⁷. Scenariusz stabilnego kształtowania się cen zakłada, że prognozowany udział w grudniu 2023 roku wzrośnie w Polsce do ok. 13,16%, a łączne koszty produkcji będą wyższe o ok. 0,3% (niż w kwietniu 2023 roku).

Z punktu widzenia wariantów prezentowanych w tabeli 2.1 najciekawsze poznawczo są te scenariusze, które dotyczą szybkiego wzrostu lub szybkiego spadku cen źródeł energii. W przypadku sektora górnictwa i wydobywania, jak już zostało wspomniane, duży udział kosztów źródeł energii (a także specyfika mixu energetycznego) w Bułgarii powoduje znaczne wahania tego udziału:

- prognoza na poziomie ok. 48,55% w grudniu 2023 roku, w przypadku wariantu „fast growth”;
- prognoza na poziomie ok. 11,82% w grudniu 2023 roku w przypadku wariantu „fast decrease”.

Stanowi to (w zależności od scenariusza) odpowiednio wzrost o ok. 18,6 pkt. proc. oraz spadek o ok. 18,1 pkt. proc. w stosunku do wartości z kwiet-

²⁶ Dla scenariusza stabilnego kształtowania się poziomu cen surowców energetycznych i pozostałych sektorów, tj. przetwórstwa przemysłowego, budownictwa oraz łącznie sektora przemysłu, zmiany, szczególnie w zakresie łącznych kosztów produkcji, są pomijalnie małe (por. tabela 2.1).

²⁷ Oczywiście istotny jest również skład mixu energetycznego, ale jak już wykazano ceny źródeł energii podlegają podobnym trendom w czasie.

nia 2023 roku (wynoszącej ok. 30%). Z kolei w przypadku łącznych kosztów produkcji przełoży się to na wzrost o ok. 36,1% lub spadek o ok. 20,6% w analogicznym okresie. Krajem o najmniejszym udziale kosztów energii w rozważanym sektorze w kwietniu 2023 roku były Włochy (ok. 5,00%). Prognozowane udziały kosztów energii w wariantach szybkiego wzrostu oraz szybkiego spadku cen w grudniu 2023 roku to odpowiednio ok. 10,02% oraz ok. 1,78%. Z punktu widzenia łącznych kosztów produkcji przełoży się to na ich wzrost o ok. 5,6% lub spadek o ok. 3,3%. Prognozowany udział kosztów energii dla Polski (w badanym sektorze) w wariantcie „fast growth” w grudniu 2023, wyniesie ok. 19,07%. Przełoży się to na wzrost łącznych kosztów produkcji o ok. 7,7%. Nadal stawia to Polskę w relatywnie dobrej pozycji względem sektorów górnictwa i wydobywania chociażby w Niemczech, na Litwie oraz na Łotwie, gdzie prognozowane udziały wyniosą odpowiednio ok. 24,96%, 30,72% i 24,20% (łączne koszty produkcji powinny wzrosnąć kolejno o ok. 15,2%, 17,7% oraz 9,7%). Dla scenariusza „fast decrease” sektor górnictwa i wydobywania w Polsce powinien doświadczyć spadku udziału kosztów energii o ok. 7,52 pkt. proc. do poziomu ok. 5,35%. Przełoży się to na spadek łącznych kosztów produkcji o ok. 7,9%.

Dla sektora przetwórstwa przemysłowego, krajem o największym udziale kosztów energii jest Łotwa, gdzie w kwietniu 2023 roku udział ten wyniósł ok. 14,39%. Dla wariantu wzrostu cen „fast growth” w grudniu 2023 roku prognozowany udział kosztów energii wyniesie ok. 26,67%. Dla wariantu „fast decrease” wartość ta będzie oscylować w granicach ok. 5,64%. Przełoży się to na wzrost łącznych kosztów produkcji odpowiednio o ok. 16,7% lub ich spadek o ok. 9,3%. Podobnie jak w sektorze górnictwa i wydobywania, tak i w sektorze przetwórstwa przemysłowego najmniejszym udziałem kosztów energii charakteryzują się Włochy. W kwietniu 2023 roku udział ten wyniósł tylko ok. 1,16%. Prognozy na grudzień 2023 roku w rozważanych wariantach szybkiego wzrostu i szybkiego spadku cen wynoszą odpowiednio ok. 2,45% oraz ok. 0,44%. Przełoży się to odpowiednio na wzrost łącznych kosztów produkcji o ok. 1,3% lub ich spadek o ok. 0,7%. Sytuacja Polski w rozważanym sektorze ponownie stawia ją w relatywnie dobrej pozycji względem analizowanych konkurentów. Udział kosztów energii w kwietniu 2023 roku wyniósł ok. 3,84%. Podobną wartość notowano m.in. w Czechach, Niemczech, Hiszpanii oraz Węgrzech. Udział poniżej 3% miały jedynie Francja (ok. 2,41%) oraz wspomniane już Włochy (ok. 1,16%). Prognozowany wzrost udziału

kosztów energii w Polsce w grudniu 2023 roku w wariantcie „fast growth” wyniesie ok. 6,53%, a w wariantcie „fast decrease” ok. 1,64%. Będzie to powodować wzrost łącznych kosztów produkcji odpowiednio o ok. 2,9% lub spadek o ok. 2,2%.

Sektor budownictwa charakteryzował się najniższym udziałem kosztów energii we wszystkich analizowanych krajach (na tle pozostałych sektorów) i stosunkowo niewielkim zróżnicowaniem. W kwietniu 2023 roku Polska należała do krajów o najniższym udziale kosztów energii w tym sektorze (ok. 0,91%). Niższy udział zanotowano jedynie dla Francji (ok. 0,03%). Najwyższą wartość z kolei charakteryzowały się Estonia oraz Litwa (ok. 3,54%). Prognoza wspomnianego udziału dla tego sektora w Polsce w grudniu 2023 roku zakłada jego wzrost o ok. 0,55 pkt. proc. w wariantcie szybkiego wzrostu cen. W wariantcie szybkiego spadku cen, będzie to spadek o ok. 0,47 pkt. proc. Skutkować to będzie wzrostem łącznych kosztów produkcji w tym sektorze o ok. 0,6% lub spadkiem o ok. 0,5%.

Rozpatrując łącznie sektor przemysłu (zdefiniowany jako suma sektorów górnictwa i wydobywania, przetwórstwa przemysłowego oraz budownictwa) można zauważyć, że:

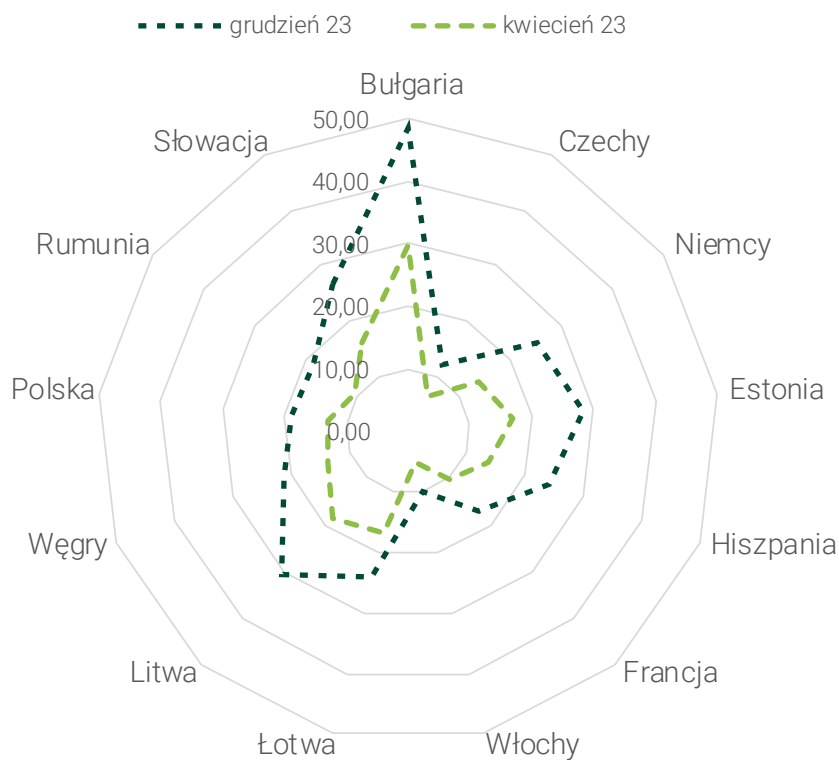
- ▶ najwyższym udziałem kosztów energii w przemyśle w kwietniu 2023 roku charakteryzowała się Bułgaria (ok. 5,95%);
- ▶ najniższym udziałem kosztów energii w przemyśle w kwietniu 2023 roku charakteryzowały się Francja oraz Włochy (odpowiednio ok. 1,85% i 1,19%).

Jak można było się spodziewać po wynikach analizy poszczególnych gałęzi przemysłu, Polska charakteryzuje się relatywnie niskim udziałem kosztów energii w przemyśle ogółem. W kwietniu 2023 roku udział ten wyniósł ok. 3,55%. Francja oraz Włochy były jedynymi krajami, gdzie udział kosztów energii w tym sektorze był niższy niż 3%. Podobną wartość do Polski zanotowano w Czechach (ok. 3,50%), Niemczech (ok. 3,18%), Hiszpanii (ok. 3,20%) oraz Węgrzech (3,79%). Zakładając scenariusz szybkiego wzrostu cen źródeł energii dla przemysłu w Polsce, spodziewany udział jej kosztów wynosi ok. 6,02%. W przypadku wariantu szybkiego spadku cen udział ten wyniesie ok. 1,51%. Będzie to skutkować wzrostem łącznych kosztów produkcji o ok. 2,6% lub ich spadkiem o ok. 2,1%. Na koniec warto zaznaczyć, że sam fakt niskiego udziału kosztów energii nie oznacza automatycz-

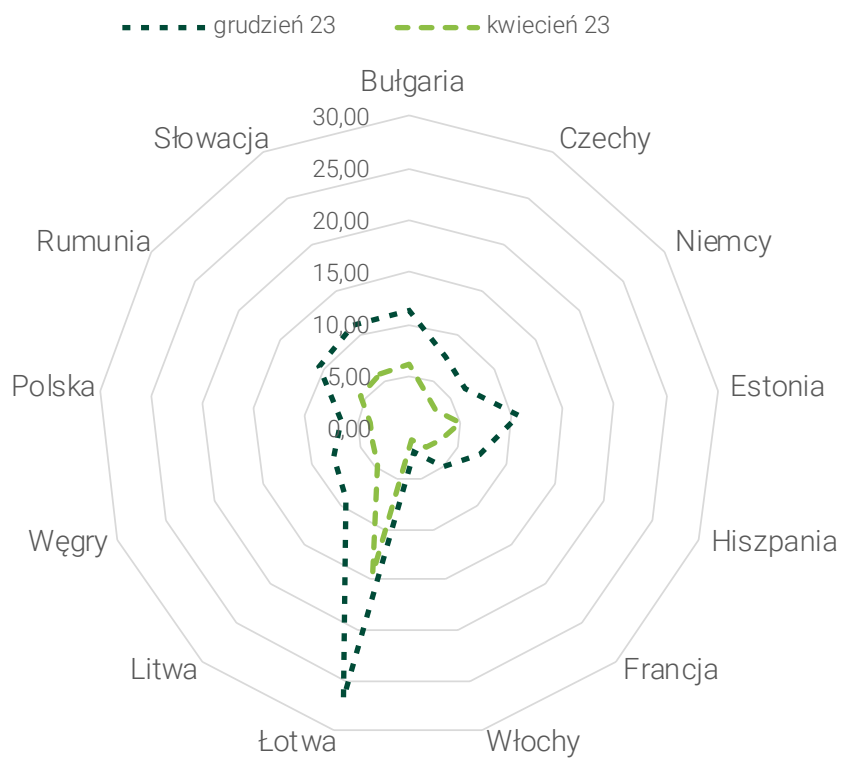


Wykres 2.11. Udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji według sektorów, prognoza w wariantcie szybkiego wzrostu cen, w %

GÓRNICTWO I WYDOBYCIE

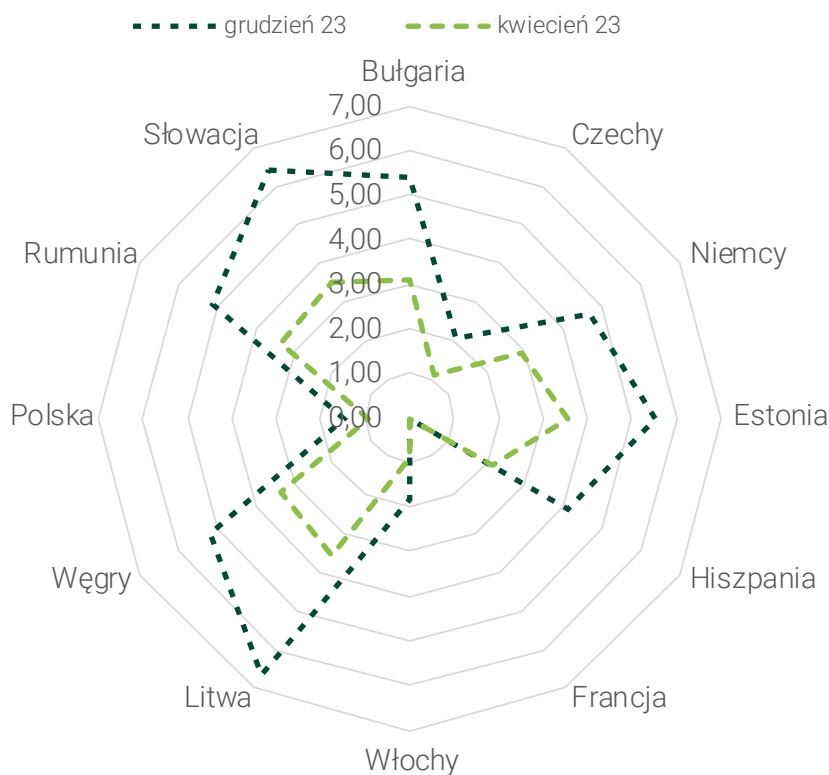


PRZETWÓRSTWO PRZEMYSŁOWE

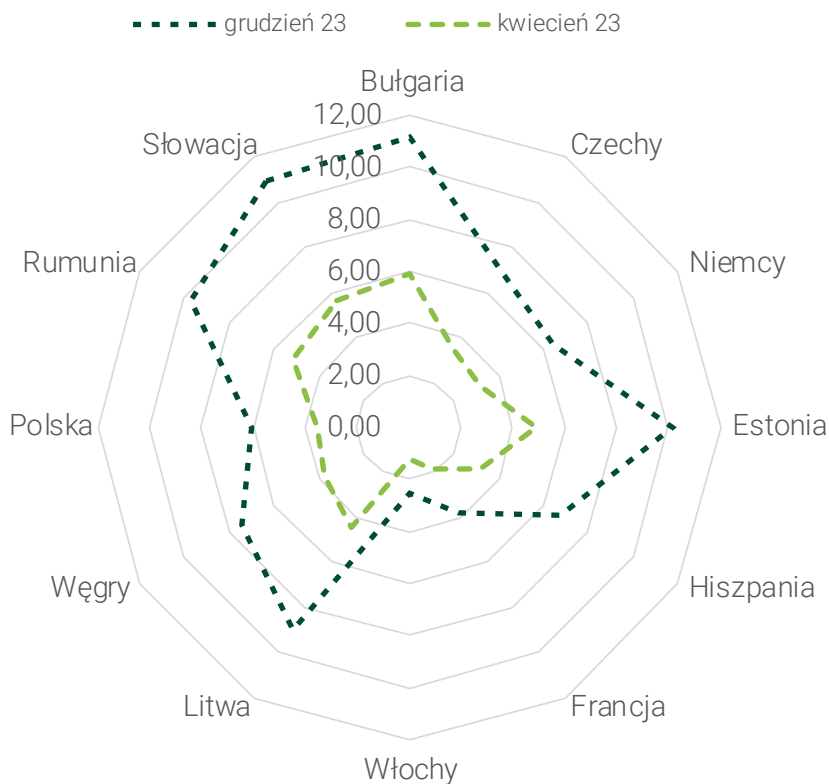




BUDOWNICTWO



PRZEMYSŁ (OGÓŁEM)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat. Dane dla Litwy niedostępne dla sektora budownictwa (a tym samym ze względu na porównywalność dla przemysłu ogółem).



nie bezpieczeństwa operacyjnego przedsiębiorstw w przypadku wahań cen energii (szczególnie tych negatywnych). Jak już zostało wspomniane, w analizie nie brano pod uwagę wahań kursu walutowego. Ponadto istotna jest struktura poszczególnych gałęzi przemysłu w danym kraju, a także relacja zysku do kosztów (specyficzna nie tylko dla branży, kraju, ale także dla danego przedsiębiorstwa). Można sobie wyobrazić branżę o niskim zapotrzebowaniu na źródła energii, ale ze stosunkowo przestarzałym parkiem wytwórczym oraz niską rentownością. Wtedy nawet niewielki wzrost kosztów może zagrozić płynności takiego przedsiębiorstwa.

W celu ułatwienia analizy i interpretacji wyników zawartych w tabeli 2.1 na wykresie 2.11 zaprezentowano prognozowane zmiany udziału kosztów energii w łącznych kosztach produkcji pomiędzy kwietniem a grudniem 2023 roku dla poszczególnych sektorów (górnictwo i wydobywanie, przetwórstwo przemysłowe, budownictwo oraz przemysł ogółem). Wykres ten powstał przy wykorzystaniu wariantu szybkiego wzrostu cen źródeł energii („fast growth”).

Głębsza analiza wspomnianego wykresu potwierdza wnioski przedstawione w poprzednich akapitach. W przypadku sektora górnictwa oraz wydobywania szybki wzrost cen energii będzie najbardziej odczuwalny w Bułgarii oraz Estonii, gdzie prognozowany jest największy wzrost udziału kosztów energii w kosztach produkcji ogółem. Z kolei najslabszy efekt zanotują Czechy oraz Włochy. Z punktu widzenia konkurencyjności będzie to stawiać polski sektor górnictwa i wydobywania w niekorzystnym położeniu. Szczególnie, biorąc dodatkowo pod uwagę, że Czechy są naszym bezpośrednim sąsiadem o relatywnie dobrym połączeniu komunikacyjnym z Polską. Rozpatrując sektor przetwórstwa przemysłowego, należy ponownie podkreślić wysoki wpływ wzrostu cen energii na udział kosztów energii w przypadku Łotwy oraz niewielki wpływ tychże na udziały kosztów energii we Włoszech. Biorąc pod uwagę pewne podobieństwo w strukturze sektora przetwórstwa przemysłowego pomiędzy Polską a Włochami w zakresie chociażby podsektora spożywczego, chemicznego oraz maszynowego, warto wskazać na potencjalnie gorszą pozycję konkurencyjną Polski w przypadku wystąpienia niekorzystnych trendów cenowych. Pogorszenie tej pozycji może być dotkliwsze ze względu na wysoki poziom zaawansowania technologicznego rozważanego sektora we Włoszech (a przynajmniej jego części). Sektory budownictwa w Słowacji, Estonii, Bułgarii oraz Litwy wykazywały największy wzrost udziału kosztów w przypadku rozważanego wariantu zmian

cen energii. W przypadku Francji rozważany sektor wykazywał tendencję do najniższego wzrostu udziału kosztów energii w kosztach produkcji ogółem. Kreuje to szereg przewag konkurencyjnych w tym zakresie względem Polski. Do takich można zaliczyć chociażby większe możliwości inwestycyjne w nowe technologie budowlane oraz większe możliwości promocji ekologicznych rozwiązań o wysokiej efektywności energetycznej – tym bardziej, że Francja od dawna w dużej mierze korzysta z taniej energetyki jądrowej. Z punktu widzenia sektora przemysłu ogółem ponownie trzeba wskazać na różnicę w udziale kosztów energii pomiędzy Polską a liderami (tj. Francją oraz Włochami). Uwzględniając dodatkowo silne inwestycje w B+R oraz powszechny dostęp do „czystej” energii z atomu dla Francji, czy wysoko wyspecjalizowaną produkcję dóbr konsumpcyjnych (luksusowych) oraz zaplecze logistyczne we Włoszech, stawia to Polskę w znacznie gorszej pozycji konkurencyjnej – szczególnie na terenie Unii Europejskiej.

2.4. Prognoza cen energii ważonych mixem energetycznym źródeł energii dla poszczególnych gospodarek

Niestety informacje o poziomie (lub udziale) łącznych kosztów źródeł energii dla poszczególnych krajów nie były dostępne na moment tworzenia opracowania²⁸. Z tego powodu w niniejszym podrozdziale zaprezentujemy jedynie prognozy dotyczące zmian agregatowego poziomu cen źródeł energii. Prognozy te zostały wykonane w podobny sposób, jak było to zaprezentowane w poprzednim podrozdziale. Szacunki jednopodstawowych indeksów cen poszczególnych źródeł energii, tj. węgla, ropy naftowej, gazu ziemnego oraz prądu elektrycznego, zostały przeważone znormalizowanym do jedności mixem energetycznym wyznaczonym dla zużycia finalnego energii w danym kraju (wykres 1.25). Otrzymany w ten sposób indeks pozwoli ocenić, o ile droższa będzie ważona jednostka energii w danym kraju i w danym okresie, w stosunku do wybranego okresu referencyjnego. W tym miejscu warto ponownie podkreślić, iż w niniejszym opracowaniu stosowana jest definicja finalnego zużycia energii według metodologii Eurostat. Jest to więc całkowita energia zużyta przez użytkowników końcowych, takich jak gospodarstwa domowe, przemysł i rolnictwo – z wykluczeniem tej, która jest zużywana przez sam sektor energetyczny (Eurostat Glossary, 2023).

28 Informacje o kosztach źródeł energii w podziale na poszczególne sektory przedstawiono w pierwszym rozdziale.



Tabela 2.2. Prognoza indeksu jednopodstawowego cen źródeł energii ważonych mixem energetycznym dla krajów ogółem, kwiecień 2023 roku = 1

Wariant FAST GROWTH													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,104	1,105	1,101	1,105	1,109	1,103	1,101	1,088	1,090	1,100	1,071	1,094	1,106
czerwiec 23	1,208	1,210	1,202	1,209	1,219	1,207	1,201	1,176	1,180	1,201	1,141	1,187	1,213
lipiec 23	1,311	1,315	1,303	1,314	1,328	1,310	1,302	1,264	1,269	1,301	1,212	1,281	1,319
sierpień 23	1,415	1,420	1,403	1,419	1,438	1,413	1,403	1,352	1,359	1,402	1,282	1,375	1,425
wrzesień 23	1,519	1,525	1,504	1,523	1,547	1,516	1,504	1,440	1,449	1,502	1,353	1,468	1,531
październik 23	1,623	1,629	1,605	1,628	1,657	1,620	1,604	1,528	1,539	1,603	1,424	1,562	1,638
listopad 23	1,726	1,734	1,706	1,733	1,766	1,723	1,705	1,616	1,629	1,703	1,494	1,656	1,744
grudzień 23	1,830	1,839	1,807	1,838	1,875	1,826	1,806	1,704	1,719	1,803	1,565	1,750	1,850
Wariant SLOW GROWTH													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,052	1,052	1,050	1,052	1,055	1,052	1,050	1,044	1,045	1,050	1,035	1,047	1,053
czerwiec 23	1,104	1,105	1,101	1,105	1,109	1,103	1,101	1,088	1,090	1,100	1,071	1,094	1,106
lipiec 23	1,156	1,157	1,151	1,157	1,164	1,155	1,151	1,132	1,135	1,151	1,106	1,141	1,159
sierpień 23	1,208	1,210	1,202	1,209	1,219	1,207	1,201	1,176	1,180	1,201	1,141	1,187	1,213
wrzesień 23	1,259	1,262	1,252	1,262	1,274	1,258	1,252	1,220	1,225	1,251	1,177	1,234	1,266
październik 23	1,311	1,315	1,303	1,314	1,328	1,310	1,302	1,264	1,269	1,301	1,212	1,281	1,319
listopad 23	1,363	1,367	1,353	1,366	1,383	1,361	1,353	1,308	1,314	1,351	1,247	1,328	1,372
grudzień 23	1,415	1,420	1,403	1,419	1,438	1,413	1,403	1,352	1,359	1,402	1,282	1,375	1,425
Wariant STABLE													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	1,033	1,024	1,023	1,038	1,019	1,030	1,023	1,033	1,031	1,019	1,027	1,021	1,023
czerwiec 23	1,019	1,012	1,011	1,022	1,019	1,016	1,010	1,023	1,021	1,008	1,016	1,011	1,009
lipiec 23	1,026	1,018	1,016	1,030	1,015	1,023	1,016	1,027	1,025	1,013	1,018	1,015	1,016
sierpień 23	1,017	1,010	1,009	1,020	1,014	1,014	1,009	1,019	1,018	1,006	1,015	1,009	1,008
wrzesień 23	1,022	1,015	1,013	1,026	1,014	1,019	1,013	1,023	1,022	1,010	1,015	1,012	1,013
październik 23	1,019	1,012	1,010	1,022	1,014	1,016	1,010	1,021	1,019	1,008	1,016	1,010	1,010



listopad 23	1,022	1,014	1,012	1,025	1,014	1,019	1,012	1,023	1,021	1,010	1,016	1,012	1,012
grudzień 23	1,020	1,013	1,011	1,023	1,014	1,017	1,011	1,022	1,020	1,008	1,016	1,011	1,011
Wariant FAST DECREASE													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	0,762	0,737	0,737	0,766	0,853	0,749	0,735	0,805	0,799	0,728	0,853	0,756	0,724
czerwiec 23	0,595	0,590	0,610	0,589	0,789	0,597	0,610	0,673	0,664	0,612	0,780	0,646	0,583
lipiec 23	0,567	0,560	0,591	0,571	0,725	0,579	0,595	0,649	0,635	0,597	0,707	0,622	0,560
sierpień 23	0,551	0,546	0,576	0,553	0,662	0,563	0,580	0,628	0,615	0,583	0,667	0,606	0,547
wrzesień 23	0,534	0,533	0,562	0,535	0,599	0,547	0,566	0,606	0,594	0,569	0,628	0,590	0,534
październik 23	0,517	0,519	0,548	0,517	0,580	0,531	0,551	0,585	0,574	0,556	0,588	0,574	0,522
listopad 23	0,501	0,506	0,533	0,498	0,561	0,515	0,537	0,563	0,554	0,542	0,549	0,558	0,509
grudzień 23	0,484	0,493	0,519	0,480	0,542	0,499	0,522	0,541	0,533	0,529	0,532	0,542	0,497
Wariant SLOW DECREASE													
Data	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
maj 23	0,881	0,869	0,869	0,883	0,926	0,875	0,867	0,903	0,900	0,864	0,926	0,878	0,862
czerwiec 23	0,762	0,737	0,737	0,766	0,853	0,749	0,735	0,805	0,799	0,728	0,853	0,756	0,724
lipiec 23	0,679	0,664	0,673	0,678	0,821	0,673	0,672	0,739	0,732	0,670	0,816	0,701	0,654
sierpień 23	0,595	0,590	0,610	0,589	0,789	0,597	0,610	0,673	0,664	0,612	0,780	0,646	0,583
wrzesień 23	0,581	0,575	0,600	0,580	0,757	0,588	0,602	0,661	0,650	0,604	0,743	0,634	0,571
październik 23	0,567	0,560	0,591	0,571	0,725	0,579	0,595	0,649	0,635	0,597	0,707	0,622	0,560
listopad 23	0,559	0,553	0,584	0,562	0,693	0,571	0,588	0,639	0,625	0,590	0,687	0,614	0,553
grudzień 23	0,551	0,546	0,576	0,553	0,662	0,563	0,580	0,628	0,615	0,583	0,667	0,606	0,547

Źródło: opracowanie własne na podstawie Investing.com oraz EMBER.

W tabeli 2.2. zaprezentowano kształtowanie się prognoz indeksu jednopodstawowego ważonych cen źródeł energii dla wszystkich 13 analizowanych krajów (ogółem). Za okres referencyjny przyjęto kwiecień 2023 roku (wartość indeksu dla okresu bazowego równa jest 1). Biorąc pod uwagę scenariusz stabilnego kształtowania się cen poszczególnych źródeł energii, należy spodziewać się niewielkiego wzrostu ceny ważonej jednostki energii w badanym okresie. W grudniu 2023 roku wspomniana cena będzie, w zależności od kraju, wyższa w przedziale od ok. 0,8% (dla Węgier)

do ok. 2,3% (dla Estonii), w stosunku do okresu bazowego. W przypadku Polski prognozowany wzrost ceny ważonej jednostki energii wyniesie ok. 1,6%.

Według scenariusza „fast growth” kształtowania się ceny ważonej jednostki energii, najsilniejszego wzrostu ceny w grudniu 2023 roku (względem okresu bazowego) można spodziewać się na Słowacji (o ok. 85,0%) oraz w Hiszpanii (o ok. 87,5%). Z kolei najniższy poziom w tym wariantcie, względem okresu bazowego, zostanie zanotowany w Polsce (wzrost o ok. 56,5%).

Dla scenariusz „fast decrease” najsilniejszy spadek ceny ważonej jednostki energii w grudniu 2023 roku przewidywany jest dla Bułgarii (o ok. 51,6%) oraz Estonii (o ok. 52,0%). Z kolei relatywnie najsłabszego spadku poziomu rozważanej ceny doświadczą Hiszpania, Rumunia oraz Łotwa (o ok. 45,8%–45,9%). W przypadku Polski prognozowany spadek jednostkowej ceny energii wyniesie ok. 46,8% (względem okresu bazowego). Pozwala to wysnuć ostrożny wniosek o relatywnie łagodniejszej prognozowanej sile szoków dotyczących cen energii dla Polski na tle pozostałych krajów.

2.5. Prognoza poziomu inflacji związanego ze wzrostem kosztów produkcji z tytułu wzrostu cen źródeł energii

Niniejszy podrozdział ma za zadanie niejako podsumować wyniki analizowane w poprzednich częściach tego rozdziału. Przedstawiono w nim prognozę przeciętnej miesięcznej inflacji (w stosunku do miesiąca poprzedniego) dla badanych krajów na poziomie gospodarek ogółem. Prognozę wzrostu ogólnego poziomu cen przedstawiono w dwóch wariantach. W pierwszym z nich założono, że wzrost cen surowców energetycznych (w wariantcie „fast growth”) dotyczyć będzie tylko sektora przemysłu, a w pozostałych sektorach ceny te nie ulegną zmianie. Wybór takiego scenariusza wynika ze wspomnianej wcześniej dostępności szczegółowych danych o udziale kosztów energii w łącznych kosztach produkcji dla badanych krajów. W scenariuszu drugim założono, że wzrost cen surowców energetycznych dotyczy całej gospodarki (wszystkich sektorów). Przy czym z powodu braku szczegółowych informacji poczyniono założenia odnośnie udziału kosztów energii w kosztach produkcji ogółem w sektorach innych niż przemysł (z wyłączeniem sektorów wytwarzania energii oraz dostaw wody). Udziały te oszacowano na podstawie danych dostępnych w zasobach Eurostat (2023):

- ▶ rolnictwo (w tym łowiectwo, rybactwo i leśnictwo) – 20% dla wszystkich krajów;
- ▶ wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych – dane szczegółowe indywidualnie dla każdego kraju na podstawie danych Eurostat;
- ▶ dostawa wody, gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją – 2,5% dla wszystkich krajów;

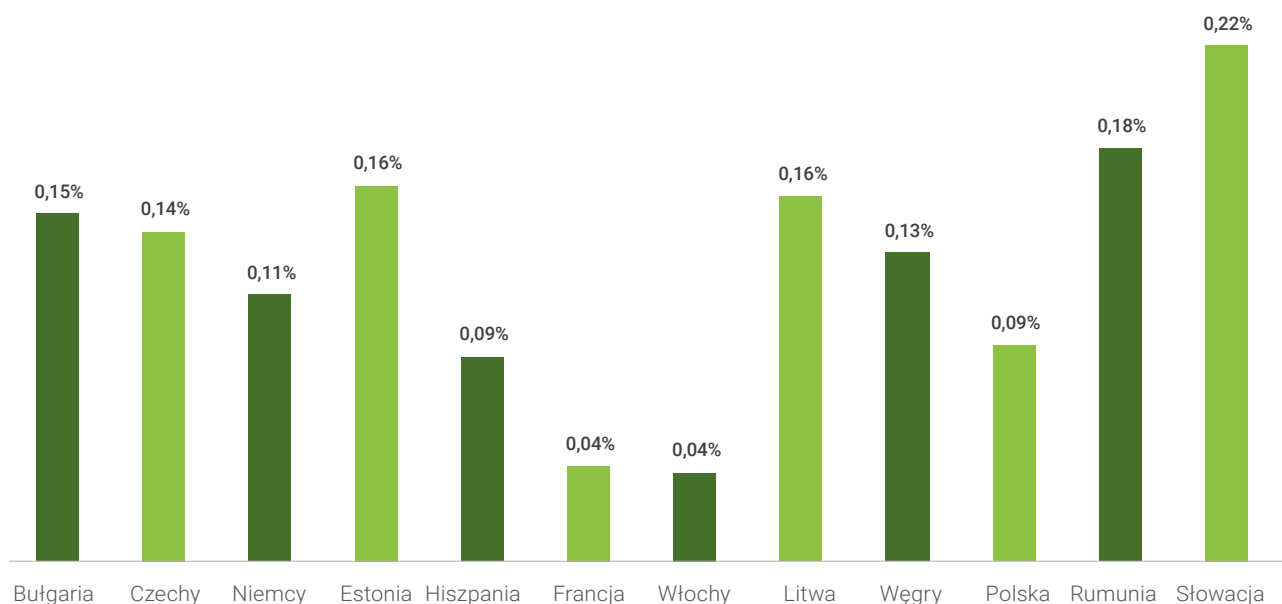
- ▶ handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle – 0,5% dla wszystkich krajów;
- ▶ transport i gospodarka magazynowa – 25% dla wszystkich krajów;
- ▶ działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi – 3% dla wszystkich krajów;
- ▶ informacja i komunikacja – 0,85% dla wszystkich krajów;
- ▶ w pozostałych sektorach (z braku wystarczająco wiarygodnych danych) założono, że udział kosztów energii jest pomijalnie mały.

Wykorzystano prognozy zakładające szybki wzrost cen surowców energetycznych (wariant „fast growth”) i metodę indeksacji kosztów przedstawioną w poprzednich podrozdziałach. Dla sektorów, dla których brakowało szczegółowych informacji o mixie energetycznym, założono, że jego struktura kształtuje się na poziomie tej dostępnej dla danego kraju. W celu odpowiedniej reprezentacji wpływu poszczególnych sektorów na wzrost ogólnego poziomu cen, jako wagi wykorzystano ich udziały w tworzeniu wartości dodanej brutto dla poszczególnych gospodarek. Oczywiście należy wspomnieć, że taka analiza objęta jest bardzo silną klauzulą „ceteris paribus”. Wzrost cen surowców energetycznych przekłada się na wzrost łącznych kosztów produkcji. Te z kolei przerzucane są w całości na ceny produktów. Nie uwzględniono tutaj chociażby mechanizmu spirali inflacyjnej, zmiany kosztów produkcji wynikają tylko ze zmian cen surowców energetycznych, założono niezmiennie mixy energetyczne dla poszczególnych sektorów i krajów oraz stałą strukturę wartości dodanej brutto.

Na wykresie 2.12 przedstawiono prognozowany przeciętny miesięczny wzrost ogólnego poziomu cen w danej gospodarce (zakładając poziom cen w miesiącu poprzednim jako referencyjny) z tytułu wzrostu cen surowców energetycznych wyłącznie w sektorze przemysłu (a dokładniej w budownictwie, przetwórstwie przemysłowym oraz górnictwie i wydobywaniu). Przyjmując, że nie wystąpią żadne inne czynniki prowadzące do wzrostu ogólnego poziomu cen, najwyższej przeciętnej miesięcznej inflacji spodziewać się można w Słowacji (ok. 0,22%), Rumunii (ok. 0,18%) oraz na Litwie i Estonii (ok. 0,16%). W przypadku Polski prognozowana inflacja wynie-

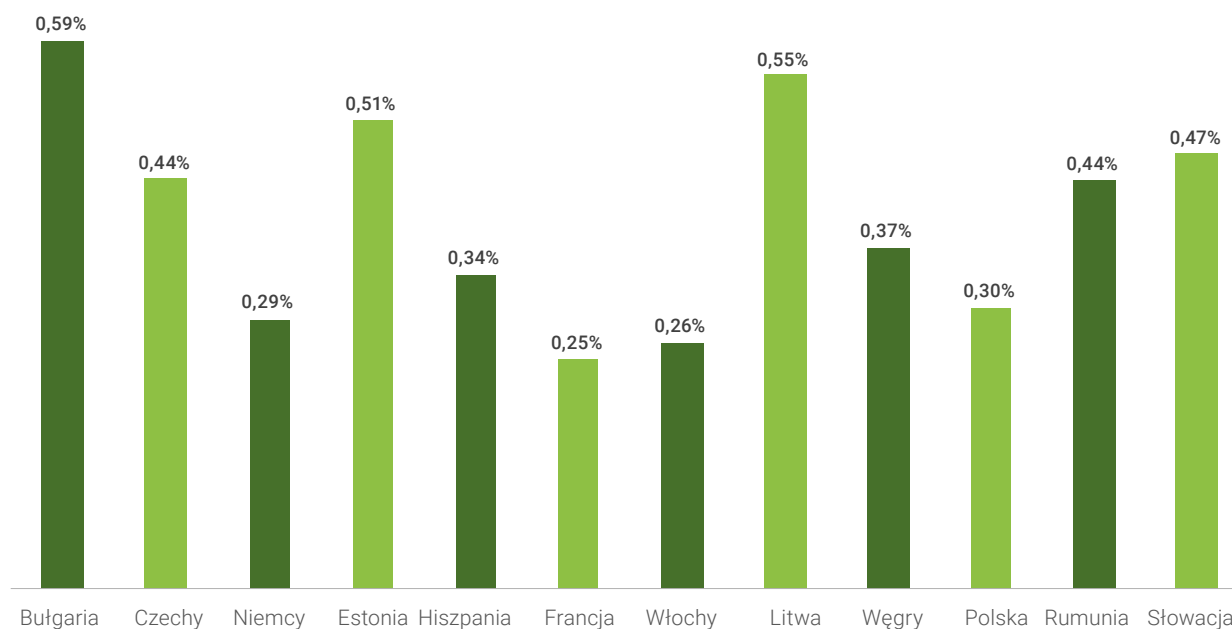


Wykres 2.12. Prognoza przeciętnego miesięcznego wzrostu ogólnego poziomu cen w gospodarce spowodowana wzrostem cen źródeł energii w przemyśle (wariant „fast growth”)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, Investing.com oraz EMBER. Dane dla Łotwy niedostępne.

Wykres 2.13. Prognoza przeciętnego miesięcznego wzrostu ogólnego poziomu cen w gospodarce spowodowana wzrostem cen źródeł energii we wszystkich sektorach (wariant „fast growth”)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, Investing.com oraz EMBER. Dane dla Łotwy niedostępne.

sie ok. 0,09%. Najwolniejszego tempa wzrostu cen doświadczą Francja oraz Włochy, gdzie w ujęciu miesięcznym ceny będą przeciętnie rosnać w tempie ok. 0,04%. Wynik ten bezpośrednio koresponduje z przedstawionymi wcześniej możliwościami utrzymywania trwałej przewagi konkurencyjnej przez te kraje nad Polską.

Na wykresie 2.13 przedstawiono identyczny wariant jak opisywany powyżej z tą różnicą, że wzrost cen surowców energetycznych dotyczył wszystkich sektorów gospodarki. W tym przypadku najszybszego prognozowanego przeciętnego miesięcznego tempa wzrostu cen również doświadczą Litwa (ok. 0,55%) oraz Estonia (0,51%), ale przede wszystkim

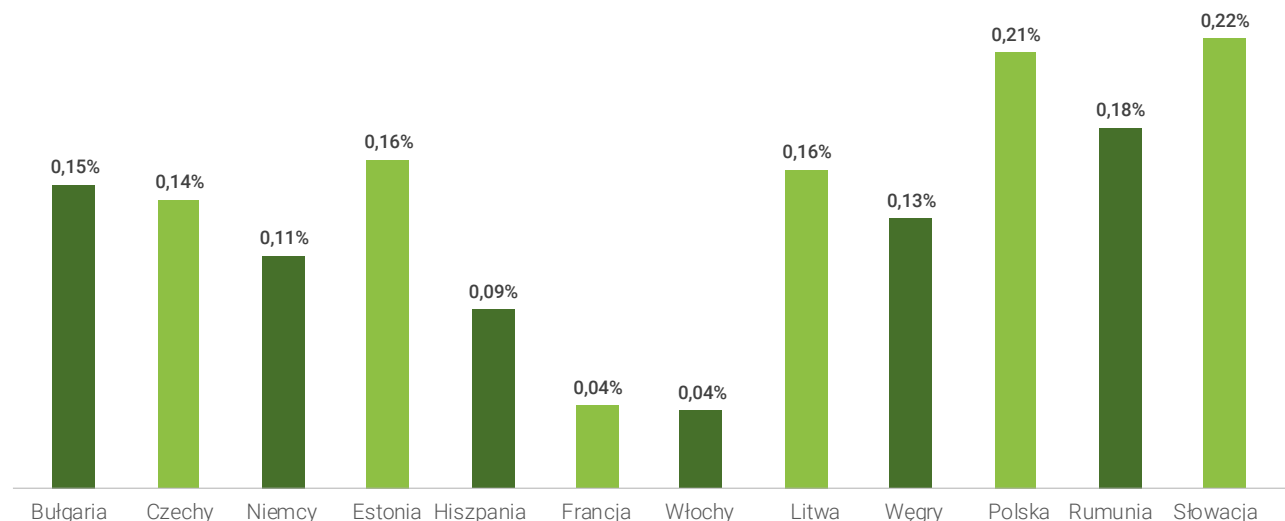
Bułgaria (ok. 0,59%). Wolniej niż w Polsce (ok. 0,30%) ceny będą rosnać we Francji (0,25%) i Włoszech (ok. 0,26%), ale także w Niemczech (0,29%).

Przedstawione powyżej wyniki pokazują, że już w tym momencie Polska, w przypadku zrealizowania się scenariusza wzrostu cen surowców energetycznych, może mieć problemy z utrzymaniem dystansu do krajów-liderów, czyli Francji oraz Włoch – nie mówiąc już o możliwościach jego skracania. Wzrost poziomu kosztów produkcji wywołany postępującym wzrostem kosztów energii z pewnością wpłynie na potencjalne możliwości inwestycyjne przedsiębiorstw. Mowa tu oczywiście także o tych inwestycjach, które przyczyniłyby się do zwiększenia efektywności energetycznej tychże. Dodatkowym, niezwykle istotnym zagrożeniem, są potencjalne niepowodzenia w polityce energetycznej oraz transformacji energetycznej realizowanej przez Polskę. Do takich potencjalnie niebezpiecznych czynników można zaliczyć: utrzymywanie przestarzałej infrastruktury energetycznej (infrastruktura przesyłowa, park maszynowy) i niedostateczne tempo jej modernizacji, zbyt powolne odchodzenie od węgla i „brudnej energii”, problemy z tanim zaopatrywaniem istniejących elektrowni w surowiec (szacuje się, że w Elektrowni Bełchatów węgiel zostanie wykorzystany przed rokiem 2040), brak zwiększania lub niedostateczne inwestycje w OZE a także opóźnienie w realizacji projektów związanych z powstawaniem elektrowni jądrowych. Wszystkie te czynniki szczególnie w przypadku nawarstwienia się doprowadzą do znaczących wzrostów cen surowców ener-

getycznych (w szczególności prądu elektrycznego) – chociażby poprzez rosnące koszty utrzymania istniejącej infrastruktury, czy wzrost kosztów z tytułu konieczności zakupu certyfikatów emisyjnych.

Na wykresach 2.14 oraz 2.15 przedstawiono podobne warianty kształtowania się inflacji jak to zrobiono na wykresach 2.12 i 2.13. Jedyna różnica polega na przyjęciu odmiennego scenariusza kształtowania się cen prądu elektrycznego dla Polski. We wcześniej wykorzystanym wariantcie „fast growth” oszacowano wzrost cen prądu elektrycznego pomiędzy kwietniem a grudniem 2023 roku na ok. 65%. Prognoza ta wynikała z historycznie zaobserwowanych trendów dla naszego kraju. Wystąpienie trudności, o których była mowa w poprzednim akapicie może doprowadzić do nieobserwowanego wcześniej tempa wzrostu cen prądu. Dlatego też w scenariuszach prezentowanych na wykresach 2.14 oraz 2.15 przyjęto oczekiwany wzrost cen prądu elektrycznego na poziomie tego, który dotyczył Hiszpanii (a więc ok. **trzykrotny** wzrost). Zrealizowanie się tego scenariusza może potencjalnie postawić polski przemysł, jak i całą gospodarkę, w bardzo trudnym położeniu. Przeciętny miesięczny wzrost ogólnego poziomu cen z tytułu wzrostu cen prądu elektrycznego wyłącznie w przemyśle będzie wtedy w Polsce (ok. 0,21%) i na Słowacji (ok. 0,22%) najwyższy spośród wszystkich analizowanych krajów. W przypadku scenariusza, w którym ceny prądu wzrosłyby dla wszystkich sektorów, oczekiwane przeciętne miesięczne tempo inflacji wyniesie ok. 0,47%, co będzie wartością wyższą niż np. w Rumunii lub

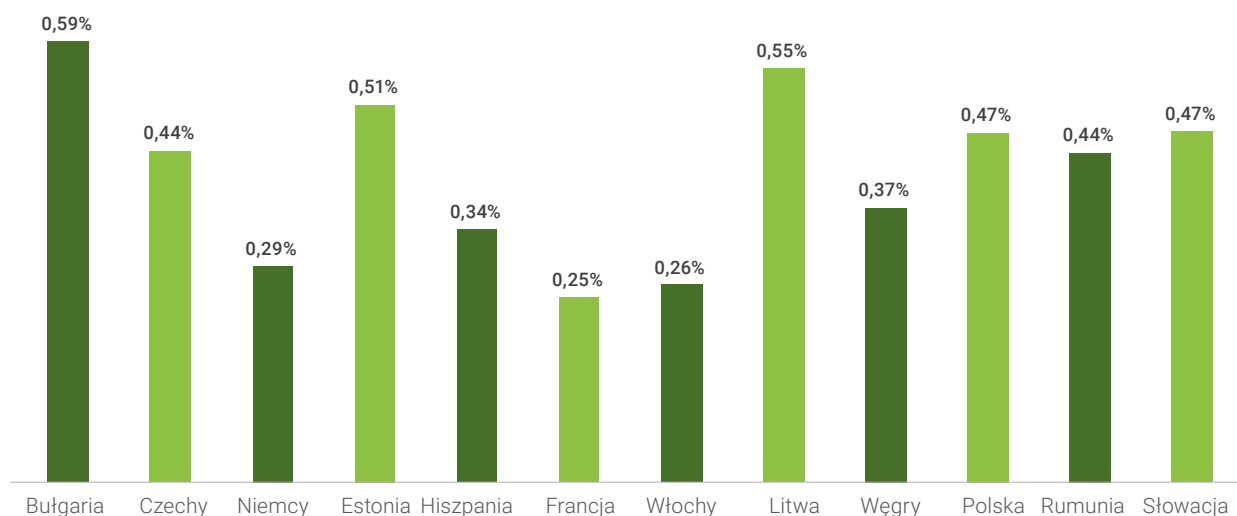
Wykres 2.14. Symulacja przeciętnego miesięcznego wzrostu ogólnego poziomu cen w gospodarce spowodowana wzrostem cen źródeł energii w przemyśle (szok cenowy dla cen prądu dla Polski)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, Investing.com oraz EMBER. Dane dla Litwy niedostępne.

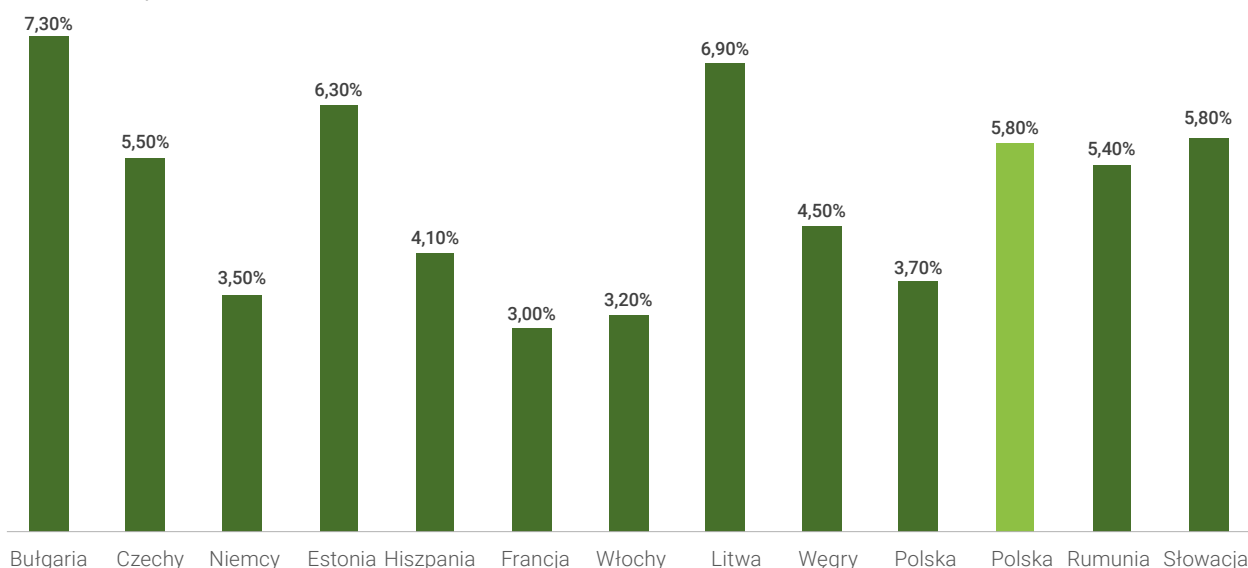


Wykres 2.15. Symulacja przeciętnego miesięcznego wzrostu ogólnego poziomu cen w gospodarce spowodowana wzrostem cen źródeł energii we wszystkich sektorach (szok cenowy dla cen prądu dla Polski)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, Investing.com oraz EMBER. Dane dla Łotwy niedostępne.

Wykres 2.16. Prognoza wzrostu ogólnego poziomu cen w gospodarce w ujęciu rocznym przy założeniu wzrostu cen energii we wszystkich sektorach



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, Investing.com oraz EMBER. Dane dla Łotwy niedostępne. Kolorem czerwonym oznaczono wariant symulacyjny z szokiem cenowym dla cen prądu dla Polski.

na Węgrzech i znacząco wyższą niż w przypadku gospodarczych liderów takich jak Francja, Włochy oraz Niemcy (do dogonienia których Polska stara się aspirować). Dla łatwiejszej interpretacji, na wykresie 2.16 przedstawiono prognozowaną inflację wyznaczoną przy założeniu wzrostu cen **źródeł** energii we wszystkich sektorach, ale **w ujęciu rocznym (na czerwono zaznaczono wariant** szoku dla cen prądu dla Polski).

W tabeli 2.3 przedstawiono mnożniki pokazujące, o ile punktów procentowych przeciętnie wyższe będzie miesięczne tempo wzrostu ogólnego

poziomu cen, jeśli cena danego źródła energii wzrosłaby o 10% (ceteris paribus). Należy zwrócić uwagę, że interpretacja tych mnożników jest odmienna od interpretacji wartości przedstawionych na wykresach 2.12, 2.13, 2.14 oraz 2.15. Dla przykładu wartość 0,30% dla Polski przedstawiona na wykresie 2.13 mówi nam, że zakładając, iż **ceny prądu elektrycznego wzrosną dla wszystkich sektorów o ok. 65%** między kwietniem a grudniem 2023 (czyli tak jak w wariantcie scenariuszowym najszybszego wzrostu), przeciętny miesięczny wzrost ogólnego poziomu cen wyniesie ok. 0,30% (czyli poziom cen pomiędzy kwiet-

niem a grudniem będzie blisko 2,5 razy wyższy). Wszystko to przy założeniu, że nie wystąpią żadne inne czynniki wpływające na wzrost ogólnego poziomu cen. Z kolei w przypadku wartości zaprezentowanej w tabeli 2.3 dla Polski wzrost cen prądu elektrycznego o 10% dla wszystkich sektorów będzie skutkował zwiększonym tempem inflacji o ok. **0,30 pkt. proc.**

Analizując oszacowane wartości mnożników, można ponownie wysnuć wnioski o potencjalnie lepszej pozycji gospodarek takich jak Niemcy, Włochy czy Francja w przypadku wystąpienia niekorzystnych scenariuszy kształtowania się cen surowców energetycznych. Szczególnie w tej materii rzuca się w oczy istotnie silniejsza reakcja inflacji dla gospodarki Polski na wzrost cen węgla. Wspomniany mnożnik jest najwyższy spośród badanej grupy krajów (wynosi ok. 0,12 pkt. proc.) i jest znacznie wyższy niż drugi w kolejności mnożnik wyznaczony dla gospodarki Czech (ok. 0,07 pkt. proc.). Z jednej strony pokazuje to istotną zależność naszego kraju od tego surowca, jak i potrzebę podjęcia szybkich działań w celu redukcji siły tej zależności.

Przeprowadzone obliczenia i analizy można podsumować następująco. Udało się uzyskać oszacowania mnożników inflacyjnych, co oznacza, że w przybliżeniu można określić jakiego rzędu wielkości wzrostu poziomu cen w całej gospodarce można się spodziewać w sytuacji egzogenicznego wzrostu cen zasobów energetycznych. Wyniki potwierdzają powszechnie znane problemy polskiej gospodarki, co szczególnie dobitnie widać w przypadku wrażliwości poziomu cen na wzrost cen węgla.

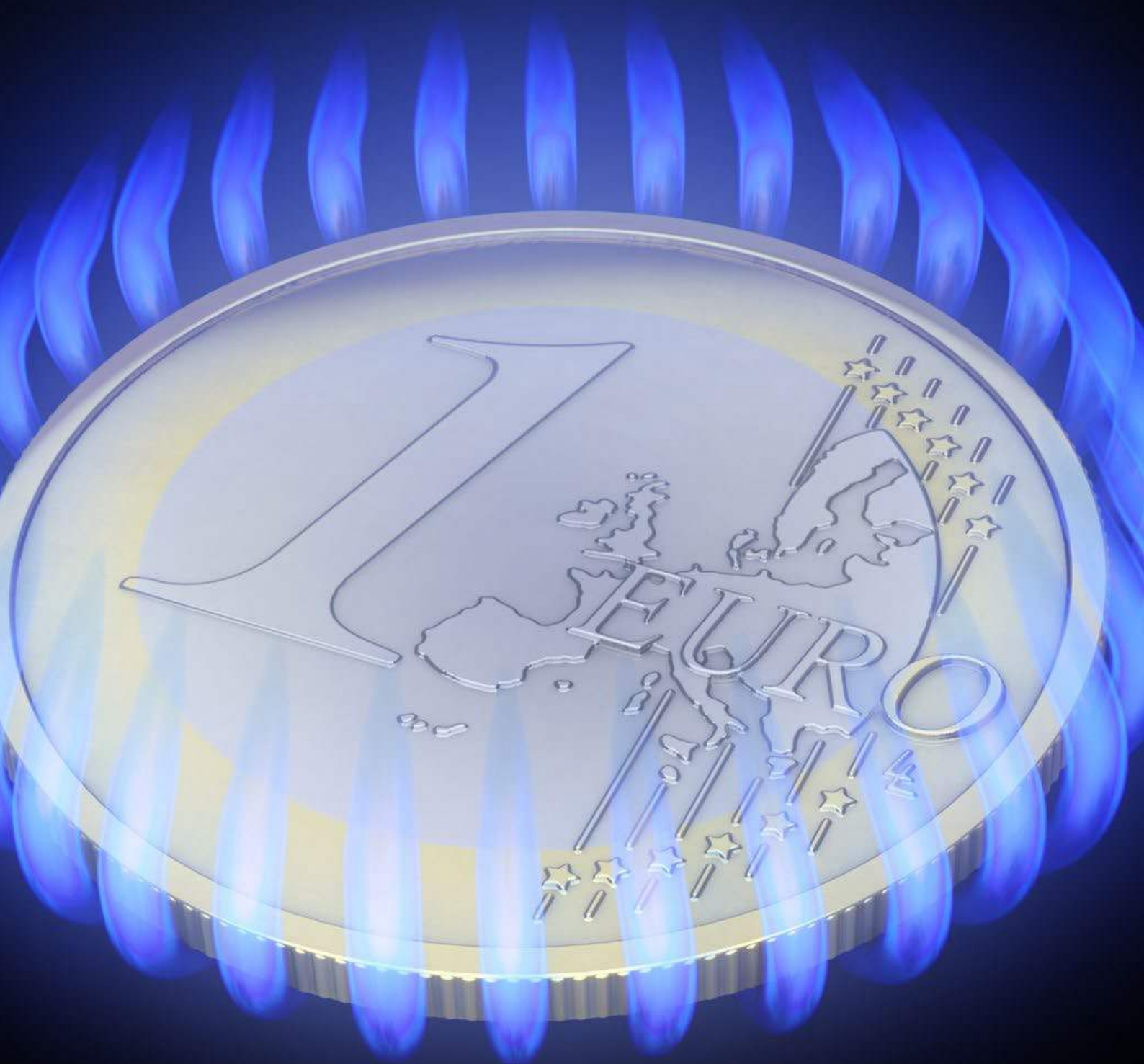
Oczywiście zastosowana metodologia nie jest pozbawiona wad. Przy szacowaniu tychże mnożników wykorzystano jedynie proste metody, zakładając jednocześnie stałość pewnych relacji pomiędzy zmiennymi. Założono też brak spirali inflacyjnej i nie uwzględniono międzysektorowego zróżnicowania wrażliwości na ceny energii. Uwzględnienie tych, jak i wielu innych aspektów, wymagałoby jednak zastosowania metod i pracy dalece przekraczającej założony wymiar niniejszego raportu. Na potrzeby realizacji zadań niniejszej pracy uzyskane oszacowania wydają się być wystarczająco wiarygodne.

Tabela 2.3. Mnożniki inflacyjne – przyrost inflacji spowodowany wzrostem ceny danego surowca energetycznego o 10%, w pkt. proc.

Kraj	Ropa	Gaz	Węgiel	Prąd elektryczny
Bułgaria	0,269	0,222	0,060	0,447
Czechy	0,140	0,228	0,070	0,298
Niemcy	0,095	0,173	0,017	0,197
Estonia	0,221	0,143	0,001	0,464
Hiszpania	0,162	0,139	0,004	0,250
Francja	0,116	0,114	0,005	0,191
Włochy	0,116	0,162	0,002	0,178
Litwa	0,318	0,208	0,062	0,392
Węgry	0,135	0,236	0,007	0,245
Polska	0,178	0,158	0,121	0,302
Rumunia	0,190	0,277	0,052	0,254

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat, Investing.com oraz EMBER. Dane dla Łotwy niedostępne.

3. Analiza i prognoza konkurencyjności gospodarki Polski



3.1. Konkurencyjność – definicja, znaczenie, wybrane rankingi

Zdefiniowanie konkurencyjności gospodarki nie jest kwestią ani oczywistą ani prostą – w literaturze przedmiotu trudno znaleźć jedną zalecaną definicję. Znajdujemy różne, które w ogólnym rozumieniu sprowadzają konkurencyjność do zdolności gospodarki do rywalizacji na światowych rynkach, albo zdolności do długotrwałego wzrostu gospodarczego (Szamrej-Baran, 2012). OECD ujmuje konkurencyjność jako „zdolność przedsiębiorstw, przemysłów, regionów, państw lub ponadnarodowych obszarów do generowania w wyniku wystawienia na międzynarodową konkurencję relatywnie wysokich dochodów z czynników produkcji oraz wysokiej stopy zatrudnienia, opartych na trwałych podstawach” (Globalisation..., 1996, s. 20). Według Światowego Forum Ekonomicznego (WEF – World Economic Forum) konkurencyjność to zespolenie instytucji, polityki oraz czynników determinujących poziom produktywności danego państwa. Zatem wysoki poziom produktywności pozwala osiągnąć wysokie dochody i wysoki poziom życia mieszkańców w danym kraju (WEF – <http://www.weforum.org/reports>). Z kolei autorzy IMD²⁹ World Competitiveness Yearbook 2003 definiują konkurencyjność państw jako „ten obszar wiedzy ekonomicznej, który analizuje fakty i politykę, kształtujące zdolność kraju do tworzenia i zachowania otoczenia, sprzyjającego tworzeniu większej wartości przez przedsiębiorstwa i większego dobrobytu mieszkańców”. Garelli podkreśla również, że IMD World Competitiveness zapewnia ramy odniesienia do oceny, w jaki sposób narody zarządzają swoją gospodarczą przyszłością. Mierzy bowiem nie tylko wyniki ekonomiczne, bogactwo czy władzę, a jednocześnie jest wynikiem długiej historii myśli i szerokiego wachlarza badań. Analiza konkurencyjności pozwala zauważyć, w jaki sposób narody i przedsiębiorstwa zarządzają całością swoich kompetencji, aby osiągnąć dobrobyt lub zysk (Garelli, 2003, s. 702). Należy podkreślić, że podmiotami konkurencji, w tym międzynarodowej, są przedsiębiorstwa, a państwo ma znaczny wpływ na otoczenie biznesu, a także szerzej na gospodarkę. To polityka państwa wpływa na najważniejsze czynniki konkurencyjności, jak wykształcenie i doświadczenie pracowników, czyli kapitał ludzki oraz tworzenie zachęt do napływu kapitału (Bieńkowski i in., 2008, s. 35).

W literaturze przedmiotu pojawiły się trzy koncepcje konkurencyjności makroekonomicznej (Borowski, 2015). Jako pierwszą wskazuje się teorię udziałową konkurencyjności opartą na udziale w rynku światowym. Wskazywano w tej teorii, że niższe koszty pracy i polityka protekcyjna państwa może wpłynąć na zwiększenie udziału danego kraju w światowej gospodarce i przyczynić się do poprawy jego konkurencyjności. Konkurencyjność narodowa była postrzegana zatem jako gra o sumie zerowej, co oznacza, że dane państwo mogło powiększyć swoją konkurencyjność tylko kosztem innego kraju. Warto jeszcze dodać, że ta koncepcja opierała się na teorii J. Robinson i nazywano ją polityką zubożania sąsiada (*beggar the neighbour policy*).

Drugą z trzech koncepcji konkurencyjności makroekonomicznej jest teoria kosztowa konkurencyjności narodowej. W tej teorii wskazuje się na źródła konkurencyjności w korzyściach kosztowych z tytułu lokalizacji. Ponadto podstawą teorii konkurencyjności narodowej mogą być również niskie koszty pracy, które często są przyczyną napływu bezpośrednich inwestycji zagranicznych i przyczyniają się do osiągania wysokiej dynamiki wzrostu gospodarczego (Krasiuk, 2017).

Wreszcie, na podstawie nowej efektywnościowej koncepcji teoretycznej (trzecia koncepcja konkurencyjności makroekonomicznej), której reprezentantem jest M. Porter, a od 1994 roku również P. Krugman, Światowe Forum Ekonomiczne (od 2000 roku) oraz Międzynarodowy Instytut Rozwoju Zarządzania IMD (od 2003 roku) przyjęły definicję konkurencyjności na podstawie teorii efektywnościowej traktującej konkurencyjność jako zdolność do osiągania dobrych wyników ekonomicznych, takich jak wysoki poziom życia i wzrost gospodarczy. Zatem definicja konkurencyjności ewoluuje i coraz częściej z tym pojęciem wiążą się jakościowe determinanty, czyli postęp technologiczny, system zarządzania, innowacje czy wskaźniki dotyczące nauki i techniki (Pangsy-Kania, 2004).

W niniejszym raporcie wybrano definicję IMD World Competitiveness Ranking, która skupia się na szerokim wachlarzu zmiennych, które oddziałują na gospodarkę w wielu aspektach: ekonomicznych, społecznych, edukacyjnych i wielu innych.

Główny wniosek, jaki należy wyciągnąć z powyższych analiz oraz z przyjętej definicji jest następujący: konkurencyjność, jej stopień oraz zmiany, należy rozpatrywać względnie, czyli na tle innych gospo-



darek. Należy przy tym rozpatrywać zarówno grupę gospodarek podobnych celem zaobserwowania pozycji jaką nasza gospodarka zajmuje w regionie, jak też i grupę krajów wyżej rozwiniętych, by znać dystans niezbędny w danym przypadku do nadrobienia. W związku z tym, w niniejszym raporcie my również analizować będziemy sytuację oraz zmiany konkurencyjności gospodarki Polski pod wpływem wahań na rynku surowców energetycznych na tle gospodarek podobnych, znajdujących się w podobnej sytuacji geo-ekonomiczno-politycznej. Jako grupa tych krajów wybrana została Litwa, Łotwa, Estonia, Czechy, Słowacja, Węgry, Rumunia oraz Bułgaria. Wybór ten podyktowany był chęcią analizy tzw. krajów podobnych, które znajdują się w podobnej sytuacji gospodarczej i łączy je zbliżone położenie geograficzne oraz przynależność do UE. Ponadto, w celu wskazania odniesień do większych, wyżej rozwiniętych gospodarek europejskich wybraliśmy również Niemcy, Francję, Włochy i Hiszpanię. Dzięki takim porównaniom jasne będzie jaką pozycję zajmuje gospodarka Polska, zarówno w naszym regionie, jak też i względem gospodarek bogatszych od naszej, które to gospodarki staramy się „dogonić” w sensie ekonomicznym.

Istnieją różne rankingi konkurencyjności ogólnej. Poniżej przedstawione zostaną te najbardziej cenione i popularne na świecie:

- ▶ **IMD World Competitiveness Ranking** – sporządzany przez IMD, która funkcjonuje jako niezależna instytucja akademicka o szwajcarskich korzeniach i globalnym zasięgu, założona 75 lat temu przez liderów biznesu. Od momentu powstania IMD jest pionierem w rozwijaniu liderów, którzy przekształcają organizacje i przyczyniają się do rozwoju społeczeństwa. Z siedzibą w Lozannie i Singapurze, IMD od ponad 15 lat znajduje się w pierwszej piątce globalnego rankingu FT Executive Education i zajmuje pierwsze miejsce na świecie pod względem otwartych programów rekrutacyjnych przez dziewięć lat z rzędu (IMD World Competitiveness Booklet, 2022).
- ▶ **IMD World Digital Competitiveness Ranking** – organizowany już od szóstej edycji przez IMD World Competitiveness Center, mierzy zdolność i gotowość 63 gospodarek do przyjęcia i zbadania technologii cyfrowych jako kluczowego czynnika napędzającego transformację gospodarczą w biznesie, rządzie i, szerzej, społeczeństwie. Rankingi cyfrowe, oparte na mieszanice twardych danych i odpowiedzi na ankiety udzie-

lone przez przedstawicieli biznesu i administracji rządowej, pomagają rządowi i firmom zrozumieć, gdzie skoncentrować swoje zasoby i jakie mogą być najlepsze praktyki przy rozpoczynaniu transformacji cyfrowej (IMD World Competitiveness Center).

- ▶ **Global Competitiveness Report** – jest to również wartościowy ranking sporządzany przez World Economic Forum, jednak ostatnia edycja tego raportu została opublikowana w 2020 roku w formie dodatku jako „special edition”. Wskaźnik konkurencyjności jest wyliczany na bazie 114 czynników. W swojej konstrukcji indeks jest coroczną miarą, dzięki której decydenci polityczni mogą obserwować postępy w gospodarce w odniesieniu do pełnego zestawu czynników determinujących produktywność. Są one podzielone na 12 filarów: instytucje, infrastruktura, przyjęcie technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), stabilność makroekonomiczna, zdrowie, umiejętności, rynek produktów, rynek pracy, system finansowy, wielkość rynku, dynamika biznesowa i zdolność do innowacji (The Global Competitiveness Report, 2019).
- ▶ **World Bank Doing Business Report** – dokumentuje zmiany w regulacjach w 12 obszarach działalności biznesowej w 190 gospodarkach, Doing Business analizuje regulacje, które zachęcają do efektywności i wspierają swobodę prowadzenia działalności gospodarczej. Pomimo, że jest to raport dotyczący głównie swobody działalności gospodarczej w danym kraju, to jest on istotny w kontekście całej gospodarki, ponieważ rządy w wielu krajach przyjmują lub utrzymują regulacje, które obciążają przedsiębiorców. W efekcie przedsiębiorcy uciekają się do działalności nieformalnej z dala od nadzoru regulatorów i poborców podatkowych, szukają możliwości za granicą lub dołączają do grona bezrobotnych. Z kolei zagraniczni inwestorzy unikają gospodarek, które wykorzystują regulacje do manipulowania sektorem prywatnym. Według ostatniego raportu Doing Business 2020 gospodarki rozwijające się doganiają gospodarki rozwinięte pod względem łatwości prowadzenia działalności gospodarczej. Mimo to różnica pozostaje duża. Przedsiębiorca w gospodarce o niskich dochodach zazwyczaj wydaje ok. 50% dochodu na mieszkańca kraju na założenie firmy, w porównaniu z zaledwie 4,2% w przypadku przedsiębiorcy w gospodarce o wysokich dochodach (Doing Business 2020, The World Bank 2020).

Tabela 3.1. Pierwsze piętnaście miejsc omawianych rankingów konkurencyjności.

IMD World Competitiveness Ranking 2019		Global Competitiveness Report 2019	
1.	Singapur	1.	Singapur
2.	Hong Kong	2.	USA
3.	USA	3.	Hong Kong
4.	Szwajcaria	4.	Holandia
5.	ZEA	5.	Szwajcaria
6.	Holandia	6.	Japonia
7.	Irlandia	7.	Niemcy
8.	Dania	8.	Szwecja
9.	Szwecja	9.	Wielka Brytania
10.	Katar	10.	Dania
11.	Norwegia	11.	Finlandia
12.	Luksemburg	12.	Tajwan
13.	Kanada	13.	Korea Południowa
14.	Chiny	14.	Kanada
15.	Finlandia	15.	Francja

Źródło: www.imd.org, www.weforum.org.

Rankingi te w swojej istocie są do siebie podobne, o relatywnie skorelowanych ze sobą kryteriach oceny konkurencyjności, czego przykładem może być tabela 3.1, w której zaprezentowano pierwsze piętnaście miejsc w obu rankingach (IMD World Competitiveness Ranking 2019 oraz Global Competitiveness Report 2019)³⁰.

W tej części raportu koncentrować będziemy się na raporcie konkurencyjności prezentowanym co roku przez IMD, czyli na World Competitiveness Ranking (WCR). Ranking ten bierze pod uwagę

334 kryteria szczegółowe, pogrupowane w cztery główne obszary – wskaźniki gospodarcze (*Economic Performance*), wskaźniki efektywności rządu (*Government Efficiency*), wskaźniki efektywności przedsiębiorczej (*Business Efficiency*) oraz wskaźniki jakości infrastruktury (*Infrastructure*). W skład wszystkich wskaźników wchodzi zarówno zmienne, dla których dane pozyskane są z regularnej sprawozdawczości gospodarczej i statystyki publicznej oraz z obliczeń przeprowadzonych na ich podstawie (Hard Statistics oraz Background Data), jak i z badań ankietowych (Survey Data). Szczegółowa lista wszystkich branż pod uwagę zmiennych znajduje się w załączniku Z.46 niniejszego raportu. Badanie obejmuje łącznie 63 gospodarki świata, spośród nich znajduje się zarówno gospodarka Polski, jak i wszystkie kraje wybrane w niniejszej analizie jako tło do porównań konkurencyjności.

³⁰ Jest to ostatni rok, dla którego można wykonać podobne zestawienie porównawcze. Global Competitiveness Report nie ukazał się w latach 2021 i 2022, a w roku 2020 zaprezentowane zostało jedynie zestawienie informujące o działaniach, jakie poszczególne kraje przedsięwzięły celem przyspieszenia tempa wychodzenia z kryzysu spowodowanego pandemią wirusa COVID-19.



Pośród wszystkich wybranych w tworzeniu rankingu WCR kryteriów i podkryteriów, z punktu widzenia tematyki niniejszego raportu, jako wymagające uwagi wymienić należy następujące podkryteria i kryteria:

- ▶ Kryterium 1. *Economic Performance*, a w nim podkryterium 1.5 *Prices* wraz ze zmienną szczegółową 1.5.06 *Gasoline Prices (Premium unleaded gasoline (95 Ron) US\$ per litre)*;
- ▶ Kryterium 4. *Infrastructure*, a w nim podkryterium 4.1 *Basic Infrastructure*, wraz ze zmiennymi szczegółowymi 4.1.18 *Total final energy consumption (Millions MTOE)* oraz 4.1.20 *Electricity costs for industrial clients (US\$ per kwh)*;
- ▶ Kryterium 4. *Infrastructure*, a w nim podkryterium 4.4 *Health and Environment* wraz ze zmienną

szczegółową 4.4.18 *Renewable energies (Share of renewables in total energy requirements, %)*.

W tabeli 3.2. zaprezentowano wyniki rankingu konkurencyjności IMD World Competitiveness Ranking 2022. W rankingu znalazło się wszystkie trzynaście krajów, na których skupiamy się w niniejszym raporcie. Okazało się, że w najnowszym rankingu konkurencyjności najwyżej (wśród omawianych w niniejszym raporcie państw) uplasowały się Niemcy, które znalazły się na 15. miejscu, uzyskując 85.68 punktów, bez zmian pozycji względem roku ubiegłego. Kolejnym krajem z omawianych w raporcie, który znalazł się na relatywnie wysokiej pozycji jest Estonia, która znalazła się na 22. miejscu. W pierwszej trzydziestce znalazły się jeszcze Czechy (26. miejsce), Francja (28. miejsce) i Litwa (29. miejsce).

Tabela 3.2. Ranking konkurencyjności – IMD World Competitiveness Ranking 2022

Pozycja	Państwo	Wynik	Zmiana względem roku ubiegłego
01	Dania	100	+2
02	Szwajcaria	98.92	-1
03	Singapur	98.11	+2
04	Szwecja	97.71	-2
05	Hong Kong SAR	94.89	-2
06	Niderlandy	94.29	-2
07	Tajwan, Chiny	93.13	+1
08	Finlandia	93.04	+3
09	Norwegia	92.96	-3
10	USA	89.88	-
11	Irlandia	89.52	+2
12	ZEA	88.67	-3
13	Luksemburg	87.77	-1
14	Kanada	87.23	-
15	Niemcy	85.68	-
16	Islandia	85.38	+5



Pozycja	Państwo	Wynik	Zmiana względem roku ubiegłego
17	Chiny	83.94	-1
18	Katar	83.85	-1
19	Australia	82.56	+3
20	Austria	80.42	-1
21	Belgia	79.87	+3
22	Estonia	78.99	+4
23	Wielka Brytania	78.45	-5
24	Arabia Saudyjska	76.82	+8
25	Izrael	76.66	+2
26	Czechy	75.81	+8
27	Korea Południowa	75.56	-4
28	Francja	74.34	+1
29	Litwa	73.45	+1
30	Bahrajn	73.28	-
31	Nowa Zelandia	72.14	-11
32	Malezja	68.79	-7
33	Tajlandia	68.67	-5
34	Japonia	66.62	-3
35	Łotwa	66.41	+3
36	Hiszpania	66.18	+3
37	Indie	66.01	+6
38	Słowenia	65.97	+2
39	Węgry	65.88	+3
40	Cypr	65.31	-7
41	Włochy	65.03	-
42	Portugalia	64.50	-6



Pozycja	Państwo	Wynik	Zmiana względem roku ubiegłego
43	Kazachstan	64.19	-8
44	Indonezja	63.29	-7
45	Chile	61.43	-1
46	Chorwacja	57.30	+13
47	Grecja	57.26	+1
48	Filipiny	54.66	+4
49	Słowacja	53.53	+1
50	Polska	53.37	-3
51	Rumunia	53.19	-3
52	Turcja	51.44	-1
53	Bułgaria	51.36	-
54	Peru	49.63	+4
55	Meksyk	49.00	-
56	Jordania	46.77	-7
57	Kolumbia	45.88	-1
58	Botswana	45.26	+3
59	Brazylia	44.76	-2
60	Ameryka Południowa	44.25	+2
61	Mongolia	36.20	-1
62	Argentyna	34.23	+1
63	Wenezuela	21.95	+1

Źródło: IMD World Competitiveness Booklet, IMD 2022.

Polska w rankingu konkurencyjności 2022 względem poprzedniego raportu spadła o trzy miejsca, ostatecznie plasując się na 50. pozycji. Niedaleko pozycji Polski w rankingu znalazły się Rumunia (51. miejsce) i Bułgaria (53. miejsce). Wyżej od Polski spośród omawianych w raporcie krajów znalazły się: Słowacja (49. miejsce), Włochy (41. miejsce), Węgry (39. miejsce), Hiszpania (36. miejsce) i Ło-

twa (35 miejsce) oraz wspomniane: Litwa, Francja, Czechy, Estonia i Niemcy. Należy podkreślić, że w IMD rankingu za 2016 rok Polska na 63 kraje znajdowała się jeszcze na 33. miejscu, w 2017 roku na 38. miejscu, w 2018 roku na 34. miejscu, w 2019 roku na 38. miejscu, w 2020 roku na 39. miejscu, a w 2021 roku na 47. miejscu (IMD World Competitiveness Booklet, 2019, 2020, 2021).

3.2. Analiza czynników determinujących konkurencyjność gospodarki Polski

W omawianym rankingu konkurencyjności w skład 63. analizowanych gospodarek wchodzi głównie kraje rozwinięte, należące do OECD, tudzież innych organizacji międzynarodowych o charakterze gospodarczym. Wśród nich znajduje się także Polska oraz wszystkie kraje wybrane przez badaczy do porównań, w tym zarówno kraje o podobnym profilu geo-polityczno-ekonomicznym, stanowiące znane tło do porównania względnej konkurencyjności, jak też i wyżej rozwinięte gospodarki, z którymi mamy ambicje konkurować w przyszłości. Oczywiście ranking zawiera także inne kraje, można zatem porównać konkurencyjność Polski z takimi gospodarkami, jak Kolumbia, Jordania czy Botswana.

Jak to już było wspomniane w podrozdziale 3.1, ranking ten bierze pod uwagę ponad 330 zmiennych

szczegółowych, pochodzących zarówno ze statystyki publicznej, jak też i ze specjalnych, dedykowanych na potrzeby rankingu badań ankietowych. Tabela 3.3 zawiera informacje o wynikach gospodarki Polski³¹ w poszczególnych kategoriach.

Pozycje informujące o wysokości indeksu w tabeli 3.3 interpretować należy następująco. Gospodarka, która miałaby najlepsze wartości wszystkich zmiennych częściowych w danej kategorii uzyskiwałaby indeks na poziomie 100. Wszystkie pozostałe gospodarki uzyskują indeks o proporcjonalnej wysokości, zależnie od wartości badanych zmiennych częściowych oraz od przyjętych, nieupublicznych przez

31 Wyniki innych gospodarek oraz metodologia badania dostępna jest w darmowym raporcie IMD World Competitiveness Booklet 2022 podsumowującym ranking roczny. Raport ten jest do uzyskania na stronie <https://worldcompetitiveness.imd.org>.

Tabela 3.3. Wyniki gospodarki Polski uzyskane w rankingu konkurencyjności WCY w roku 2022

Łączny ranking	Sumaryczny indeks		Pozycja	
	53,37		50	
Kategoria	1. Economic Performance	2. Government Efficiency	3. Business Efficiency	4. Infrastructure
Indeks sumaryczny	56,28	30,58	22,82	40,68
Pozycja	29	56	58	43
Podkategoria	Domestic Economy	Public Finance	Productivity&Efficiency	Basic Infrastructure
Pozycja	43	45	40	50
Podkategoria	International Trade	Tax Policy	Labor Market	Technological Infrastructure
Pozycja	18	49	59	52
Podkategoria	International Investment	Institutional Framework	Finance	Scientific Infrastructure
Pozycja	50	54	49	36
Podkategoria	Employment	Business Legislation	Management Practices	Health and Environment
Pozycja	21	59	62	48
Podkategoria	Prices	Societal Framework	Attitudes and Values	Education
Pozycja	16	46	61	40



twórców rankingu wag, z jakimi te zmienne są brane pod uwagę. Jak łatwo zauważyć, dostępne informacje nie precyzują jaki indeks osiągnięty został przez poszczególne gospodarki w kolejnych podkategoriach. Dostępna jest za to informacja o osiągniętej pozycji w grupie wszystkich krajów dla poszczególnych podkategorii. Omówienie czynników wpływających na łączną konkurencyjność gospodarki Polski rozpoczniemy od kategorii „*Economic Performance*”, w której Polska zajęła 29. pozycję, z łącznym indeksem na poziomie 56,28. W skład tej kategorii wchodzi głównie zmienne informujące o ogólnym stanie gospodarki. Jak to zwykle bywa, w poszczególnych podkategoriach uwidaczniają się mocne i słabe strony gospodarki Polski. I tak – stan gospodarki Polski, ze wskaźnikami opisującymi m.in. PKB, konsumpcję, wzrost gospodarczy, wraz z prognozami tych zmiennych spowodował uplasowanie się naszego kraju na 43. pozycji. Podobnie w dół rankingu „ciągnie” Polskę wynik uzyskany w kategorii „*International Investment*”, który pozwolił naszej gospodarce znaleźć się na 50. pozycji. Mocnymi stronami okazuje się jednak być wymiana międzynarodowa („*International Trade*”, 18. pozycja), stan rynku pracy („*Employment*”, 21. pozycja) oraz poziom cen wraz z poziomem inflacji („*Prices*”, 16. pozycja). To właśnie w tej ostatniej kategorii ukryta jest zmienna „*Gasoline prices*”, która jest przedmiotem analiz i prognoz niniejszej pracy. Z szybkiego przeglądu wszystkich podkategorii oraz uzyskanych rezultatów łatwo zauważyć, że łączna pozycja Polski w omawianej kategorii jest mniej więcej średnią zarówno lepszych, jak i słabszych stron, jakie nasza gospodarka posiada.

Kolejna kategoria, nosząca nazwę „*Government Efficiency*”, oparta jest na ocenie czynników zarówno efektywności legislacji, organów rządzących, jak i polityki i przejrzystości podatkowej, a także niektórych wskaźników społecznych, takich jak współczynnik Giniego, wskaźnik zabójstw, wskaźników równości płci czy ryzyka niestabilności politycznej. W kategorii głównej, jak też i poszczególnych kategoriach szczegółowych, Polska wypada bardzo słabo, za każdym razem plasując się poniżej 45. miejsca na 63 badane kraje. Zdecydowanie najlepiej tutaj wypadają finanse publiczne, a najgłębiej legislacja gospodarcza, jednakże trzeba wprost powiedzieć, że kategoria ta mocno osłabia pozycję konkurencyjną Polski na tle nie tylko krajów podobnych, ale wręcz całego świata.

W kategorii trzeciej „*Business Efficiency*” uwagę zwraca się na mierniki produktywności, rynku pracy, dostępności finansowej dla przedsiębiorców oraz na praktyki zarządzania firmami. W tej kategorii

Polska również ma raczej niskie wyniki, zajmując dopiero 58. lokatę na 63 kraje. W podkategoriach „*Management Practices*” oraz „*Attitudes and Values*” zajmuje odpowiednio 62. i 61. lokatę na 63 badane kraje. Jakkolwiek głęboko dyskutowana może być rzeczywista waga dobranych w analizie mierników względem rzeczywistej konkurencyjności, to nawet gdyby pominięto te dwie podkategorie, to w pozostałych trzech zajmujemy miejsca gorsze niż 40. lokata.

Ostatnią kategorię stanowi „*Infrastructure*”. Ta kategoria składa się z pięciu podkategorii reprezentujących dość szerokie spektrum zagadnień – infrastruktura standardowa (drogi, dostępność wody, konsumpcja energii itp.), wysokiej technologii (sieć komórkowa, dostępność internetu itp.), naukowa (wydatki na badania i rozwój, patenty, nagrody międzynarodowe itp.), zdrowie i środowisko (śmiertelność niemowląt, emisja dwutlenku węgla, jakość życia itp.), edukacja (stosunek liczby uczniów do liczby nauczycieli, jakość edukacji na wszystkich poziomach, wskaźniki analfabetyzmu itp.). Tu także znajdują się zmienne, będące obiektem analiz i prognoz niniejszego raportu. Pozycja Polski w tej kategorii również jest dość niska (43. na 63 kraje), a w poszczególnych podkategoriach „średnio” wypadamy jedynie w podkategorii „infrastruktura naukowa”, zajmując 36. pozycję. Jest to zdecydowanie zbyt słaby wynik jak na wielkość, potencjał i ambicje gospodarki Polski.

Analizując wyniki zawarte w tabeli 3.3 wyciągnąć można kilka wniosków. Po pierwsze – łatwo zauważyć silne i słabe strony polskiej gospodarki. Do silniejszych stron można zaliczyć działalność gospodarczą i przedsiębiorczość obywateli – dość dobrze wyglądają wskaźniki zatrudnienia, wymiany międzynarodowej, organizowanej przeciw oddolnie, czy też ceny dóbr i usług, również będące przeciw w głównej mierze efektem konkurencji na poszczególnych rynkach. Do słabych stron – organizacja wszystkiego, co zależne jest od państwa, nie znajduje uznania w oczach twórców rankingu, niezależnie, czy mówimy o legislacji, infrastrukturze, ochronie zdrowia obywateli i środowiska naturalnego, edukacji czy też o organizacji finansów publicznych – tylko w 4. podkategoriach na 20 wszystkich uplasowaliśmy się powyżej 40. miejsca.

Po drugie – mnogość występujących podkategorii oraz zmiennych – wskaźników szczegółowych powoduje, że pojedynczy lub kilka z nich razem wziętych mają raczej umiarkowany wpływ na ostateczny wynik danej gospodarki w całym rankingu. Można tym samym łatwo dojść do wniosku, że zmiany za-

chodzące jedynie w kilku wskaźnikach musiałyby mieć charakter naprawdę radykalny (lub przynajmniej względnie radykalny), by pozycja w rankingu, czy to łącznym, czy to w poszczególnych podkategorjach mogła poprawić się w istotny sposób.

Po trzecie – łatwo zauważyć, że z perspektywy obiektu zainteresowań niniejszej pracy, interesujące jest zanalizowanie ewentualnych zmian poziomu konkurencyjności w sytuacji poprawienia się wskaźników, które prognozujemy w rozdziale 2. Mowa jest zatem o cenach paliwa, cenach prądu elektrycznego, ale także o udziale energii odnawialnej w produkcji energii ogółem oraz o zużyciu energii łącznie. Biorąc jednak poprzedni wniosek pod uwagę zauważyć należy, że analiza *ceteris paribus* łatwo doprowadzi do wniosku, że nawet gdyby nastąpiła poprawa wyżej wymienionych wskaźników gospodarki Polski na bardziej pożądane, to poprawa ta musiałaby być znacząca, zwłaszcza na tle innych badanych krajów, aby nastąpiły istotne zmiany w analizowanym, przykładowym rankingu konkurencyjności.

Po czwarte – oczywiście jasnym jest, że zmiana sytuacji energetycznej danej gospodarki oddziałuje pośrednio na wiele wskaźników ekonomicznych w danym kraju. Wzrost cen energii powoduje bowiem np. wzrost kosztów produkcji właściwie w każdym dziale gospodarki, a to z kolei wzmacnia procesy inflacyjne. Wraz ze wzrostem poziomu cen zmienia się kurs walutowy oraz bilans handlu zagranicznego. To w oczywisty sposób zmienia np. przychody budżetowe z tytułu cła, i tak dalej. Trudno zatem tak zupełnie na poważnie traktować analizę *ceteris paribus*. Aby jednak ją wybronić, wystarczy zauważyć, że podobne procesy przebiegać będą we wszystkich rozważanych gospodarkach. Wszelkie zmiany będą zatem wszędzie poprawiać/pogarszać sytuację ekonomiczną proporcjonalnie, a zatem również proporcjonalnie poprawiać/pogarszać wskaźniki mające wpływ na miejsce danego kraju w rankingu.

Po piąte – zauważyć należy, że zmiana sytuacji energetycznej oczywiście oddziałuje na wszelkie wskaźniki ekonomiczne, zmieniając sytuację gospodarczą danej gospodarki oraz jej najważniejszych partnerów handlowych. Jednakże ranking konkurencyjności opiera się nie tylko na wskaźnikach ekonomicznych, a łączy część wszystkich rozważanych zmiennych stanowią wskaźniki o charakterze legislacyjnym, biurokratycznym, dotyczącym porządku prawnego i egzekucji istniejących przepisów. W tych kategoriach gospodarka Polski wypada słabo. Oznacza to, że nawet gdyby sytuacja energetyczna naszej gospodarki radykalnie się poprawiła,

to niski, niepożądany poziom pozostałych zmiennych dość mocno będzie ograniczał jej potencjalny awans w rankingu konkurencyjności.

Wreszcie, po szóste – poprzedni wniosek nie oznacza bynajmniej zachęty do „nic-nierobienia” ze względu na nikłe szanse realnego awansu w rankingu konkurencyjności względem grupy krajów o podobnym profilu ekonomicznym. Nawet drobne, względne zmiany w dowolnej kategorii podniosą szanse gospodarki Polski na uzyskanie wyższych pozycji. Jest jednak, jak się wydaje, dużo do zrobienia – głównie w kategoriach nieekonomicznych.

Generalna konkluzja płynąca z powyższych wniosków jest następująca – opieranie swojej opinii dotyczącej konkurencyjności danej gospodarki w wybranej, konkretnej sferze (tak jak np. w niniejszym raporcie robimy to w związku z efektywnością energetyczną Polski) na subiektywnym, lecz bardzo szerokim, rankingu konkurencyjności mija się, niestety, z celem. Mnogość wskaźników wchodzących w skład indeksu konkurencyjności powoduje, że możliwe są sytuacje i przypadki gospodarek, które, nie będąc efektywnymi energetycznie, mogą być efektywne w wielu pozostałych kategoriach i dzięki temu i tak zajmować wysokie miejsca w łącznym rankingu. Odwrotnie – gospodarka bardzo efektywna energetycznie o słabych wynikach w innych kategoriach skazana będzie na łączny dość słaby rezultat i niską pozycję. Rozwiązanie tego problemu jest dość oczywiste – zamiast rozważać łączny ranking konkurencyjności w sytuacji, gdy interesuje nas przede wszystkim jeden aspekt gospodarek, należy raczej pochylić się nad wskaźnikami szczegółowymi informującymi o tym, co stanowi przedmiot analizy. W przypadku niniejszego raportu mowa tu zatem o skoncentrowaniu się na wskaźnikach efektywności energetycznej, w szczególności, oczywiście, w skład zestawu takich wskaźników wchodzić będą też zmienne wybrane przez twórców opisywanego przez nas rankingu konkurencyjności. Taka analiza przeprowadzona będzie w kolejnych podrozdziałach.

3.3. Analiza konkurencyjności gospodarki Polski na tle wybranych krajów na podstawie rankingu World Competitiveness

W niniejszym podrozdziale dokonamy krótkiego omówienia sytuacji gospodarki Polski w analizowanym rankingu na tle gospodarek podobnych do naszej, a jednocześnie również występujących w grupie rozważanych w danym rankingu krajów. W podrozdziale 3.2 rozwa-



żaliśmy sytuację gospodarki Polski w analizowanym rankingu konkurencyjności uwzględniającym 63 wybrane gospodarki świata. Tłem dla analizy były zatem wszystkie gospodarki ujęte w rankingu. Nasza gospodarka zajmowała jednak dość niskie miejsce, będąc pod prawie każdym względem na odległych pozycjach. Wydaje się, że zestawienie gospodarki Polski z grupą wszystkich badanych krajów nie może być jednak miarodajne. Albo bowiem do porównania wykorzystujemy gospodarki bardziej rozwinięte i silniejsze, na tle których siłą rzeczy wypaść musimy blado, albo jako porównanie możemy też wykorzystać gospodarki mniej rozwinięte od Polski, które z kolei stanowią tło, na którym wypadamy korzystnie. Nie jest jednak tak, że takie zestawienia są kompletnie bezużyteczne. Przeglądanie się rozwiązaniami stosowanym w gospodarkach-liderach może pomóc nam wybrać drogę przemian prowadzącą do korzystniejszych wartości odpowiednich wskaźników. Zestawianie natomiast z gospodarkami „słabszymi” pozwala zauważyć mocne strony naszej gospodarki.

Tym niemniej najsensowniejsze wydaje się porównywanie gospodarki Polski z gospodarkami podobnymi, o analogicznej historii polityczno-gospodarczej oraz będącymi na podobnym etapie rozwoju. Wybór tych gospodarek został już opisany w poprzednich rozdziałach. W niniejszej części pora na analizę wyników gospodarki Polski osiągniętych w rankingu konkurencyjności w porównaniu z grupą krajów, na którą składają się: Czechy, Słowacja, Litwa, Łotwa, Estonia, Węgry, Bułgaria, Rumunia. Tabela 3.4 przedstawia uzyskane przez poszczególne wybrane w analizie kraje rezultaty w postaci miejsca w rankingu bądź sumarycznego indeksu w poszczególnych kategoriach.

W rankingu łącznej konkurencyjności Polska zajmuje 50. pozycję. W porównaniu z krajami podobnymi ekonomicznie, wybranymi do niniejszej analizy, jest to wynik słaby. Porównywalną pozycję zajmują Bułgaria, Rumunia i Słowacja, które to kraje nie słyną z silnych gospodarek, z którymi chcielibyśmy bezpośrednio konkurować. Kraje, z którymi chcielibyśmy być porównywani, a zatem inni ekonomiczni liderzy regionu, tacy jak Czechy i Węgry wyprzedzają Polskę o odpowiednio 24 i 11 miejsc. Republiki nadbałtyckie, Litwa, Łotwa i Estonia także wypadają w łącznym rankingu zdecydowanie lepiej niż Polska. Porównując wynik w postaci sumarycznego indeksu zauważyć można, że Czechy osiągnęły rezultat aż o 40% lepszy a Węgry – o 23%.

Odnosić jednak należy, że w łącznym rankingu znajduje się wiele kryteriów i pod-kryteriów, które z punktu widzenia zakresu niniejszego raportu są poza obszarem zainteresowań. Nie jest zatem rolą zespołu badawczego ocenianie łącznej konkurencyjności analizowanych gospodarek.

Odnosić jednak należy, że w łącznym rankingu znajduje się wiele kryteriów i pod-kryteriów, które z punktu widzenia zakresu niniejszego raportu są poza obszarem zainteresowań. Nie jest zatem rolą zespołu badawczego ocenianie łącznej konkurencyjności analizowanych gospodarek.

Tabela 3.4 Wyniki wybranych kryteriów i pod-kryteriów – ranking WCR

Kraj	Pozycja 2022	Sumaryczny indeks	1. Economic Performance (indeks)	4. Infrastructure (indeks)	1.5 Prices (pozycja)	4.1 Basic Infrastructure (pozycja)	4.4 Health and Environment (pozycja)
Polska	50	53,37	56,28	40,68	16	50	48
Litwa	29	73,45	51,03	56,88	20	26	28
Łotwa	35	66,41	44,45	51,96	21	36	32
Estonia	22	78,99	55,35	59,91	26	29	24
Czechy	26	75,81	60,62	59,28	24	28	27
Węgry	39	65,88	68,77	51,44	23	25	41
Słowacja	49	53,53	45,12	41,52	22	46	38
Bułgaria	53	51,36	48,03	32,78	7	49	46
Rumunia	51	53,19	44,23	35,62	33	51	45

Koncentrując się w takim razie na wskaźnikach o charakterze gospodarczym, a zatem na kryterium 1 oraz pod-kryterium 1.5, zauważamy, że co prawda zarówno Czechy, jak i Węgry mają, w ocenie twórców rankingu, gospodarki lepiej się spisujące, to pozostałe kraje wybranej grupy już nie. Polska zajmuje w tym zestawieniu dziewięciu krajów pozycję trzecią, wyprzedzając pozostałe gospodarki (z wyjątkiem Estonii) dość znacznie, legitymując się istotnie wyższym poziomem sumarycznego indeksu konkurencyjności z kryterium 1.

W szczególności, poziom cen w gospodarce Polski w badanej grupie krajów jest drugim najniższym (niższymi cenami może pochwalić się jedynie Bułgaria). Oznacza to, że względnie niewielki wzrost poziomu cen benzyny, a więc także i pozostałych surowców energetycznych, nie powinien mieć wielkiego wpływu na zmianę pozycji Polski w badanej grupie krajów.

Kryterium 4, zawierające dane ze statystyk oraz z badań opinii o tematyce „infrastruktura”, zawiera informacje o infrastrukturze w rozumieniu klasycznym, a także infrastrukturze technologicznej, naukowej, zdrowiu, środowisku oraz edukacji. W sumarycznym uwzględnieniu tych wszystkich czynników Polska zajmuje słabą, siódmą pozycję w badanej przez nas grupie krajów, oraz 43. miejsce spośród wszystkich 63. krajów ujętych w rankingu. Najlepsze pośród krajów podobnych, tj. Czechy oraz Estonia, osiągnęły rezultat łączny indeksu o ponad 45% lepszy od Polski. W podkategoriach interesujących z punktu widzenia niniejszego raportu Polska zajmuje najniższe spośród analizowanych krajów pozycje – jedynie Rumunia i jedynie w rankingu dla pod-kryterium 4.1 zajmuje pozycję o jeden niższą od Polski. Analizując zatem tę sytuację należy wyciągnąć wniosek, że jeżeli wymagana jest zmiana pozycji w rankingu konkurencyjności względem grupy analizowanych krajów, to w dziedzinie „infrastruktura” należałoby dokonać radykalnej pozytywnej zmiany, dalece przekraczającej zmiany dokonywane u naszych ekonomicznych sąsiadów.

3.4. Prognoza scenariuszowa względnej konkurencyjności gospodarki Polski na podstawie rankingu World Competitiveness

Zapoznanie się z rankingiem konkurencyjności World Competitiveness oraz analiza pozycji gospodarki Polski, zarówno na tle wszystkich krajów, jak

i na tle jedynie krajów podobnych, pozwala wyciągnąć wiele ciekawych wniosków, szczególnie tych dotyczących słabych i mocnych stron naszej gospodarki. Nie jest jednak celem niniejszej pracy jedynie omówienie rankingu i wskazanie słabości gospodarki Polski, lecz rozważenie potencjalnych zagrożeń dla pozycji naszej gospodarki w świetle wyprowadzonych wcześniej, w rozdziale drugim, prognoz cen energii dla wszystkich interesujących nas krajów. Dodatkowo rozważamy także potencjalne działania, które mogłyby poprawić naszą konkurencyjność względem krajów podobnych.

W niniejszej części zajmiemy się prognozami zmian względnej konkurencyjności gospodarki Polski. Na wstępie nadmienić należy, że prognozy te są prognozami warunkowymi. W rozdziale drugim bowiem, wykorzystując zaawansowaną analizę ilościową, dokonano prognoz cen dóbr energetycznych, prognoz kosztów produkcji dóbr i usług w kluczowych sektorach, a także, dzięki temu, pośrednio rozważono wzrost poziomu cen energii w całej gospodarce, jaki w ten sposób może nastąpić. Oznacza to zatem, że analiza prognostyczna konkurencyjności Polski, jaka zostanie dokonana w bieżącym podpunkcie, opierać się będzie na dokonanych już wcześniej innych prognozach. Oznacza to, że o ile ze standardową prognozą wiąże się zawsze jakaś niepewność przyjmująca postać konkretnego błędu prognozy, to w przypadku prognoz, które wykonać możemy jedynie w oparciu o inne prognozy, niepewność ta jest narastająca.

Dodatkowym problemem związanym z prognozami konkurencyjności w oparciu o wybraną przez nas technikę jest brak możliwości szczegółowego wglądu w metodologię tworzenia rankingu, będącego obiektem zainteresowania oraz w szczegółowe wyniki uzyskane w nim przez gospodarkę Polski i gospodarki podobne. Oznacza to, że wszelkie prognozy oparte na niniejszej analizie będą miały formę przede wszystkim opisową, szczegółowe obliczenia nie będą bowiem możliwe. Tym niemniej, posiłkując się z jednej strony wnioskami wyciągniętymi w podrozdziale 3.2 oraz mając na względzie niedoskonałości metodologiczne całego naszego badania, które będą szczegółowo opisane w podrozdziale 4.3, zauważyć należy, że najprawdopodobniej jedynie w nielicznych przypadkach spodziewamy się zmian w pozycjach zajmowanych przez poszczególne gospodarki.

W podrozdziale 3.1 wymienione zostały te spośród zmiennych branych pod uwagę w trakcie tworzenia rankingu konkurencyjności WCR, które stanowią także obiekt zainteresowań niniejszych analiz.



Do zmiennych tych należą cena benzyny (*Gasoline Prices (Premium unleaded gasoline (95 Ron) US\$ per litre)*) oraz cena prądu dla przedsiębiorców (*Electricity costs for industrial clients (US\$ per kwh)*). Godne uwagi jest także występowanie pośród zmiennych uwzględnianych w rankingu udziału energii odnawialnej (*Renewable energies (Share of renewables in total energy requirements, %)*) oraz łącznej konsumpcji energii (*Total final energy consumption (Millions MTOE)*). Dwie pierwsze zmienne stanowiły obiekt prognoz dokonanych w rozdziale drugim, dwie pozostałe natomiast są bezpośrednio powiązane z zagadnieniem źródeł energii, a jednocześnie mogą stanowić cel polityki gospodarczej.

Na początek zajmijmy się zmienną jaką są ceny benzyny. Są one bezpośrednio powiązane z ceną ropy naftowej, dla której prognozy dokonaliśmy w rozdziale drugim. Należy przy tym zauważyć, że prognozowano cenę kontraktów terminowych ropy typu Brent a zatem jest to cena uniwersalna, obowiązująca wszystkie analizowane kraje. Na ostateczną cenę benzyny składają się nie tylko cena hurtowa paliwa zakupionego w rafinerii, ale też nałożone podatki i opłaty (jak akcyza i VAT) oraz marża detaliczna stacji. O ile cena paliwa w rafinerii jest dla wszystkich analizowanych krajów podobna (zależna od i silnie skorelowana z ceną ropy naftowej), o tyle pozostałe składniki stanowią element polityki rządu, który bezpośrednio ustala poziom akcyzy oraz podatku VAT. Zakładając niezmienną obraną przez poszczególne kraje polityki gospodarczej w badanym okresie³², co bezpośrednio przekłada się na niezmienną stawek akcyzy, VAT i tym podobnych, można z dużym prawdopodobieństwem stwierdzić, że we wszystkich analizowanych krajach cena benzyny zmieniałaby się w podobnym, proporcjonalnym tempie, zależnym od analizowanego scenariusza zmian cen ropy naftowej. To bezpośrednio oznacza, że względna zmiana wskaźnika opartego na cenach benzyny i wchodzącego w skład indeksu kategorii numer 1 (podkryterium „Prices”) byłaby niewielka i pomijalna, a zatem najprawdopodobniej nie zmieniałoby to pozycji w rankingu ani Polski, ani żadnej z analizowanych „podobnych” gospodarek, zwłaszcza w świetle

mnożości pozostałych wskaźników, które przyjmują dla naszej gospodarki na tyle niekorzystne wartości, że trudno jest oczekiwać poprawienia konkurencyjności Polski bez istotnych reform.

Drugą zmienną, która stała się przedmiotem prognoz w niniejszej pracy, jest analiza zmian kosztu prądu elektrycznego dla przedsiębiorców, a przez to także – zmian łącznych kosztów produkcji. W tym przypadku prognozy dokonano w pięciu różnych scenariuszach, jednakże ich wyniki różnią się dla każdego badanego kraju. Jest to spowodowane różnymi sposobami wytwarzania energii elektrycznej w poszczególnych gospodarkach. Każda z analizowanych gospodarek wytwarza bowiem energię elektryczną w inny sposób, korzystając z innego mixu energetycznego. Bezpośrednio przekłada się to także na koszt produkcji jednostki energii. W przypadku wzrostu cen surowców energetycznych wzrost kosztów produkcji energii jest zależny zatem przede wszystkim od tego, jak duży udział w łącznej produkcji energii w danej gospodarce ma produkcja energii ze źródeł nieodnawialnych.

Dokonajmy zatem analizy uzyskanych prognoz kosztów energii. Rozważmy na początek scenariusz „fast growth”, który oznacza sytuację, w której ceny nieodnawialnych surowców energetycznych rosną w szybkim tempie, podobnym do tego, jaki towarzyszył początkowi konfliktu rosyjsko-ukraińskiego. Szczegóły wszystkich prognoz zawarte są w tabeli 2.1 oraz tabeli 2.2 w rozdziale drugim. Horyzontem prognozy jest okres do grudnia 2023 roku.

W tym scenariuszu we wszystkich badanych sektorach gospodarki udział kosztów energii w łącznych kosztach produkcji dla gospodarki Polski rośnie o ok. 50%. Dotyczy to zarówno sektora wydobywczego (z 13,7% do 19,07%), jak też i przetwórstwa przemysłowego (z 4,19% do 6,53%) oraz budownictwa (z 0,98% do 1,46%). O mniej więcej tyle samo (56,5%) rośnie jednostkowa cena energii, wyznaczona z uwzględnieniem mixu energetycznego. W pozostałych krajach wyniki te są podobne, jednakże ze względu na niższe udziały kosztów energii w produkcji ogółem tempo zmian łącznych kosztów produkcji dla Polski znajduje się na drugim miejscu (za Czechami) w analizowanej grupie krajów ekonomicznie podobnych dla sektora wydobywczego, a na pierwszym dla sektora przetwórstwa przemysłowego oraz sektora budownictwa. Koszt natomiast jednostki energii rośnie najmniej ze wszystkich uwzględnionych w prognozie gospodarkach.

32 Gdybyśmy założyli inaczej, to, po pierwsze, niemożliwa do realizacji byłaby klauzula *ceteris paribus*, a po drugie należałoby rozważyć dopuszczenie zmian wartości innych zmiennych zależnych od decyzji organów rządzących. To z kolei powodowałoby zmiany w wartościach kryteriów, które nie są obiektem zainteresowania niniejszej pracy i sumarycznie komplikowałoby analizę ponad możliwości jej rzetelnego przeprowadzenia.

Ze względu na kryterium 4, któremu przyporządkowany został wskaźnik cen energii dla przedsiębiorców, stosunkowo blisko Polski w rankingu znajduje się Słowacja, dla której to z kolei prognozy zmian łącznych kosztów produkcji oraz cen jednostki energii są zdecydowanie gorsze niż dla naszej gospodarki (prognozowany jest wzrost o ok. 85%). To z kolei oznacza, że przy realizacji scenariusza szybkiego wzrostu cen surowców energetycznych konkurencyjność gospodarki Polski poprawi się znacząco ponad poziom konkurencyjności Słowacji. Następne w kolejności według tego kryterium są Węgry, dla których wspomniane prognozy również są niekorzystne (oczywiście względem gospodarki Polski), oraz Łotwa, której również prognozuje się wzrost łącznych kosztów produkcji i kosztów energii na wyższym poziomie niż dla naszej gospodarki. Ponieważ jednak w analizowanych sektorach gospodarki prognozy te nie są tak bardzo niekorzystne (np. Węgry mają prognozowany indeks łącznych kosztów produkcji na poziomie 1,096 w przypadku sektora wydobywczego wobec 1,077 Polski, oraz 1,041 w przypadku sektora przetwórstwa przemysłowego wobec 1,029 Polski), a różnica między tymi krajami w rankingu dla kryterium 4 jest dość spora (ponad 10 punktów), można by z dużym prawdopodobieństwem orzec, że *ceteris paribus* Polska zbliży się do gospodarki Węgier w tym kryterium. Czy będzie możliwe przegonienie Węgier – trudno w tym momencie stwierdzić.

W przypadku gospodarki Łotwy prognozy są zdecydowanie bardziej korzystne dla Polski niż w przypadku gospodarki Węgier. Analogiczne prognozy dla Łotwy w sektorach wydobywczym oraz przetwórstwa przemysłowego³³ wyznaczone zostały na poziomach 1,097 oraz 1,167, a dla jednostki energii – na poziomie 1,704. Oznacza to, że w częściowym rankingu konkurencyjności obejmującym infrastrukturę najprawdopodobniej Węgry utrzymywać będą bliską odległość od Łotwy, a Polska zbliży się do obu tych gospodarek i ostatecznie będzie w rankingu bliżej Łotwy niż Węgier. Następnej w kolejności Litwy Polska raczej nie dogoni, choć biorąc pod uwagę prognozy tego z kolei kraju, z pewnością się do niej zbliży.

W tym samym horyzoncie czasu prognozuje się, że znajdujące się w rankingu za Polską gospodarki Rumunii i Bułgarii osiągną wyższe łączne koszty produkcji, i to w każdym z trzech rozważanych sek-

torów, a także wyższy poziom wzrostu cen jednostkowej energii. To bezpośrednio oznacza, że żadna z tych dwóch gospodarek, *ceteris paribus*, nie zbliży się w rankingu częściowym konkurencyjności do gospodarki Polski.

Drugim z rozważanych scenariuszy był scenariusz nazwany „slow growth”. Zakłada się w nim, że ceny nieodnawialnych energetycznych zasobów naturalnych będą, co prawda, rosnąć, ale w tempie zbliżonym raczej do połowy założonego w poprzednim przypadku. W wariancie tym wnioski są dość zbliżone co do kierunku zmian, lecz oczywiście względna różnica pomiędzy gospodarkami jest zdecydowanie mniejsza. Ze względu na zdecydowanie niższe tempo doganiania Węgier i Łotwy przez Polskę, która znów szczyć się może najniższym wzrostem cen energii w grupie analizowanych krajów, jest dużo mniej prawdopodobne, że nasza gospodarka będzie w stanie zbliżyć się do nich istotnie. Tak samo jak poprzednio, Słowacja osiąga jednak wyższe tempo wzrostu kosztów produkcji (np. w sektorze wydobywczym jest to wskaźnik na poziomie 1,061, wobec 1,034 Polski), a zatem także i cen energii (1,425 wobec 1,282 dla Polski), więc także i w tym scenariuszu gospodarka Polski jest w stanie podnieść swoją pozycję w częściowym rankingu konkurencyjności kosztem naszego południowo-wschodniego sąsiada.

Należy jednak w tym scenariuszu dość mocno zwrócić uwagę na sytuację Łotwy. Ponieważ niedostępne były odpowiednie dane dotyczące sektora budownictwa, trudno jest wyrokować o całościowej prognozie zmian udziału kosztów energii w kosztach produkcji ogółem. Z dostępnych jednak danych dla sektora wydobywczego oraz przetwórstwa przemysłowego udało się wystawić prognozy w analizowanym horyzoncie czasowym, które stawiają Łotwę na ostatnim miejscu (najwyższym tempie wzrostu kosztów produkcji) spośród wszystkich analizowanych gospodarek. Na dodatek różnica pomiędzy Łotwą a pozostałymi gospodarkami jest jednak na tyle duża, że z dużym prawdopodobieństwem można wnioskować o przesunięciu się Łotwy w dół rankingu stworzonego na podstawie kryterium 4. Jest wysoce prawdopodobne, że jej miejsce w rankingu zajmą wtedy Węgry. Polska oczywiście zbliży się w tym scenariuszu zarówno do Węgier, jak i do Łotwy, względne tempo zmian będzie jednak najprawdopodobniej na tyle małe, że nasza gospodarka nie powinna awansować w tabeli zawierającej jedynie analizowane przez nas gospodarki o podobnym profilu ekonomicznym.

³³ W przypadku Łotwy brak było szczegółowych danych dla sektora budownictwa, co uniemożliwiło wykonanie dokładnej prognozy. Jednakże można podejrzewać, że wyniki byłyby analogiczne.



Trzecim rozważanym scenariuszem zmian cen energetycznych zasobów naturalnych jest scenariusz oznaczony nazwą „stable”, co oznacza stabilność w kształtowaniu się cen. Zakładamy, że sytuacja geopolityczna będzie w tym czasie na tyle niezmienna, że ceny podstawowych surowców energetycznych nie będą zbyt mocno reagować. W scenariuszu tym największa prognozowana zmiana łącznego poziomu kosztów produkcji w sektorze wydobywczym wynosi 0,8% (Bułgaria, wobec 0,3% Polski), w sektorze przetwórstwa przemysłowego – 0,2% (Łotwa, wobec 0% Polski), a w sektorze budownictwa – 0,1% (Estonia, Węgry i Rumunia, wobec znów 0% Polski). Jak łatwo zauważyć, zmiany cen w tym wariantcie są kosmetyczne, o wartościach mniejszych niż prawdopodobny błąd prognozy. Najwyższy przyrost cen jednostki energii osiągany jest przez Łotwę i wynosi 2,2% (w przypadku Polski prognoza wynosi 1,6%). W wariantcie tym trzeba zatem wprost powiedzieć, że wzajemne położenie gospodarek w interesującym nas kryterium ulega jedynie kosmetycznym zmianom. Patrząc zatem na ten scenariusz, można być pewnym, że wszystkie gospodarki, *ceteris paribus*, zachowają swoje miejsca w rankingu konkurencyjności. Nawet zbliżona do nas pozycja Słowacja, którą w poprzednich dwóch scenariuszach z wysokim prawdopodobieństwem wyprzedzaliśmy, tym razem jest w stanie skutecznie opierać się przed spadkiem.

Przejdźmy do analizy scenariuszy spadku cen energetycznych zasobów naturalnych. Rozpocznijmy od scenariusza szybkiego spadku cen, nazwanego „fast decrease”. W scenariuszu tym zakładamy, że w najbliższych okresach nastąpi nagłe rozładowanie napięcia polityczno-ekonomicznego, co spowoduje szybki powrót cen dóbr energetycznych do poziomu sprzed wojny, w tempie podobnym do nagłego tempa spadku, jaki nastąpił po roku 2022.

Spadające ceny energetycznych zasobów naturalnych powodują oczywiście naturalne zmniejszenie kosztów produkcji energii, a zatem także obniżenie kosztów produkcji wszystkich w zasadzie dóbr. Im bardziej wówczas mix energetyczny zależny jest od nieodnawialnych zasobów energetycznych, tym wyższy powinien być spadek łącznego kosztu produkcji energii. Z tego względu w scenariuszu tym prognozy zakładają dla Polski w horyzoncie grudnia 2023 roku w sektorze wydobywczym spadek łącznych kosztów produkcji o prawie 8%, w sektorze przetwórstwa przemysłowego o 2,2%, a w sektorze budownictwa jedynie o 0,5%. W żadnym z tych sektorów nie jest to spadek relatywnie duży

– w sektorze wydobywczym Polskę wyprzedzają Bułgaria, Litwa i Estonia, a w sektorze przetwórstwa przemysłowego i budownictwa – wszystkie osiem krajów podobnych ekonomicznie. Koszt jednostki energii powinien jednocześnie spaść aż o 46,8% i również jest to rezultat szósty w grupie dziewięciu gospodarek podobnych. Oznacza to, że łączne koszty produkcji w Polsce okazują się być relatywnie sżywne, co oczywiście stanowiło pewną przewagę w sytuacji, gdy miały mocno urosnąć. Jednakże gdy przewidywany jest scenariusz spadku cen, wówczas sżywność cen oznacza, że ceny nie spadają wystarczająco szybko, oczywiście na tle krajów wybranych do porównań.

Jaki to może mieć wpływ na konkurencyjność gospodarki Polski? Nietrudno zauważyć, że jeśli we wszystkich pozostałych krajach koszty produkcji, a zatem także ceny wszystkich dóbr maleją bardziej, to względnie Polska staje się mniej konkurencyjną gospodarką. Niemożliwy jest zatem awans w rankingu konkurencyjności, a istotna staje się obserwacja, czy kraje znajdujące się w analizowanym pod-rankingu na niższych pozycjach (czyli Bułgaria i Rumunia) nie są w stanie dzięki względnie korzystnej sytuacji dogonić naszej gospodarki.

Analiza uzyskanych prognoz przynosi jednak wniosek, że z pewnością nie uda się to Rumunii – różnice w tempie zmian łącznego poziomu kosztów w każdym z trzech badanych sektorów nie są większe niż 1 pkt. proc., a w tempie zmian cen jednostki energii również różnią się o 1 pkt. proc. Uwzględniając dodatkowo startową różnicę indeksu konkurencyjności (ok. 5 punktów na korzyść Polski), to należy stwierdzić, że najprawdopodobniej nie nastąpi zmiana kolejności w rankingu. Zupełnie innym przypadkiem jest Bułgaria, czyli kraj, w którym nastąpi w tym scenariuszu największy spadek łącznych kosztów produkcji – w sektorze wydobywczym jest to prawie 21%, w sektorze przetwórstwa przemysłowego prawie 3,5%, a w sektorze budownictwa – 1,5%, oraz duży spadek cen jednostki energii – o ok. 51,6%. W każdym przypadku są to największe lub drugie w kolejności poziomy spadku łącznych kosztów, co oczywiście musi odbić się pozytywnie na indeksie konkurencyjności tej gospodarki. Z pewnością zatem, ponieważ różnica w indeksie konkurencyjności w tej podkategorii wynosi zaledwie 3 punkty, Bułgaria dogoni lub nawet przegoni Rumunię. Czy dogoni jednak Polskę? Wydaje się to trudne, ale nie niemożliwe. Co prawda różnica w indeksie konkurencyjności w podkategorii czwartej między Polską a Bułgarią wynosi prawie 8 punktów,

ale jednocześnie różnica w spadku cen jest dość duża. Trudno jest oczywiście z pewnością przewidzieć czy Bułgaria dogoni Polskę, jednakże szanse na to w tym scenariuszu ma niemałe, przynajmniej w analizie typu *ceteris paribus*.

Ostatnim scenariuszem wymagającym naszej analizy jest scenariusz powolnego spadku cen określony w tabeli w rozdziale drugim nazwą „slow decrease”. Oznacza on oczywiście wystąpienie również, podobnie jak w scenariuszu poprzednim, okoliczności o charakterze ekonomiczno-politycznym, które owocują spadkiem cen energetycznych zasobów naturalnych, co oczywiście odbija się na spadku cen także produkowanej przy danym mixie energetycznym energii elektrycznej. Tym razem jednak tempo tego spadku ograniczone jest o połowę, założone w tym wariancie warunki towarzyszące nie są aż tak korzystne, by doprowadzić do większego spadku cen.

W wariancie „slow decrease” również widoczna jest sztywność cen w przypadku gospodarki Polski. Pośród grupy dziewięciu analizowanych gospodarek Polska znów okazuje się być jedną z tych, w których łączne koszty produkcji zmniejszają się najmniej. W sektorze wydobywczym wyprzedzamy jedynie Czechy (0,966 w stosunku do 0,952 dla Polski), a w sektorze przetwórstwa przemysłowego i budownictwa zajmujemy ostatnie miejsce. Nie są to jednak duże różnice, np. w sektorze budownictwa łączne koszty produkcji zmniejszają się w Polsce o 0,3%, a najlepszy rezultat w tym sektorze osiąga Litwa i jest to 1,7%. Tak samo, cena jednostki energii spada o 33,3% i jest to najmniejszy spadek tych cen w grupie analizowanych krajów. Wnioski zatem co do kierunku zmian są analogiczne do wniosków płynących ze scenariusza „fast decrease”. Oznacza to także, że prognozy zmiany poziomu konkurencyjności są w tym przypadku również podobne, jednakże mniejsza skala względnych zmian powoduje, że z wysokim prawdopodobieństwem kolejność analizowanych gospodarek w rankingu dla kryterium 4 nie uległaby zmianie. Można się zatem w tym scenariuszu spodziewać, że w dalszym ciągu za gospodarką Polski byłaby Bułgaria oraz Rumunia, a Węgry i Łotwa pozostały niedogonione. Jedyna niepewność wiązałaby się ze względnym położeniem Słowacji oraz naszej gospodarki. Biorąc jednak pod uwagę, że indeksy łącznych kosztów produkcji we wszystkich analizowanych sektorach wykazują, iż na Słowacji koszty te maleć będą bardziej, raczej mało prawdopodobnym jest także i tutaj zmiana położenia gospodarki Polski na lepszą pozycję w rankingu.

3.5 Analiza i prognoza konkurencyjności energetycznej gospodarki Polski przy wykorzystaniu wybranych wskaźników

Przeprowadzona w poprzednim podrozdziale analiza sytuacji gospodarki Polski na podstawie wskaźników składowych indeksu konkurencyjności przyjętego przez World Competitiveness Report nie może być uznana za kompletną. Oto bowiem, pośród ponad 330 wskaźników szczegółowych wchodzących w skład indeksu jedynie kilka jest bezpośrednio powiązanych z efektywnością energetyczną oraz z polityką energetyczną gospodarek. Oczywiście wiele spośród wskaźników typowo ekonomicznych, od inflacji poczynając, poprzez indykatory handlu zagranicznego, na typowych zmiennych stanu gospodarki skończywszy, są mocno z sytuacją energetyczną gospodarek powiązane. Cena energii mocno wpływa bowiem na koszty produkcji dóbr przemysłowych, na koszty transportu, zarówno w skali krajowej, jak i zagranicznej, a np. koszty środowiskowe produkcji energii odbijają się mocno na dobrostanie obywateli. Trudno zatem wyjąć jedynie wspomnianych kilka wskaźników z całościowej analizy, jako pośrednio została przeprowadzona w poprzednim podrozdziale. Ze względu jednak na cel niniejszego raportu, w tej części dokonamy analizy i, w miarę możliwości, prognozy zmian wartości zestawu zmiennych nie ujętych w składzie indeksu konkurencyjności, ale informujących, naszym zdaniem, także o sytuacji energetycznej gospodarki i o konkurencyjności energetycznej. Staraliśmy się przy tym tak dobrać ów zestaw zmiennych, by pokryć możliwie największą ilość aspektów energetycznych gospodarek.

Wspomnieć w tym miejscu należy, że istnieją także, na wzór rankingu konkurencyjności łącznej, indeksy mierzące, w przybliżeniu, jakość lub efektywność energetyczną poszczególnych gospodarek. Oto np. w ramach programu Unii Europejskiej ODYSSEE-MURE, w którym uczestniczą wszystkie kraje członkowskie UE oraz Norwegia opracowany został wskaźnik do monitorowania indykatorywnych celów w zakresie polityki energetycznej wprowadzonych dyrektywą 2006/32/WE. Indeks efektywności energetycznej ODEX jest publikowany corocznie przez Europejską Agencję Środowiska. Celem indeksu jest stała obserwacja zmian w zużyciu energii przy zastosowaniu dwóch komplementarnych baz danych: ODYSSEE, dotyczącej efektywności energetycznej i emisji CO₂, oraz MURE w zakresie działań podjętych na rzecz ograniczania zużycia energii (Lapillonne, 2020; Stachura, 2017). Wykorzystując



indeks ODEX można zmierzyć postępy w zakresie efektywności energetycznej dla całej gospodarki oraz trzech głównych sektorów, tj. przemysłu, transportu i gospodarstw domowych. Zastosowana przy jego stworzeniu metodologia daje możliwość obliczania wskaźnika w kilku etapach, każdy z innym poziomem agregacji. Indeks stanowi średnią ważoną wskaźników zużycia jednostkowego obliczonych dla poszczególnych podsektorów, gdzie wagi odpowiadają udziałowi danego podsektora w całkowitym zużyciu energii. Wskaźniki dla podsektorów obliczane są na podstawie zmian obserwowanych w jednostkowym zużyciu energii mierzonym jednostkami fizycznymi (np. tony stali, metry kwadratowe mieszkań). Niektóre podsektory nie są uwzględniane w kalkulacji ODEX (np. górnictwo, budownictwo, małe urządzenia elektryczne), co wynika z trudności w pozyskaniu danych. Z tego powodu zakłada się, że wszystkie te podsektory mają wzrost efektywności energetycznej równy średniej dla sektora [Enerdata 2016]. Ów wskaźnik jednakże, jak łatwo zauważyć, nie informuje o tym, co byłoby przydatne w świetle obecnego raportu. Być może dobrym rozwinięciem zawartych w niniejszej pracy rozważań, byłoby opracowanie odpowiedniego wskaźnika efektywności energetycznej, mającego interpretację miernika konkurencyjności.

W skład zestawu dodatkowych wskaźników, wybranych przez badaczy do dalszej analizy i prognozy ponad sugerowane przez twórców wskaźniki składowe indeksu World Competitiveness, wyselekcjonowane zostały:

1. Energochłonność finalna PKB – zmienna ta, będąca ilorazem ilości zużytej przez gospodarkę energii do rozmiarów PKB, a zatem wyrażająca rozmiary energii niezbędne do wyprodukowania jednostki Produktu Krajowego Brutto, częściowo zanalizowana w rozdziale pierwszym, informuje o kilku aspektach danej gospodarki. Po pierwsze – w przypadku porównywania gospodarek podobnych, pozwala na ocenę jakości używanej technologii produkcji. Jeżeli bowiem w dwóch gospodarkach zachodzą podobne procesy produkcyjne i jest w nich zbliżony udział sektorów przemysłu oraz pozostałych, to gospodarka o niższej energochłonności najprawdopodobniej posiada bardziej energooszczędny, wyżej zaawansowany technologicznie sprzęt, jednocześnie radząc sobie lepiej z utratami energii. Po drugie – wyższe wartości energochłonności związane są z wyższym udziałem przemysłu w gospodarce. Zauważyć bowiem należy, że ni-
2. Udział paliw kopalnych w całości produkowanej energii – zmienna ta prezentuje udział energii w danej gospodarce produkowanej za pomocą nieodnawialnych źródeł, jakimi są paliwa kopalne. Wskaźnik ten można odczytywać jako stopień uzależnienia gospodarki od tego typu źródeł energii, co w przypadku gdy dana gospodarka nie posiada albo posiada takie źródła jedynie w ograniczonym stopniu i zależna jest od dostaw z zewnątrz, oznacza podatność energetyczną na światową grę popytowo-podażową i tym samym wrażliwość na egzogeniczne, nieprzewidywalne szoki.
3. Udział energii elektrycznej w energii końcowej – energia końcowa jest to energia dostępna do wykorzystania na końcu procesu przekształcania energii lub w określonym punkcie końcowym. Jest to energia, która pozostaje po uwzględnieniu wszelkich strat, które mogą wystąpić w czasie przekształcania, transportu i wykorzystywania energii. Na przykład w przypadku energii elektrycznej, energia końcowa jest dostępna dla użytkowników w postaci elektryczności, którą można wykorzystać do zasilania urządzeń elektrycznych. W praktyce, energia końcowa może być wykorzystywana do różnych celów, takich jak oświetlanie, ogrzewanie, napędzanie maszyn i urządzeń elektrycznych, czy też przemysłowe procesy produkcyjne. Zwiększenie udziału energii elektrycznej w energii końcowej jest krokiem w stronę bardziej ekologicznej i energooszczędnej gospodarki. Im zatem wyższy będzie ów udział tym bardziej efektywna energetycznie wydaje się być dana gospodarka
4. Produktywność energii – zmienna ta informuje jaka ilość produktu końcowego wytwarzana jest przy użyciu jednej jednostki energii. Jest to zatem miara oszczędności i efektywności zużycia energii w procesie produkcyjnym. Porównanie tej wielkości pomiędzy gospodarkami pozwala uchwycić różnice w jakości procesu produkcyjnego oraz infrastruktury naokoło produkcyjnej – a zatem jakości sieci przesyłowej (co ma odzwierciedlenie w stratach energii). Jeżeli zatem mamy dwie gospodarki podobne, to ta z nich, która produktywność energii ma na

**Tabela 3.5.** Wybrane wskaźniki efektywności energetycznej

	Energochłonność finalna PKB	Udział paliw kopalnych w produkcji energii	Udział energii elektrycznej w energii końcowej	Produktywność energii	Powierzchnia kolektorów termalnych na 100000 mieszkańców
Bulgaria	81,92	66,38	25,05	2,47	6,84
Czechy	80,16	71,44	20,35	4,51	5,48
Niemcy	62,15	78,94	21,00	9,93	26,16
Estonia	73,39	68,51	27,03	4,47	0,
Hiszpania	63,45	71,96	25,06	8,81	9,2
Francja	61	48,21	26,84	9,14	5,13
Włochy	63,65	78,51	22,77	10,14	7,88
Łotwa	91,18	57,06	14,47	5,10	1,16
Litwa	69,3	64,46	18,11	5,12	0,
Węgry	80,08	69,42	19,71	4,86	4,19
Polska	77,99	88,00	18,07	4,78	8,38
Rumunia	55,99	72,47	17,27	5,35	1,15
Słowacja	84,09	63,78	19,61	4,87	4,58

Źródło: Eurostat oraz obliczenia własne.

wyższym poziomie, efektywniej jej używa w procesie produkcyjnym.

5. Powierzchnia kolektorów termalnych w danej gospodarce per capita – jednym z aspektów polityki energetycznej jest centralne wspieranie (bądź nie) energetyki odnawialnej. Wspomniana zmienna może być traktowana jako jeden z wielu możliwych do wyboru wskaźników rozwoju tej gałęzi, szczególnie biorąc pod uwagę, że wszystkie z nich są ze sobą (z dokładnością do warunków geograficznych i klimatycznych) mocno skorelowane. Jeżeli mamy zatem dwie podobne gospodarczo i klimatycznie gospodarki, to ta z nich, w której powierzchnia kolektorów termalnych przypadająca na osobę jest większa, może być traktowana jako ta, w której mechanizmy motywacyjne w kierunku aplikowania rozwiązań energetyki odnawialnej są lepsze, co pozwala wskazać politykę energetyczną w tej gospodarce jako bliższą wzorcowej.

Tabela 3.5 zawiera dane, pochodzące z Eurostatu, dla Polski, grupy ośmiu gospodarek podobnych oraz dla wybranych krajów Europy zachodniej za rok 2021.

Dokonajmy analizy konkurencyjności energetycznej gospodarki Polski na tle wybranych krajów w oparciu o wybrane wskaźniki.

Energochłonność finalna PKB

Do analizy użyta została energochłonność finalna całej gospodarki, a zatem bez rozróżniania na poszczególne jej sektory. Wadą takiego rozwiązania jest nie uwzględnienie w rozważaniach profilu gospodarki – przy większym udziale sektora przemysłu energochłonność również musi być większa. Jeżeli jednak chcemy porównać całościowo gospodarki, to profil działalności gospodarczych również jest istotny. Korzystamy zatem z energochłonności



liczonej jako iloraz całkowitego zużycia energii do Produktu Krajowego Brutto, z uwzględnieniem PPS oraz przy zastosowaniu korekty klimatycznej. Zmienna ta została zobrazowana na wykresie 1.14 w rozdziale pierwszym.

Analizując wykres 1.14, mając w pamięci rozważane grupy krajów, nasuwa się prosty wniosek. Grupa krajów podobnych do Polski (włączając w to także Polskę) ma istotnie wyższy wskaźnik energochłonności niż kraje Europy zachodniej wybrane jako kraje wzorcowe dla efektywności energetycznej. Zauważmy bowiem, że średnia energochłonność dla grupy krajów Europy środkowo-wschodniej (wyłączając Rumunię, którą omówimy za chwilę) wynosi 79,76, a dla krajów Europy zachodniej – 62,56. Oznacza to, że kraje z naszego regionu, w tym także Polska, mają średnio o prawie 28% wyższe zużycie energii na jednostkę PKB, i to z uwzględnieniem PPS, czyli biorąc pod uwagę także różnice w sile nabywczej waluty i w rzeczywistej wartości tworzonego produktu. Interpretacja tego faktu może być wieloraka: po pierwsze – profile gospodarcze krajów Europy wschodniej są inne niż wysoko rozwiniętych krajów Europy zachodniej. W krajach naszego regionu tworzy się prawdopodobnie więcej dóbr energochłonnych, częściej funkcjonuje przemysł ciężki, i tym podobne. Oznacza to, że chęć zbliżenia nas profilem energetycznym do krajów wyżej rozwiniętych musi objawiać się poprzez transformację produkcji gospodarki z dóbr wysoko energochłonnych, na niższej energochłonnej działalności, jak chociażby różnorakie usługi. W innym przypadku w dalszym ciągu gospodarka nasza wymagać będzie większej ilości energii na jednostkę wytworzonego produktu, a konieczność uzyskania tejże energii wymagać będzie wyższych kosztów oraz uzależnienia od zewnętrznych źródeł paliw kopalnych, co wynika bezpośrednio z profilu mixu energetycznego naszego kraju. Jeśli natomiast planujemy pozostać przy aktualnym profilu gospodarki, uznając tworzone w naszym kraju produkty przemysłowe jako wartościowe i konkurencyjne, to niezbędnym jest wytworzenie nowych metod produkcji energii niezależających naszą gospodarkę od sytuacji na rynku nieodnawialnych źródeł energii.

Po drugie – wyższa energochłonność w przypadku podobnych profili gospodarek, czyli przy porównaniu gospodarek z naszego regionu z uprzemysłowionymi gospodarkami Europy zachodniej, wynikać może z niższej jakości i mniej zaawansowanych technologicznie procesów produkcyjnych. Jeżeli bowiem w produkcji wykorzystywane są maszyny o wyższym poziomie energochłonności, wymagające większej

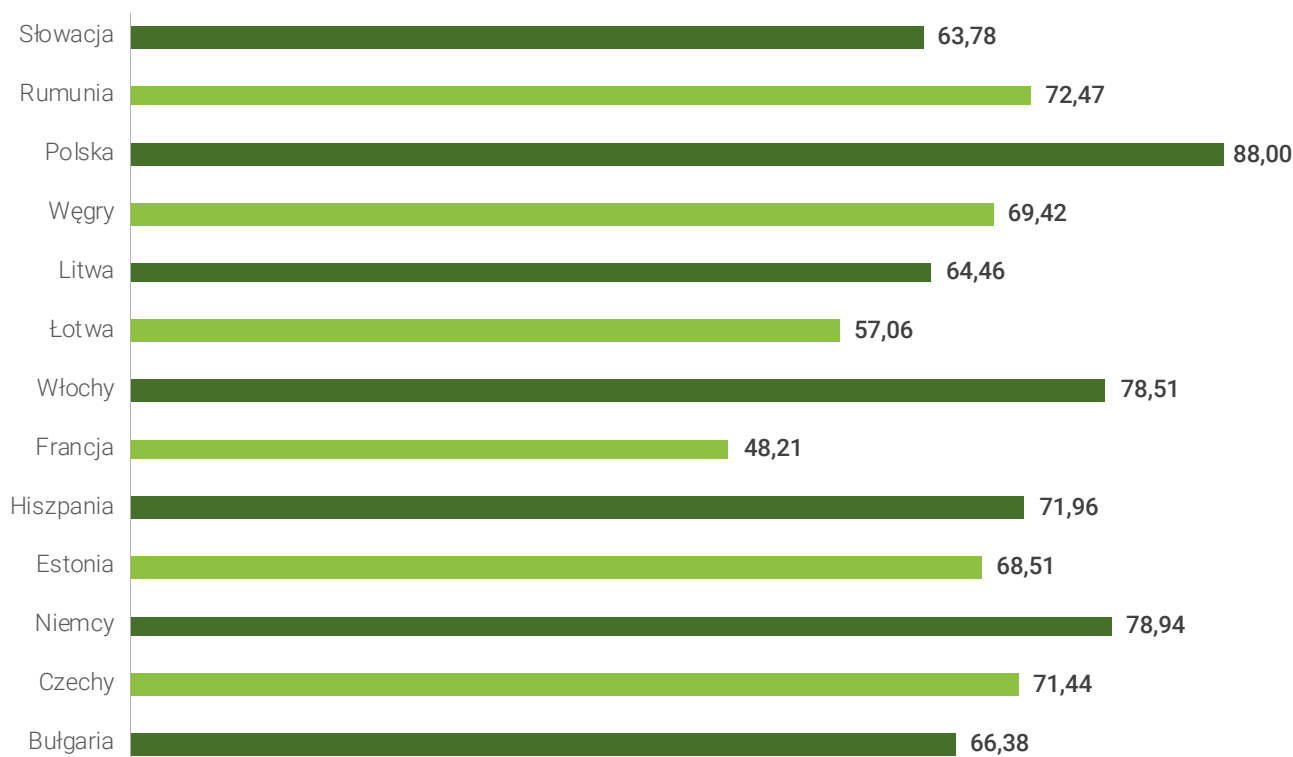
ilości energii do wykonania tej samej pracy, to zużycie energii w oczywisty sposób musi być wyższe. Rozwiązaniem tego jest oczywiście unowocześnienie fabryk i zakładów produkcyjnych tak, by wykorzystywać maszyny o niższym zapotrzebowaniu na energię oraz o niższych stratach energii i ciepła. W tym kontekście działalność branży nakierowanej na izolację sieci przesyłowych oraz maszyn wytwarzających ciepło rozpatrywać należy jako korzystną.

Polska zatem ma dość wysoką energochłonność, jeśli jako obiekt porównania weźmiemy dowolny w zasadzie rozwinięty kraj Europy zachodniej, a pośród grupy krajów podobnych zajmujemy czwartą pozycję na dziewięć krajów. Wyprzedzają nas Litwa i Estonia, a także Rumunia, której niską energochłonność należy raczej odczytywać nie tyle w kategoriach wyższej efektywności energetycznej gospodarki, co raczej w korzystnym poziomie cen gospodarki.

Niższa energochłonność wiąże się, co do zasady, z wyższą efektywnością energetyczną gospodarki. W przypadku prognozowanych w niniejszym raporcie zmian w udziale kosztów energii w produkcji przemysłowej w pięciu wariantach scenariuszowych nietrudno zauważyć, że lepsza prognozowana struktura takich kosztów w przypadku gospodarki Polski nie przełoży się raczej na zbyt duże zmiany w małym rankingu energochłonności, który można by przygotować na podstawie tabeli 3.5. Nietrudno zauważyć, że przepaść dzieląca Polskę od znajdującej się wyżej Estonii, nie wspominając nawet o Niemczech, Włoszech lub Francji, w przypadku tego konkretnego wskaźnika efektywności energetycznej jest zbyt duża, by niewielka relatywnie poprawa sytuacji kosztów energii, jaka jest prognozowana, mogła w istotny sposób zmienić pozycję naszej gospodarki. W tym przypadku, o ile oczywiście dalej kierujemy się wysokimi ambicjami, by dogonić wyżej rozwinięte gospodarki zachodnie, lub przynajmniej stać się najwyższym efektywnym energetycznie krajem naszego regionu, należy zdecydować się albo na zmianę profilu gospodarki albo na wdrożenie rozwiązań nowocześniejszych technologicznie. Przy chęci pozostania przy obecnym profilu niezbędna jest, oczywiście, zmiana źródeł czerpanej energii.

Udział paliw kopalnych w produkcji energii

Wartość tej zmiennej stanowi cenną informację dotyczącą całkowitego mixu energetycznego. W skład paliw kopalnych wchodzi bowiem nie tylko węgiel, ale także ropa naftowa i gaz ziemny. Traktu-

Wykres 3.1. Udział łączny paliw kopalnych w produkcji energii


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

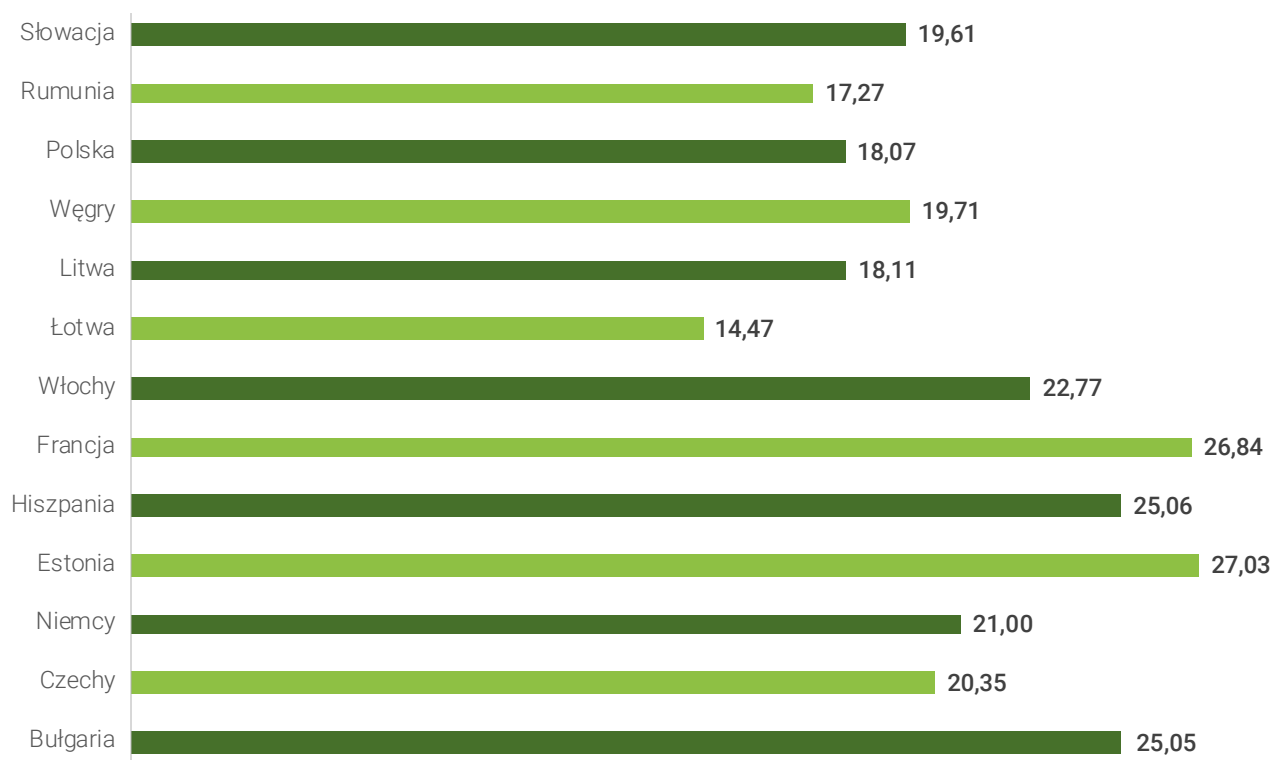
jąc te trzy źródła energii podobnie, rezygnując z negatywnego nastawienia jedynie do węgla kamiennego czy brunatnego, uzyskujemy również interesujący wskaźnik, którego interpretacja idzie w stronę miernika uzależnienia gospodarki od nieodnawialnych źródeł energii.

Analiza wykresu 3.1 prowadzi nas, niestety, do smutnego wniosku. Polska ze wszystkich krajów wybranych do porównania ma zdecydowanie najwyższy udział paliw kopalnych w produkcji energii, i to na dodatek zostawiona jest daleko w tyle przez chociażby kolejne w tej kategorii Niemcy, mające wynik lepszy aż o 10 pkt. proc. Oczywiście nie oznacza to, że docelowo należy Niemcy, lub znajdujące się bezpośrednio przed nimi Włochy, traktować jako wzorzec mixu energetycznego. Jeśli bowiem energetyka w danej gospodarce nie jest, jak nasza, oparta na węglu, lecz na innych paliwach kopalnych, to sytuacja taka nie powinna być rozważana jako wiele lepsza. Inne kraje naszego regionu udział ten mają pomiędzy 57,06 (Łotwa) a 72,47 (Rumunia), co powoduje, że Polska staje się zdecydowanie najbardziej uzależnionym od nieodnawialnych źródeł energii krajem w regionie, a wyłączając Maltę i Holandię (korzystającą głównie z własnych zasobów gazu ziemnego) – także w Europie.

Uzależnienie energetyki od nieodnawialnych zasobów naturalnych prowadzi do oczywistej podatności całej produkcji, przede wszystkim przemysłowej, na sytuację geopolityczną i podażową węgla, ropy i gazu, co dobitnie pokazały wydarzenia ostatnich kilkunastu miesięcy. W tym przypadku warianty scenariuszowe zmian kosztów energii w przemyśle wykonane w niniejszym raporcie nie mogą, siłą rzeczy, mieć dużego wpływu na udział paliw kopalnych w produkcji energii. Sytuacja może być jedynie mniej lub bardziej niedobra. Rozwiązanie w tym przypadku jest w zasadzie tylko jedno – należy przeorientować mix energetyczny na inne, mniej wrażliwe na sytuację polityczną źródła energii. Pod tym względem jednak należy dobrze wybrać gospodarkę, na której pragniemy się wzorować – w przypadku wybranych jako rozwinięte gospodarek Europy zachodniej nie ma jednolitego wzorca mixu energetycznego.

Udział energii elektrycznej w energii końcowej

Kolejną zmienną, którą rozważać będziemy jako wskaźnik sytuacji energetycznej, jakości energetycznej oraz jakości polityki energetycznej, jest udział energii elektrycznej w energii końcowej. Wykres 3.2 przedstawia kształtowanie się tej zmiennej w grupie wybranych przez nas krajów.

**Wykres 3.2.** Udział energii elektrycznej w energii końcowej

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EIA.

Nietrudno zauważyć, że analizowane wyżej rozwinięte kraje Europy zachodniej mają udział energii elektrycznej w energii końcowej przekraczający 20%. Dzieje się tak głównie ze względu na różnice w poziomach technologii zaaplikowanych do np. ogrzewania mieszkań bądź wody. Jeżeli mieszkania grzane są urządzeniami zasilanymi energią elektryczną zamiast, chociażby, przy wykorzystaniu rur ciepłowniczych, to udział ten z przyczyn oczywistych jest wyższy. Jednocześnie produkcja energii elektrycznej jest bardziej ekologiczna, występują mniejsze straty energii na liniach przesyłowych, a zatem jest też bardziej efektywna. W związku z tym nic dziwnego, że kraje wyżej rozwinięte gospodarczo i technologicznie mają ten udział wyższy.

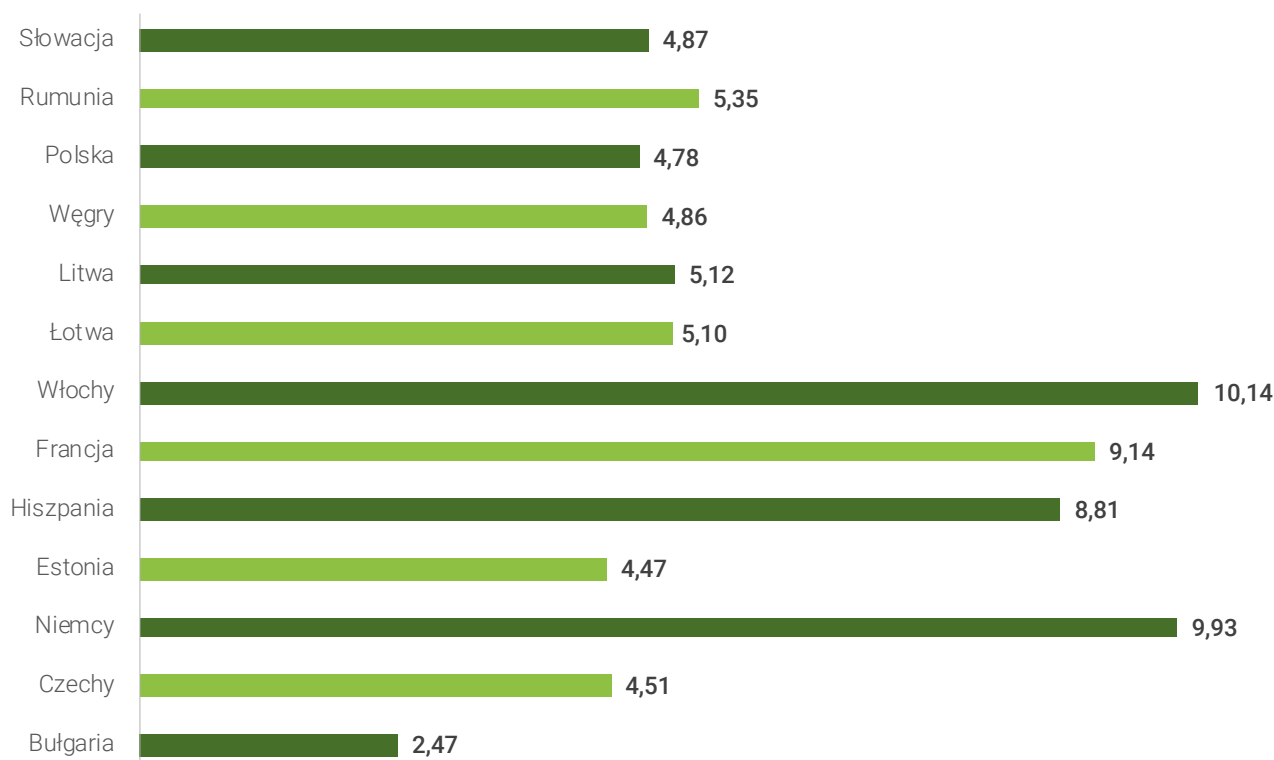
Polska posiada udział energii elektrycznej w energii końcowej niższy, na poziomie 18%, i wspomnieć należy, że z taką wartością nie odróżnia się zbyt wiele od krajów o podobnym profilu gospodarczym, dzielących uwarunkowania historyczne. Spośród rozpatrywanych dziewięciu krajów pochodzących z Europy wschodniej, najwyższy udział posiada Estonia (27%), a zatem kraj znany z bycia lokalnym liderem technologicznym. Podobny, dość wysoki udział ma Bułgaria (25%), w której to przypadku prawdopodobnie tłumaczyć tę liczbę można dość dobrymi uwarunkowaniami klimatycznymi, dzięki którym nie

jest, być może, potrzebna duża ilość energii końcowej nastawionej na ogrzewanie nieruchomości. Kolejne na liście są Czechy, w których to przypadku udział energii elektrycznej w energii końcowej jest znacząco niższy (20%), a kolejne kraje mają już te udziały poniżej 20%.

Podwyższenie udziału energii elektrycznej w energii końcowej jest możliwe jedynie przez głębokie restrukturyzacje i aplikację nowoczesnych rozwiązań, wymagających, jak się wydaje, raczej działań długookresowych. Konieczne tu zatem są inwestycje w odpowiednie rozwiązania. Niewątpliwie kraje o niższym udziale elektryczności w energii końcowej mogą być postrzegane jako nieefektywne energetycznie, o rozwiązaniach zapóźnionych w stosunku do krajów wysoko rozwiniętych. Jest to dość istotny aspekt konkurencyjności energetycznej i prawdopodobnie jeden z istotnych czynników rozpatrywania poszczególnych gospodarek jako dobre miejsca na duże inwestycje.

Produktywność energii

Produktywność energii rozumiana jest jako wartość produktu krajowego brutto, która wytworzona jest przy użyciu jednostki energii. Jest to zatem iloraz

Wykres 3.3. Produktywność energii


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

PKB do całkowitego wykorzystania energii w całej gospodarce. Wskaźnik ten można interpretować jako indikator roli energii w danej gospodarce – im wyższy, tym jest ona mniejsza. Wykres 3.3 obrazuje kształtowanie się tego wskaźnika w wybranej grupie krajów.

Łatwo spostrzec, że wybrany miernik dość dobrze odróżnia od siebie wysoko rozwinięte kraje Europy zachodniej, będące pod wieloma względami wzorcami efektywności energetycznej dla aspirujących wysoko gospodarek, oraz kraje dawnego bloku wschodniego, nowych członków Unii Europejskiej. W grupie krajów wyżej rozwiniętych średnia produktywność jest na poziomie 9,5 euro na jednostkę energii, a w krajach gospodarczo podobnych do Polski – jedynie 4,5, a zatem ponad dwa razy mniej. Polska w tym gronie wypada przeciętnie, legitymując się produktywnością bliską średniej, na poziomie 4,78. Zdecydowanie najmniej produktywnie energię wykorzystuje Bułgaria, uzyskując wartość tego wskaźnika na poziomie 2,47, a zatem praktycznie dwa razy niższym niż Polska i cztery razy niższym niż Włochy, Niemcy lub Francja.

te, wielkie gospodarki Europy zachodniej takie jak Niemcy, Francja, Włochy czy nawet Hiszpania, funkcjonują z technologiami wyższej jakości, które też dla nich są względnie tańsze. Oznacza to po prostu niższe zużycie energii i niższe jej straty, co powoduje oczywiście, że mniej energii jest zużywane w trakcie całego procesu produkcyjnego, który owocuje wytworzeniem analogicznego produktu o podobnej wartości. Po drugie – zauważmy, że wskaźnik ten nie uwzględnia rozmiaru poszczególnych sektorów w gospodarkach. Jest on zatem także informatywny ze względu na profil działalności produkcyjnej, jaka w poszczególnych krajach występuje. Można by zatem stwierdzić, że w Polsce oraz gospodarkach uznanych przez nas za podobne do niej, procesy produkcyjne wysoko energochłonne są częstsze, niż w wyżej rozwiniętych gospodarkach. Jeżeli bowiem w jednym z tych państw funkcjonuje proces produkcyjny typu przemysłowego generujący produkt o pewnej ustalonej wartości przy użyciu dużej ilości energii, a w drugiej gospodarce produkt o tej samej wartości może być uzyskany np. przy zastosowaniu danego procesu produkcyjnego o charakterze nisko energochłonnego procesu generującego usługę, to produktywność jednostki energii siłą rzeczy musi być wyższa w drugiej z tych gospodarek, nie zaś w pierwszej.

Wartość tego wskaźnika jest oczywiście powiązana z wieloma aspektami. Po pierwsze – rozwinię-



Łatwo zatem zauważyć, że dążenie do wyższego poziomu rozwoju gospodarczego jest pośrednio powiązane z wysoką produktywnością energii. Aby jednak do takiego poziomu doprowadzić, należy, najprawdopodobniej, dokonać przeprofilowania wzorców produkcyjnych w całej gospodarce na mniej energochłonne, oraz wdrożyć oszczędne energetycznie rozwiązania w całej gospodarce. Nie są to kwestie łatwe do rozwiązania w krótkim okresie, raczej plan zarysowany na dłuższy okres czasu.

Powierzchnia kolektorów termalnych w danej gospodarce per capita

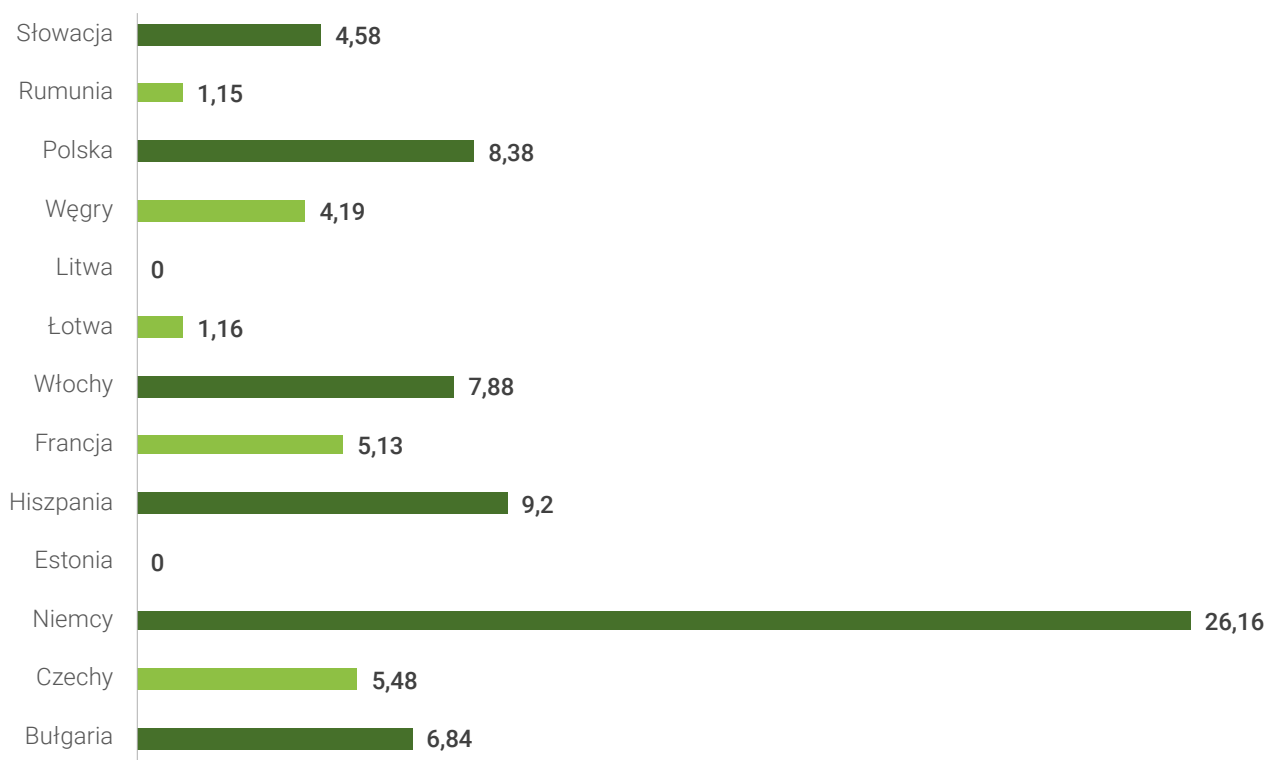
Ostatnim wskaźnikiem, który chcemy wziąć pod uwagę, jest powierzchnia kolektorów termalnych przypadająca na jednego obywatela. Celem uwzględnienia tego wskaźnika jest zaakcentowanie roli jakości polityki energetycznej, która manifestuje się między innymi przez stworzenie warunków i przyzwoleń do samorządnego stawiania różnorodnych, zaawansowanych technologicznie urządzeń służących do produkcji energii. Oczywiście typów takich urządzeń jest o wiele więcej, trudno jednakże potraktować je łącznie ze względu na ich różnorod-

ność. Wybór jednego z takich urządzeń jest zatem konieczny i traktowany jako reprezentant wszystkich tego typu zmiennych. Oczywiście jasne stają się w tym momencie niedoskonałości wybranego miernika, stąd nie zamierzamy przywiązywać zbyt dużej wagi w jego interpretacji. Wykres 3.4 przedstawia kształtowanie się wybranej zmiennej w grupie analizowanych krajów.

Nietrudno zauważyć, że ciężko jest wychwycić jakąś zależność występującą pomiędzy wartością zmiennej a cechami geograficznymi bądź ekonomicznymi analizowanych gospodarek. Zauważyć jednak można dość wyraźnie kraje, w których polityka energetyczna jest jednak realizowana tak, by ułatwiać powstawanie takich urządzeń. Do krajów tych należą Niemcy, Hiszpania, Polska, Włochy, w dalszej kolejności Bułgaria. Powstawanie kolektorów termalnych, jak też i innych urządzeń nastawionych na energię odnawialną, musi być siłą rzeczy traktowane jako dobry objaw dążeń w stronę nie tylko efektywności energetycznej, ale także oszczędności.

Wybrany zestaw zmiennych jest oczywiście subiektywny, trudno jednakże jest dokonać wyboru zupełnie odmiennego jeśli chce się pokryć najwięk-

Wykres 3.4. Powierzchnia kolektorów termalnych per capita



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.



szą możliwą ilość czynników mających wpływ na efektywność energetyczną, jakkolwiek rozumianą. Analiza tego zestawu zmiennych – wskaźników nie pozostawia wątpliwości. Gospodarka Polski nie znajduje się w grupie krajów wysoko efektywnych energetycznie, a konkretne wskaźniki pokazują jakie są przyczyny tego stanu. Do przyczyn tych należą uzależnienie produkcji energii od nieodna-

wialnych zasobów naturalnych, niska produktywność i wysoka energochłonność produkcji, niski udział energii elektrycznej w energii końcowej. Jeżeli gdzieś można dostrzec pozytywy, to w istniejących inicjatywach budowy urządzeń służących do produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Widać tu dużą przestrzeń do finansowania i tworzenia takich inwestycji.

Podsumowanie





Streszczenie badań zawartych w raporcie

- ▶ Gospodarka, chcąc uzyskać efektywność energetyczną i niezależność od aktualnej sytuacji ekonomiczno-politycznej powinna nastawić się na produkcję energii przy pomocy metod nie wymagających dostarczania składników z zewnątrz i wybierać energetyką odnawialną, jądrową bądź opierać się na zasobach naturalnych posiadanych i wydobywanych w jej obrębie.
- ▶ Analiza danych pokazuje, że kraje europejskie, zarówno pochodzące z naszego regionu, jak też i wyżej rozwinięte gospodarczo, posiadają zróżnicowane mixy energetyczne i zdywersyfikowane źródła energii. Każda z tych gospodarek stoi w innej sytuacji ekonomicznej i politycznej i dobiera rozwiązania stosowne do niej. Trudno jest tutaj wskazać konkretne wzorce do naśladowania dla gospodarki Polski, aczkolwiek można wychwycić pewne ogólne tendencje.
- ▶ Dokonano przeglądu najważniejszych zmiennych powiązanych z efektywnością energetyczną gospodarki, takich jak zużycie energii, energochłonność, mix energetyczny. Uwzględniono w rozważaniach gospodarkę Polski, osiem gospodarek podobnych oraz cztery gospodarki wyżej rozwinięte.
- ▶ Wykonano prognozę wzrostu udziału kosztów energii w kosztach produkcji ogółem dla sektorów przemysłowych przy wzroście cen surowców naturalnych. Prognoz tych dokonano scenariuszowo przy przyjęciu pięciu różnych wariantów wzrostu cen energetycznych nieodnawialnych zasobów naturalnych. Okazało się, że ze względu na specyficzny mix energetyczny gospodarki Polski prognozy wzrostu udziału kosztów energii, a przez to także zwiększenia się inflacji kosztowej, są dość dobre i plasują się w czołówce najkorzystniejszych pośród analizowanych trzynastu krajów Unii Europejskiej.
- ▶ Jeżeli jednak próbujemy oszacować mnożniki inflacji generowanej przez wzrost cen energetycznych nieodnawialnych zasobów naturalnych, to ze względu na wysokie uzależnienie gospodarki Polski od dostaw węgla wzrost ceny tego surowca powoduje bardzo wysoki wzrost ogólnego poziomu cen w całej gospodarce.
- ▶ Dokonano syntetycznego omówienia pojęcia konkurencyjności oraz przeglądu najważniej-

szych światowych rankingów konkurencyjności. Rankingi te oparte są na indeksy będących średnimi ważonymi z wybranej, dużej liczby rozmaitych wskaźników gospodarczych, społecznych, ekonomicznych, ale także kilku o charakterze energetycznym.

- ▶ Analiza wpływu prognozowanego wzrostu inflacji kosztowej na pozycję Polski w rankingach łącznej konkurencyjności prowadzi do wniosku, że w najbliższym czasie, bez względu na zrealizowany scenariusz zmian cen surowców naturalnych, pozycja Polski nie powinna istotnie ulec zmianie. Jest to jednak spowodowane, po pierwsze – niską pozycją Polski wynikającą z niskich wartości rozmaitych wskaźników w wielu kategoriach, po drugie – relatywnie niewielką rolą w łącznym rankingu wskaźników charakterystycznych dla efektywności energetycznej.
- ▶ Kolejnym krokiem w takiej sytuacji było zatem dokonanie analizy wybranych wskaźników informujących o względnej efektywności energetycznej Polski na tle dwóch grup krajów: krajów podobnych oraz krajów wysoko rozwiniętych. Analiza ta daje proste wnioski o dość słabej pozycji Polski, zarówno w analizowanej grupie krajów podobnych, jak też i wobec grupy krajów wysoko rozwiniętych. Podstawowe wskaźniki efektywności energetycznej i energochłonności plasują Polskę na odległych pozycjach, wskazując jednocześnie możliwości poprawy sytuacji.

Podsumowanie względnej konkurencyjności gospodarki Polski w warunkach zmian cen energii

Niniejszy raport poświęcony jest rozważaniu konkurencyjności gospodarki Polski, jej sytuacji energetycznej, wpływu aktualnych wydarzeń o charakterze ekonomiczno-politycznym i podwyższonych cen surowców energetycznych na tę konkurencyjność, prognozom kosztów energii oraz łącznych kosztów produkcji w danych gospodarkach, a także prognozom zmian konkurencyjności gospodarki Polski w różnych wariantach scenariuszowych. Analiza dostępnych źródeł, baz danych, szeregów czasowych oraz znajomość podstawowych informacji dotyczących badanego zagadnienia doprowadziła zespół badawczy do następujących konkluzji.

Po pierwsze – konkurencyjność jest zagadnieniem niesprecyzowanym i nieokreślonym w literaturze

wystarczająco jednoznacznie. To rodzi naturalne problemy związane z ewentualnymi miernikami. Problem ten jednak rozwiązaliśmy akceptując definicję i jednocześnie także sposób pomiaru konkurencyjności wypracowany przez organizację IMD w do- rocznym rankingu World Competitiveness Report. Ów ranking, klasyfikujący np. w 2022 roku 63 gospo- darki świata pozwala uzyskać przynajmniej ogólną orientację na temat względnej sytuacji poszczegól- nych krajów.

Po drugie – konkurencyjność, z samej swojej istoty, jest pojęciem relatywnym, względnym, wymaga za- tem pewnego punktu odniesienia. Ponieważ głów- nym obiektem zainteresowania jest gospodarka Pol- ski i jej konkurencyjność, to jako odniesienie wybrano dla niej grupę krajów znajdujących się w podobnej sytuacji ekonomicznej, mających do tego swoistą wspólnotę historyczną z naszym krajem. W grupie tej znalazły się Litwa, Łotwa, Estonia, Czechy, Słow- acja, Węgry, Bułgaria oraz Rumunia. To właśnie na tle tych krajów w dalszej części rozważana jest konku- rencyjność gospodarki Polski. Wszystkie te gospo- darki są ujęte w wybranym rankingu. Aby jednakże uwzględnić także aspiracje gospodarki Polski do dą- żenia do poziomu rozwoju gospodarczego osiągnię- tego w uznanych za bogate krajach Europy zachod- niej, dołączono do analiz także gospodarki takie, jak Niemcy, Francja, Włochy i Hiszpania.

Po trzecie – dokonano analizy dostępnych danych statystycznych dotyczących zużycia energii w po- szczególnych gospodarkach w podziale na sekto- ry. Rozważono również różnorodność tzw. mixów energetycznych, bowiem informacja o tym w jaki sposób w danej gospodarce generowana jest ener- gia jest kluczowa dla dokonania odpowiedniej pro- gnozy cen jednostki energii, w warunkach danych zmian cen energetycznych zasobów naturalnych. Z punktu widzenia konkurencyjności gospodarek istotna jest również ich niezależność energetyczna, w tym także jak duży jest udział odnawialnych me- tod pozyskiwania energii. Okazało się, że sytuacja gospodarki Polski na tle wybranych krajów nie jest zbyt dobra – Polska, przez wzgląd na dość mocne oparcie produkcji energii na elektrowniach węgło- wych, ma dość niski udział odnawialnych metod po- zyskiwania energii w produkcji energii ogółem.

Po czwarte – dokonano prognozy szeregów cza- sowych cen ropy naftowej, gazu ziemnego, węgla oraz, ogólnie, prądu elektrycznego. Prognoz tych dokona- no w pięciu wariantach, poczynawszy od najbardziej pesymistycznego scenariusza szybkiego wzrostu

cen surowców, aż do scenariusza teoretycznie naj- bardziej optymistycznego, w którym ceny te równie szybko spadają. Jako horyzont prognozy przyjęty został grudzień 2023 roku, prognozy miały charakter comiesięczny.

Po piąte – mając już dane prognozy cen energetycz- nych zasobów naturalnych, możliwe jest wyznacze- nie prognoz zmian cen jednostki energii przy danych mixach energetycznych w poszczególnych sekto- rach rozważanych gospodarek. Oczywiście, ponie- waż ceny ropy naftowej, gazu ziemnego i węgla pro- gnozowane były w pięciu scenariuszach, tak samo zmiana łącznych kosztów produkcji prognozowana była dla tych samych pięciu różnych sytuacji.

Po szóste – dokonana została, w miarę dostępności danych, szczegółowa analiza przyjętego rankingu konkurencyjności. Rozważono mnogość zmiennych będących cząstkowymi miernikami konkurencyj- ności i jednocześnie różnicującymi poszczególne kraje pomiędzy sobą. Oczywiście główny wysiłek analityczny został skoncentrowany na rozważeniu wspomnianych grup krajów, a na ich tle także Polski. Zauważyć można, że obecna, dość niska pozycja Polski we wspomnianym rankingu wynika głównie ze względnie niskich wartości wskaźników o cha- rakterze pozaekonomicznym, a związanych z efek- tywnością rządu i istniejącą szeroko rozumianą in- frastrukturą. Zmiennych bezpośrednio związanych z ceną nieodnawialnych energetycznych zasobów naturalnych lub z energią jest zaledwie kilka spo- śród ponad 330 ujętych w zestawieniu. Oznacza to, że żadna z tych zmiennych nie ma bezpośredniego zbyt dużego wpływu na ostateczną pozycję danej gospodarki w rankingu, w szczególności gospodar- ki Polski. Naturalnie, w sposób pośredni zmienne te mają wpływ w zasadzie na wszystkie inne zmienne ekonomiczne, ale uwzględnienie wszystkich takich powiązań w jakimkolwiek modelu ekonomicznym być może nie jest w ogóle możliwe.

Dokonano zatem analizy potencjalnych zmian pozy- cji gospodarki Polski w rankingu konkurencyjności w przypadku każdego z rozważanych pięciu scena- riuszy. Stąd bezpośrednio wynika konkluzja siódma, stanowiąca logiczny wniosek z całego niniejszego badania. Oczywiście jest, że zmiana sytuacji eko- nomicznej, w szczególności zmiana dostępności energetycznych zasobów naturalnych oraz ich ceny musi odbić się na całej gospodarce. Zmienia się bowiem koszt energii, koszt transportu itp., co po- średnio odbija się na kosztach produkcji w zasadzie wszystkich gałęzi gospodarki. Ponieważ jednak



łączna konkurencyjność rozważana jest względnie, a w identycznej sytuacji wzrostu cen zasobów energetycznych znajdują się wszystkie gospodarki bliskie geograficznie i ekonomicznie, to proporcjonalnie nie zachodzą zbyt duże zmiany.

Dodać należy też, że w przyjętej definicji i rankingu konkurencyjności aspekty energetyczno-zasobowe w ogóle nie odgrywają dużej roli. Łatwo zatem wyciągnąć wniosek, że gdy wszystkie rozważane kraje stawiane są przed identycznymi w zasadzie problemami, to relatywna sytuacja zmienić się może jedynie wówczas, gdy któryś z krajów radykalnie odstaje od pozostałych tempem zmian wybranego, istotnego wskaźnika.

Z przeprowadzonych analiz i prognoz wynika, że ceny dóbr energetycznych, prądu elektrycznego oraz łączne koszty produkcji we wszystkich rozważanych sektorach gospodarki dla Polski wykazują się największą sztywnością spośród wszystkich badanych krajów. Oznacza to, że w przypadku wzrostu wartości tych zmiennych we wszystkich rozważanych gospodarkach w Polsce wzrost ten będzie najmniejszy lub jeden z najmniejszych, a w przypadku spadku – spadek ten będzie również jednym z najmniejszych. Konsekwencje tego widać przy analizie pięciu scenariuszy zmian cen dóbr energetycznych. Jedynie scenariusze skrajne – szybkiego wzrostu i szybkiego spadku – mogą doprowadzić do realnej zmiany pozycji gospodarki Polski w analizowanym rankingu. Jednak układ wartości odpowiednich kryteriów, podkryteriów oraz czynników szczególnych dla analizowanych gospodarek jest taki, że możliwa jest zmiana jedynie kosmetyczna – mowa tu o ewentualnym wyprzedzeniu w rankingu gospodarki Słowacji i to jedynie w scenariuszu szybkiego wzrostu. W pozostałych rozważanych scenariuszach pozycja Polski na tle wybranych krajów pozostanie z dużym prawdopodobieństwem mniej więcej taka sama, oczywiście zakładając pewną trwałość polityki gospodarczej ośmiu krajów stanowiących odniesienie dla konkurencyjności naszej gospodarki.

Przyglądając się bliżej pozycji Polski w rankingu konkurencyjności oraz jej wynikom z poszczególnych kategorii częściowych, można wysnuć wniosek następujący. Poprawa pozycji Polski w tym rankingu nie zależy w wystarczająco dużym stopniu od kosztów produkcji energii, bezpieczeństwa energetycznego bądź udziału odnawialnych metod produkcji energii w mixie energetycznym. Zależy jednak dość mocno od sposobu zarządzania państwem i jakości infrastruktury, które to wskaźniki przyjmują dla

Polski dość niskie wartości. Jest to oczywiście do pewnego stopnia także pocieszające, że pogarszająca się sytuacja na rynku ropy naftowej nie jest nam w stanie pogorszyć naszej względnej sytuacji gospodarczej. W ujęciu bezwzględny jednak zawsze warto postarać się o kolejną elektrownię zasilaną odnawialnymi źródłami energii – pojedynczym przedsiębiorcom z pewnością poprawi to sytuację zmniejszając koszty energii. Dla relatywnej, łącznej konkurencyjności Polski nie będzie to miało jednak zbyt dużego znaczenia, w gospodarkach sąsiednich bowiem sytuacja będzie zmieniać się podobnie.

Jak też to już wielokrotnie zostało w niniejszym raporcie wspomniane, analiza pozycji Polski w rankingu konkurencyjności utworzonym na podstawie ponad 330 wskaźników, z których jedynie kilka powiązanych jest z efektywnością energetyczną, nie może być jedyną analizą w sytuacji, gdy interesują nas zagadnienia produkcji i konsumpcji energii. Stąd drugą częścią naszej analizy, prawdopodobnie istotniejszą z punktu widzenia celów niniejszego raportu, był przegląd wybranych, najistotniejszych wskaźników ukazujących sytuację efektywności energetycznej Polski na tle wspomnianych już dwóch grup krajów. Do analizy tej dodano, oprócz zmiennych, które występowały jako składniki częściowego indeksu konkurencyjności stanowiącego podstawę rankingu World Competitiveness, dodatkowe pięć wskaźników. Ich dobór podyktowany był chęcią objęcia jak najszerszego ujęcia problematyki energetycznej, zarówno z punktu widzenia jakości procesów produkcji i oszczędności energii, sposobu jej produkowania, polityki energetycznej, jak i produktywności energii.

Wyniki tej dodatkowej analizy prowadzą z kolei do następujących wniosków. Po pierwsze – procesy produkcyjne w Polsce, na tle innych, wyżej rozwiniętych krajów europejskich, charakteryzują się mniejszą efektywnością, niższą produktywnością oraz wyższą energochłonnością, niż moglibyśmy się spodziewać po kraju aspirującym do grona krajów wysoko rozwiniętych. Odpowiedzialna za to jest najprawdopodobniej infrastruktura technologiczna, czyli nie najnowocześniejsze maszyny, linie przesyłowe charakteryzujące się wysokimi stratami ciepła i energii oraz struktura sektorowa gospodarki.

Po drugie – bardzo wysoki jest udział energii produkowanej z nieodnawialnych źródeł. Nie jest to zaskoczeniem jeśli weźmie się pod uwagę, że główne elektrownie na terenie naszego kraju to elektrownie węglowe. To samo w sobie nie musi być problemem, jednakże przy relatywnie dużym jednocześnie uzależnieniu go-



spodarki od dostaw zewnętrznych nieodnawialnych, energetycznych zasobów naturalnych, sytuacja energetyczna Polski okazuje się być mocno zależna od niestabilnej i nieprzewidywalnej zewnętrznej sytuacji politycznej. Jasnym jest, że głównym celem powinno być dążenie do zmiany tej sytuacji.

Wreszcie po trzecie – pewnym światłem w tunelu jest dość duże przyzwolenie poparte odpowiednimi działaniami inwestycyjnymi do budowania i instalowania urządzeń służących do produkcji energii i ciepła. W niniejszej pracy do analizy wybrano wskaźnik, jakim jest powierzchnia kolektorów termalnych per capita, ale przy przyjęciu innych, analogicznych zmiennych, wnioski byłyby dość podobne. Oznacza to, że przy odpowiednich inwestycjach możliwa jest pod tym względem poprawa sytuacji gospodarki Polski, obywatele bowiem dostrzegali już podstawowe korzyści płynące z energii odnawialnej – oprócz zysków środowiskowych, które nie są być może tak mocno brane pod uwagę przez konsumentów, najważniejszą zaletą odnawialnych źródeł energii jest długookresowa oszczędność i obniżenie kosztów produkcji energii.

Zagrożenia konkurencyjności gospodarki Polski

W toku przeprowadzonej analizy wykorzystano dane pochodzące głównie z baz danych Eurostatu. Cała analiza nakierowana była na uzyskanie prognoz zmian cen jednostki energii z uwzględnieniem mixu energetycznego jej produkcji w danej gospodarce. W celu uzyskania szerokiego wachlarza prognoz, zaproponowano pięć scenariuszy zmian cen podstawowych surowców energetycznych. Na podstawie tychże prognoz dokonano analizy potencjalnych zmian pozycji gospodarki Polski w omawianym rankingu konkurencyjności

Oczywiście, wszystkich zagrożeń szeroko rozumianej konkurencyjności Polski jest na tyle dużo, że aby je wszystkie uwzględnić należałoby analizę znacząco rozszerzyć, a same obliczenia oprzeć na bardzo złożonych makroekonomicznych modelach gospodarek otwartych. Perspektywa, którą my przyjmujemy, polega na analizie potencjalnych względnych zmian w rankingu konkurencyjności World Competitiveness Report. Ze względu na użytą przy tym rankingu metodologię, biorąc pod uwagę zakres niniejszej pracy, zagrożeniem dla konkurencyjności Polski może być jedna z dwóch negatywnych zmian w kategoriach częściowych.

Po pierwsze – w istotny sposób może zmienić się cena dostępnego powszechnie paliwa samochodowego. Nie chodzi tutaj bynajmniej o wzrost ceny ropy naftowej, na który narażone są praktycznie wszystkie gospodarki świata, a w szczególności te wszystkie gospodarki, z którymi Polska jest w stanie konkurować i z którymi powinna, na obecnym etapie rozwoju, być porównywana. Tutaj bowiem wzrost ceny ropy naftowej odczuwalny będzie przez nie wszystkie w podobny sposób i, z dokładnością do kursu walutowego, względna zmiana wskaźników branych pod uwagę w rankingu nie powinna być istotna. Na cenę paliwa mają jednak wpływ również uwarunkowania fiskalne, a zatem wysokość stawek podatkowych obowiązujących na paliwo. Wszelkie zmiany zatem podnoszące cenę paliwa (wzrost stawki VAT, wzrost akcyzy) pogorszą względną sytuację gospodarki Polski w tej kwestii.

Drugim aspektem będącym obiektem zainteresowania niniejszej analizy, uwzględnionym jako składnik częściowy rankingu, jest koszt energii dla przedsiębiorstw, co powiązane jest oczywiście łącznie z kosztami energii procesu produkcyjnego. Tutaj już każda z gospodarek mierzyła się ze swoimi specyficznymi problemami na kilku poziomach, nie inaczej dzieje się też w sytuacji gospodarki Polski.

W pierwszej kolejności zwrócić uwagę należy na mix energetyczny prądu elektrycznego w danej gospodarce. Perspektywa racjonalnej strategii długookresowej polityki państwa nakazuje przejście na produkcję energii odnawialnej, niezależnej od dostaw surowców energetycznych, których ceny są nieprzewidywalnie zmienne. W świetle tej kwestii oczywistym jest, że wszelkie działania podnoszące samowystarczalność energetyczną gospodarki Polski (elektrownie korzystające z odnawialnych źródeł energii, elektrownie atomowe itp.) oddalają to niebezpieczeństwo i uniezależniają koszt energii od całkowicie egzogenicznej ceny ropy naftowej, gazu ziemnego czy węgla. To w oczywisty sposób zwiększa konkurencyjność gospodarki Polski. Odwrotnie zatem – działania, które ten proces odwlekają w czasie mają na konkurencyjność gospodarki Polski wpływ ujemny.

W drugiej kolejności sam udział kosztów energii w kosztach procesu produkcyjnego stanowić powinien źródło refleksji. W sporej części bowiem koszt energii jest z reguły uzasadniony i niezbędny. Może on jednak ulec zmniejszeniu w przypadku eliminacji strat energii w systemie przesyłowym, bądź poprzez wymianę kapitału fizycznego na mniej energochłon-



ny. Podążanie zatem za postępem technicznym w obszarze zmniejszenia zużycia energii przez maszyny wykorzystywane w procesie produkcyjnym stanowi w tym przypadku prostą drogę do poprawienia swojej konkurencyjności. Odwrotnie zatem – wszelkie opóźnienia w tym procesie oraz w procesie zmniejszenia utraty energii na liniach przesyłowych nie poprawiają względnej sytuacji gospodarki Polski.

Pośród innych wskaźników ujętych w rankingu znaleźć można też wskaźnik o charakterze infrastrukturalnym, czyli po prostu udział odnawialnych zasobów w procesach produkcji energii. Ten aspekt oczywiście mocno łączy się z omówioną wyżej kwestią poprawy składu mixu energetycznego.

Ostatnia z kolei zmienna o charakterze energetycznym, brana pod uwagę przy konstrukcji interesującego nas rankingu, to po prostu zużycie energii przypadające na 1000 dolarów PKB. Ta z kolei zmienna jest skorelowana z zagadnieniem energochłonności produkcji i również nie wymaga odrębnego komentarza.

Oprócz powyższych, jest cała gama zmiennych, które w drugiej kolejności (względem interesujących nas zagadnień) wpływają na pozycję Polski w rankingu konkurencyjności. Zaliczyć do nich można poziom emisji dwutlenku węgla (wynikający z używania paliw emisyjnych), poziom inflacji (na który wpływa cena ropy naftowej i ogólnie koszty transportu), czy też cenę żywności (również mocno skorelowaną z kosztami transportu). W trzeciej kolejności uwzględniona jest gama zmiennych o charakterze makroekonomicznym, na które z kolei silny krótko- i długookresowy wpływ ma np. inflacja.

Wreszcie jest ponad setka zmiennych poza ekonomicznych, mających charakter obserwacji jakości prawa i infrastruktury, w której poruszają się obywatele i przedsiębiorcy w danej gospodarce. Do zmiennych tych zaliczają się m.in. wysokość długu publicznego, rating danej gospodarki, wskaźniki biurokracji i korupcji, efektywność procesów sądowych prawa gospodarczego, nierówność płci, wolność prasy, efektywność w zachęcaniu utalentowanych młodych ludzi do podejmowania pracy w danej gospodarce, otwartość na obce kultury, jakość transportu powietrznego, powszechność użytkowania Internetu i sieci komórkowej, czy ilość Nagród Nobla per capita. Na te zmienne jednak wpływ ma głównie rząd, i to na dodatek wpływ pozaekonomiczny – zmiana wartości tych wskaźników na bardziej pożądane może odbywać się jedynie poprzez nowelizację prawa lub rozpoczęcie dużych inwestycji państwowych.

To właśnie te zmienne przede wszystkim wpływają na pozycję gospodarki Polski w analizowanym rankingu. Ich wpływ jednak i możliwość zmiany ich wartości są poza obiektem zainteresowania niniejszego raportu.

Abstrahując znów od rankingów konkurencyjności, a koncentrując się na efektywności energetycznej, uwzględniając wyniki przeprowadzonej dodatkowej analizy, zauważyć należy, że sytuacja gospodarki Polski w świetle wybranych wskaźników nie jest najlepsza. Można by śmiało pokusić się o stwierdzenie, że gdyby skonstruowano indeks efektywności energetycznej, którego składowymi byłyby np. wybrane do naszej analizy zmienne, to w rankingu tak rozumianej konkurencyjności o charakterze energetycznym zajmowalibyśmy miejsce nie wyższe niż to, które zajmujemy w rankingu łącznej konkurencyjności. Dodatkowo zauważyć należy, że utworzone przez zespół badawczy prognozy zmian inflacji kosztowej pod wpływem zmian cen nieodnawialnych energetycznych zasobów naturalnych nie będą miały wielkiego wpływu na słabą pozycję gospodarki Polski – ani w sytuacji realizacji tych dobrych prognoz składniki cząstkowe nie zmienią się zbyt na plus, ani też w sytuacji realizacji negatywnych scenariuszy nie zmienią się zbyt na minus. Jest to jednak spowodowane tym, że głównymi czynnikami wpływającymi na sytuację konkurencyjności gospodarki Polski, tym razem rozumianej w aspekcie efektywności energetycznej, są raczej kwestie bardziej fundamentalne, jak jakość infrastruktury albo poziom używanej technologii, nie zaś cena węgla. Wniosek główny jest zatem podobny, choć dochodzi się do niego w inny sposób – o konkurencyjności gospodarki Polski decydują raczej czynniki długookresowe, niż krótkookresowe wahania cen surowców energetycznych. Tak czy inaczej, chcąc poprawić sytuację naszej gospodarki, mając tu na myśli zarówno faktyczne rankingi konkurencyjności, jak też i potencjalne rankingi efektywności energetycznej, należałoby dokonać dalece idących reform i restrukturyzacji, i to nie tylko w sektorze produkcji energii.

Ograniczenia metodologii badania

W niniejszym badaniu podjęto się próby określenia zmian konkurencyjności gospodarki Polski w aktualnej sytuacji geo-politycznej, w szczególności przy zmianie cen dóbr będących źródłami energii. Uwzględniliśmy w rozważaniach kilka gospodarek znajdujących się „blisko” Polski, zarówno w sensie



geograficznym, jak i ekonomicznym. Dzięki temu porównaniu jasne jest jaka zmiana pozycji w rankingu konkurencyjności może ewentualnie czekać gospodarkę Polski.

Przeprowadzona analiza nie jest jednak doskonała. W niniejszym podpunkcie postaramy się wskazać na jej ograniczenia oraz zasugerować sposoby rozwiązania niektórych problemów, z którymi zespół badawczy z racji ograniczeń zasobowych nie był w stanie sobie poradzić. Tym samym zostawiamy kolejnym badaczom materiał do rozważań, bowiem jest niemal pewne, że analogiczne analizy będą potrzebne w przyszłości. A będą tak długo, jak Polska gospodarka w jakiegokolwiek części zależna będzie od dostaw energii z zewnątrz – czy to w postaci energii elektrycznej, czy też w formie dostaw różnego rodzaju nieodnawialnych zasobów naturalnych będących źródłami energii.

Naturalnym ograniczeniem dla tego typu badania jest oczywiście dostępność i złożoność danych. Zauważmy, że maksymalny stopień dezagregacji gospodarki na poszczególne sektory oraz wyznaczenie dla każdego z nich zużycia energii, a czasem nawet specyficznego mixu energetycznego, jest trudne na poziomie zbierania danych. Nie jest to zatem robione często – np. dla gospodarki Polski szczegółowe tablice sektorowe typu Input/Output przygotowywane są dosyć rzadko. Najświeższa tablica Input/Output dla Polski pochodzi z 2015 roku. Będąc bardzo szczegółowym, należałoby również uzyskać analogiczne, najnowsze tablice dla wszystkich uwzględnianych w analizie gospodarek, aby również tam przeprowadzić stosowne obliczenia.

Problemem trudnym do rozwiązania jest zagadnienie uwzględnienia zmian kursu walutowego. Zauważyć należy, że pośród krajów będących tłem do badań konkurencyjności Polski, znajdują się zarówno takie, które posiadają własną walutę (np. Czechy), jak też i takie, które wstąpiły już do strefy euro (np. Słowacja). Importowane przez Polskę dobra energetyczne najczęściej posiadają swoją cenę w obcej walucie – euro lub dolarach, co wymagałoby, dla pełnej poprawności badania, uwzględnienia względnych zmian wartości polskiego złotego, jak i innych walut narodowych. Ta sama zatem cena wyrażona w euro stanowi ostatecznie inną wartość dla krajów typu Słowacja, oraz dla krajów typu Bułgaria, zwłaszcza wobec konieczności uwzględnienia parytetów siły nabywczej. Do tego dodatkowym czynnikiem jest płynność wszystkich tych kursów i ciągłość ich

zmian. Aby zatem analiza taka uwzględniała wspomniane problemy, należałoby każdą z tych gospodarek wymodelować biorąc pod uwagę ich otwartość i powiązania wymiany handlowej. Jest to oczywiście bardzo trudne, być może nawet niemożliwe do poprawnego wykonania, wobec złożoności systemów gospodarczych i ich wzajemnych połączeń.

Omówione rankingi konkurencyjności, stanowiące dla zespołu badawczego punkt odniesienia dla niejednoznaczności określenia „konkurencyjność”, okazały się, po dogłębnej analizie, dużo mniej szczegółowo kreowane niż wymagałaby tego analiza przeprowadzona w niniejszej pracy. Z dwóch najbardziej znanych rankingów konkurencyjności na świecie, żaden nie okazał się być na bieżąco uaktualniany i żaden nie uwzględnia dużej ilości gospodarek świata. Rozważany przez nas ranking bierze pod uwagę 63 gospodarki, a zatem, jedynie ok. 32% wszystkich krajów świata. Ponadto metodologia tworzenia rankingów nie została podana do publicznej wiadomości, nieznane są zatem także wagi, z jakimi brane są pod uwagę poszczególne kategorie, w szczególności także te, będące głównym obiektem zainteresowania analizy zawartej w niniejszym raporcie. W naszym badaniu skoncentrowaliśmy się na aspektach konkurencyjności związanych z kosztami energii, zarówno z punktu widzenia potencjalnych nowych przedsiębiorców zakładających działalność na terenie naszej gospodarki, jak też i z punktu widzenia wszystkich istniejących już firm, które ze względu na zmiany kosztów energii zmuszone są do podniesienia cen, co owocuje inflacją. To z kolei przekłada się także na zmiany kursu walutowego.

Zauważyć także należy, że zmiany sytuacji gospodarczej będące obiektem zainteresowań niniejszej pracy, mają także efekty uboczne oddziałujące na inne sfery gospodarki. Jeżeli bowiem rosną ceny energii, to naturalne jest, że rosną również koszty transportu, co skutkuje podniesieniem cen we wszystkich w zasadzie sektorach produkcji. Owocuje to wspomnianą inflacją, która ma wpływ na sytuację makroekonomiczną całej gospodarki. W ten sposób zmienia się też wartość wielu parametrów, z których część także jest brana pod uwagę przy tworzeniu wskaźnika i rankingu konkurencyjności. Oddziaływanie zatem jest wielokanałowe, a w niniejszej analizie zespół badawczy skoncentrował się jedynie na jednym kanale, zakładając podejście typu *ceteris paribus*. Uwzględnienie jednak wszystkich aspektów wymagałoby, jak poprzednio wspomniano, konstrukcji złożonych modeli makroekonomicznych wszystkich rozważanych gospodarek.

Literatura



1. Basbay, M. M., Elgin, C., & Torul, O. (2016). Energy Consumption and the Size of the Informal Economy. *Economics*, 10(14), 1.
2. Bieńkowski W., Czajkowski Z., Gomułka M. i in. (2008), Czynniki i miary międzynarodowej konkurencyjności gospodarek w kontekście globalizacji – wstępne wyniki badań, SGH, nr 284, Warszawa.
3. Borowski, J. (2015). Koncepcje teoretyczne konkurencyjności międzynarodowej. *Optimum. Studia Ekonomiczne*, 4(76), 25–42.
4. Camp K.M., Mead D., Reed S.B., Sitter Ch., Wasilewski D. (2020), From the barrel to the pump: the impact of the COVID-19 pandemic on prices for petroleum products, „Monthly Labor Review, U.S. Bureau of Labor Statistics”, <https://doi.org/10.21916/mlr.2020.24>
5. CIRE.pl: <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/134608-kosztowna-rozbiorka-poradzieckiej-elektrowni-jadrowej-na-litwie>; data dostępu: 26.06.2023.
6. CIRE.pl, Centrum Informacji o Rynku Energii, 2023: <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/francja-staje-sie-najwiekszym-eksporterem-energii-elektrycznej-netto-a-niemcy-placa-cene-za-zamkniecie-elektrowni-jadrowych>; data dostępu: 15.11.2023.
7. CIRE.pl – Łotwa zwiększa udział zielonej energii, 2023: <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/lotwa-zwieksza-udzial-zielonej-energii> [dostęp: 24.11.2023].
8. Consilium. Europa.eu, 2023; Rada Europejska, Rada Unii Europejskiej; „Gotowi na 55”: Rada przyjmuje kluczowe akty pozwalające zrealizować cele klimatyczne na 2030 r., <https://www.consilium.europa.eu/pl/press/press-releases/2023/04/25/fit-for-55-council-adopts-key-pieces-of-legislation-delivering-on-2030-climate-targets/> [dostęp: 15.11.2023].
9. Costantini, V., & Martini, C. (2010). The causality between energy consumption and economic growth: A multi-sectoral analysis using non-stationary cointegrated panel data. *Energy Economics*, 32(3), 591–603.
10. Davidson, R., MacKinnon, J.G. (2004). *Econometric Theory and Methods*. Oxford University Press, Oxford.
11. Dechezlepretre A., Nachtigall D., Venmans F. (2023), The joint impact of the European Union emissions trading system on carbon emissions and economic performance, „Journal of Environmental Economics and Management”, 118, 1–41.
12. Dobkowska, A. 2021. Zużycie energii w Polsce i Europie, <https://www.locja.pl/raport-rynkowy/zuzycie-energii-w-polsce-i-w-europie,199> [dostęp: 11.11.2023].
13. Doing Business 2020, The World Bank 2020.
14. Ember (2023), European wholesale electricity price data, <https://ember-climate.org/data-catalogue/european-wholesale-electricity-price-data/> [dostęp 03.05.2023].
15. Enerdata, 2016, Definition of Energy Efficiency Indicators in ODYSSEE data base, Grenoble.
16. European Commission (2020). Study on energy prices, costs and their impact on industry and households, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/16e7f212-0dc5-11eb-bc07-01aa75ed71a1/language-en> [dostęp 12.03.2023].
17. Eurostat (2023), <https://ec.europa.eu/eurostat> [pierwszy dostęp 14.02.2023].
18. Eurostat: real GDP growth (2023). <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TEC00115/default/table> [dostęp: 14.11.2023].
19. Eurostat Glossary (2023), https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Thematic_glossaries [pierwszy dostęp 14.02.2023].
20. Globalisation and Competitiveness: Relevant Indicators (1996), „STI Working Papers”, no. 5.
21. The Global Competitiveness Report, 2019 [dostęp: 26.06.2023].
22. GUS (2022). Efektywność wykorzystania energii w latach 2010–2020. Warszawa.



23. GUS (2023a). Efektywność wykorzystania energii w latach 2011–2021. Warszawa.
24. GUS (2023b). Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 r., GUS, Warszawa, Rzeszów.
25. Hendry, D.F. (1999). Dynamic econometrics. Advanced texts in econometrics. Oxford University Press, Oxford.
26. Hendry, D. F., & Mizon, G. E. (1978). Serial correlation as a convenient simplification, not a nuisance: A comment on a study of the demand for money by the Bank of England. „The Economic Journal”, 88(351), 549–563.
27. IEA (2022), <https://www.iea.org/news/the-world-s-coal-consumption-is-set-to-reach-a-new-high-in-2022-as-the-energy-crisis-shakes-markets> [dostęp 10.05.2023].
28. IEA Report (2022). Polska 2022. Przegląd Polityki Energetycznej. International Energy Agency, May 2022.
29. Investing.com (2023), <https://www.investing.com/> [dostęp 03.05.2023].
30. IMD World Competitiveness Center: <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness-ranking/> [dostęp: 29.06.2023].
31. IMD World Competitiveness Booklet, 2016.
32. IMD World Competitiveness Booklet, 2017.
33. IMD World Competitiveness Booklet, 2018.
34. IMD World Competitiveness Booklet, 2019.
35. IMD World Competitiveness Booklet, 2020.
36. IMD World Competitiveness Booklet, 2021.
37. IMD World Competitiveness Booklet, 2022.
38. Kowalski, S. (2021). Analiza zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce w kontekście Europejskiego Zielonego Ładu, https://tobiszowski.pl/wp-content/uploads/2022/01/2021_12_31_Zapotrzebowanie-na-energieelektryczna_final.pdf [dostęp: 23.11.2023].
39. Kraciuk, J.(2017). Konkurencyjność gospodarki Polski na tle gospodarek krajów Europy Środkowo-Wschodniej UE11, Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Problemy Rolnictwa Światowego tom 17 (XXXII), zeszyt 3, 2017: 207–216 DOI: 10.22630/PRS.2017.17.3.67
40. Krugman, P. (1994). Competiveness: A Dangerous Obsession. Foreign Affairs, 73 (2), 28-44
41. Lapillonne B. (2020), Definition of energy efficiency index ODEX in ODYSSEE data base, Odyssee-Mure: <https://www.odyssee-mure.eu/publications/other/odex-indicators-database-definition.pdf> [30.1.2023].
42. Lee, C. C., Chang, C. P., & Chen, P. F. (2008). Energy-income causality in OECD countries revisited: The key role of capital stock. Energy Economics, 30(5), 2359–2373.
43. Lelek, L., Kulczycka, J., Lewandowska, A., Zarębska, J. (2016). Life cycle assessment of energy generation in Poland. Int J Life Cycle Assess 21, 1–14 (2016). <https://doi.org/10.1007/s11367-015-0979-3>
44. Li, Z., Fang, T., and Chen, C. (2021). Research on Environmental Cost from the Perspective of Coal-Fired Power Plant. „Polish Journal of Environmental Studies”, 30(2), pp.1695-1705. <https://doi.org/10.15244/pjoes/126322>
45. Mead D., Stiger P. (2015), The 2014 plunge in import petroleum prices: What happened?, „Beyond the Numbers: Global Economy (U.S. Bureau of Labor Statistics, May 2015)”, vol. 4, no. 9, <https://www.bls.gov/opub/btn/volume-4/the-2014-plunge-in-import-petroleum-prices-what-happened.htm>
46. Ostrowski, A. (2022). Energochłonność polskiego przemysłu, „MM Magazyn Przemysłowy”, Nr 8–9: <https://magazynprzemyslowy.pl/artykuly/energochlonnosc-polskiego-przemyslu> [dostęp: 24.11.2023].
47. Panagiotidis T., Rutledge E. (2007), Oil and gas markets in the UK: Evidence from a cointegrating approach, „Energy Economics”, Vol. 29, Issue 2, 329–347.

48. Pangsy-Kania S., Konkurencyjność polskiej gospodarki przez pryzmat międzynarodowych rankingów, w: Unifikacja gospodarek europejskich: szanse i zagrożenia, red. A. Manikowski, A. Psyk, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2004, 1.
49. Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*, The Free Press, A Division of Macmillan Inc., New York.
50. Stachura, P. (2017). Analiza dekompozycyjna indeksu efektywności energetycznej ODEX dla Polski w latach 2000-2014, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, nr 491.
51. Stern, D. I. (2011). The role of energy in economic growth. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1219(1), 26–51.
52. Stern, D. I., & Cleveland, C. J. (2004). Energy and economic growth. *Encyclopedia of energy*, 2, 35–51.
53. Stocker M., Baffes J., Some, Y.M., Vorisek D., Wheeler C.M. (2018), The 2014-16 Oil Price Collapse in Retrospect: Sources and Implications, „World Bank Policy Research Working Paper” No. 8419, 1–35.
54. Suri, V., & Chapman, D. (1998). Economic growth, trade and energy: implications for the environmental Kuznets curve. „Ecological Economics”, 25(2), 195–208.
55. Szamrej-Baran, I., (2012). Konkurencyjność gospodarki Polski na tle wybranych gospodarek Unii Europejskiej, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, Nr 25, 125–142.
56. Tokarski, T. (2011). *Ekonomia matematyczna: modele makroekonomiczne*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
57. Ventosa-Santaulària, D. Spurious Regression, „Journal of Probability and Statistics”, vol. 2009, Article ID 802975, 27 pages, 2009.
58. WEF – <http://www.weforum.org/report> [dostęp. 28.06.2023]
59. World Bank (2021), Data Blog, <https://blogs.worldbank.org/opendata/oil-market-developments-rising-prices-amid-broader-surge-energy-prices> [dostęp 10.05.2023].
60. World Bank (2023), Data Blog, <https://blogs.worldbank.org/opendata/declining-coal-prices-reflect-reshaping-global-energy-trade> [dostęp 14.05.2023].
61. Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 r., Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Polityka energetyczna Polski do 2040 r., <https://www.gov.pl/attachment/3209a8bb-d621-4d41-9140-53c4692e-9ed8> [dostęp: 20.11.2023].
62. Zamani N. (2016), The Relationship between Crude Oil and Coal Markets: A New Approach, „International Journal of Energy Economics and Policy”, 6(4), 801–805.
63. Zestawienie danych o rynku energii, (2023), Biuro Analiz PFR S.A.: https://pfr.pl/dam/jcr:437cec9f-2042-47c7-a58135806d1a6016/PFR_Elektryczno%C5%9B%C4%87_202308.pdf [dostęp: 27.11.2023]
64. Związek Przedsiębiorców i Pracodawców (2018). Raport – ceny energii zagrażają konkurencyjności polskiej gospodarki. Warszawa, <https://zpp.net.pl/wp-content/uploads/2018/12/Energia-wersja-elektroniczna-2.pdf> [dostęp 10.02.2023].

Załączniki



**Tabela Z.1.** Zużycie energii według sektorów w krajach UE w latach 2010–2021 (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
UE-27 (od 2020)	973,2	933,8	933,2	931,4	890,0	909,0	927,3	940,2	942,2	937,5	885,1	939,9
Bułgaria	8,7	9,1	9,1	8,7	8,9	9,4	9,5	9,7	9,8	9,7	9,5	10,1
Czechy	24,1	23,3	23,3	23,1	22,4	23,1	23,7	24,4	24,2	24,2	23,8	25,4
Niemcy	209,9	199,3	202,7	208,1	197,2	200,0	203,7	204,5	200,7	200,8	194,2	199,4
Estonia	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,9	2,8	2,7	2,8
Hiszpania	85,5	82,4	79,0	76,1	75,1	75,9	77,6	79,7	81,7	81,5	72,3	78,6
Francja	146,3	140,8	145,8	148,6	137,4	140,6	143,1	142,0	140,1	138,9	127,8	139,4
Włochy	123,1	117,5	116,6	114,1	108,8	112,1	111,6	113,6	114,3	113,1	103,1	113,2
Łotwa	4,0	3,8	3,9	3,7	3,8	3,7	3,7	3,9	4,0	3,9	3,8	4,0
Litwa	4,8	4,7	4,8	4,7	4,8	4,8	5,0	5,2	5,5	5,5	5,3	5,7
Węgry	16,9	16,9	16,0	16,3	15,8	16,8	17,3	17,9	17,8	18,0	17,6	18,8
Polska	65,3	63,6	63,3	62,1	60,2	60,9	65,1	69,2	73,1	71,9	70,3	74,2
Rumunia	22,0	22,6	22,6	21,6	21,5	21,6	21,9	23,0	23,4	23,7	23,5	25,3
Słowacja	10,4	9,7	9,2	9,4	8,7	8,9	9,2	9,9	9,9	10,2	9,6	10,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z.2. Zużycie energii w sektorze transportu w krajach UE w latach 2010–2021 (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
UE-27 (od 2020)	279,99	278,95	269,19	265,45	268,81	272,46	278,74	284,51	285,94	288,72	251,44	274,83
Bułgaria	2,69	2,76	2,91	2,62	2,92	3,21	3,27	3,32	3,37	3,41	3,21	3,43
Czechy	5,92	5,94	5,79	5,74	5,95	6,20	6,42	6,62	6,66	6,78	6,38	6,88
Niemcy	53,14	53,64	53,26	54,24	55,45	55,14	56,56	57,25	55,47	56,22	51,00	52,30
Estonia	0,75	0,75	0,76	0,74	0,74	0,76	0,78	0,80	0,83	0,84	0,80	0,84
Hiszpania	34,26	32,48	29,80	28,20	28,43	29,44	30,63	31,75	32,51	32,92	26,06	30,35
Francja	43,57	45,25	45,13	44,82	45,08	45,54	45,71	46,06	45,11	45,10	38,07	42,69
Włochy	38,57	38,57	36,35	35,70	37,01	36,37	35,81	34,53	35,58	35,86	28,98	35,29
Łotwa	1,08	0,96	0,93	0,94	0,98	1,04	1,03	1,08	1,11	1,10	1,05	1,08
Litwa	1,50	1,48	1,51	1,50	1,66	1,75	1,86	1,96	2,08	2,15	2,13	2,14

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Węgry	4,09	3,81	3,69	3,46	3,87	4,18	4,26	4,50	4,79	5,07	4,46	4,90
Polska	17,19	17,41	16,68	15,74	15,80	16,56	18,56	21,43	22,35	22,78	21,78	23,54
Rumunia	4,97	5,21	5,31	5,19	5,27	5,34	5,74	6,15	6,30	6,57	6,46	6,88
Słowacja	2,60	2,60	2,30	2,31	2,18	2,17	2,43	2,77	2,74	2,79	2,49	2,62

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z.3. Zużycie energii w sektorze usług komercyjnych i publicznych w krajach UE w latach 2010–2021 (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
UE-27 (od 2020)	139,99	128,31	131,15	132,73	123,44	128,52	130,17	133,88	131,66	128,57	121,21	129,37
Bulgaria	1,03	1,09	1,07	1,03	0,99	1,08	1,16	1,17	1,23	1,28	1,07	1,30
Czechy	3,25	3,13	3,04	3,01	2,92	2,98	3,09	3,18	3,13	3,19	2,99	2,96
Niemcy	34,81	30,74	32,03	33,55	30,77	32,29	31,87	31,84	28,89	27,53	26,84	28,77
Estonia	0,42	0,40	0,42	0,42	0,46	0,47	0,50	0,47	0,49	0,46	0,47	0,51
Hiszpania	9,78	10,22	10,10	9,67	8,93	9,51	9,83	10,13	10,29	10,35	9,56	10,08
Francja	24,10	21,06	22,63	23,41	21,48	22,29	22,42	22,76	22,35	21,92	20,42	21,92
Włochy	16,98	15,75	15,93	15,85	14,67	15,39	15,44	18,24	19,00	18,19	16,56	17,46
Łotwa	0,60	0,56	0,62	0,60	0,61	0,59	0,59	0,61	0,59	0,57	0,55	0,60
Litwa	0,60	0,58	0,61	0,59	0,59	0,57	0,60	0,63	0,65	0,63	0,58	0,65
Węgry	3,05	3,05	2,35	2,34	2,11	2,20	2,18	2,15	2,10	2,05	2,00	2,07
Polska	8,84	8,43	8,36	8,08	7,79	7,84	8,50	8,04	7,93	7,81	7,58	8,49
Rumunia	1,88	1,77	1,76	1,78	1,77	1,76	1,81	1,86	1,98	1,96	1,83	1,85
Słowacja	2,11	1,60	1,45	1,71	1,23	1,30	1,31	1,43	1,31	1,22	1,11	1,41

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat

Tabela Z.4. Zużycie energii w sektorze gospodarstw domowych w krajach UE w latach 2010–2021 (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Bulgaria	2,24	2,37	2,35	2,24	2,16	2,19	2,25	2,32	2,23	2,16	2,38	2,40
Czechy	7,44	6,86	7,12	7,27	6,55	6,77	7,09	7,20	7,04	6,96	7,15	7,86
Niemcy	63,84	56,02	59,19	62,52	53,65	54,96	56,96	56,78	55,82	57,74	57,98	58,77

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Estonia	1,03	0,94	0,97	0,93	0,89	0,86	0,93	0,94	0,94	0,95	0,94	0,97
Hiszpania	16,95	15,63	15,53	14,89	14,79	15,27	14,33	14,39	15,18	14,45	14,56	14,74
Francja	45,41	39,68	43,73	45,88	37,79	39,91	41,84	41,12	39,77	39,63	38,56	42,21
Włochy	35,39	32,38	34,35	34,23	29,55	32,49	32,19	32,90	31,91	31,14	30,66	32,03
Łotwa	1,39	1,33	1,38	1,27	1,24	1,11	1,14	1,20	1,23	1,19	1,12	1,20
Litwa	1,59	1,53	1,53	1,47	1,40	1,36	1,43	1,46	1,51	1,45	1,43	1,63
Węgry	6,65	6,57	6,38	6,21	5,49	5,97	6,16	6,29	5,82	5,68	5,98	6,42
Polska	22,00	20,13	20,81	20,49	19,03	19,03	19,89	20,06	22,56	20,99	21,10	22,15
Rumunia	8,10	7,86	8,06	7,72	7,41	7,38	7,41	7,73	7,78	7,75	8,01	8,76
Słowacja	2,31	2,12	2,07	2,15	1,95	1,99	2,03	2,11	2,06	2,64	2,74	2,97

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z.5. Zużycie energii w sektorze przemysłu w krajach UE w latach 2010–2021 (w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
UE-27 (od 2020)	243,87	244,30	239,70	236,75	233,30	233,51	237,80	240,06	242,47	239,24	230,93	240,37
Bulgaria	2,55	2,70	2,57	2,60	2,62	2,72	2,66	2,76	2,74	2,68	2,65	2,81
Czechy	6,89	6,77	6,73	6,43	6,33	6,48	6,41	6,73	6,70	6,62	6,57	7,01
Niemcy	56,67	57,41	56,71	56,35	55,73	56,07	56,68	57,15	57,09	55,65	54,76	55,87
Estonia	0,58	0,59	0,56	0,64	0,56	0,54	0,46	0,46	0,49	0,46	0,41	0,38
Hiszpania	20,78	20,63	20,11	19,60	19,31	18,69	19,90	20,39	20,67	20,64	18,84	20,13
Francja	27,74	29,36	29,17	29,12	27,81	27,57	28,22	27,26	27,94	27,22	25,51	27,22
Włochy	29,01	27,74	26,95	25,35	24,74	24,85	25,09	24,93	24,66	24,93	23,86	25,28
Łotwa	0,77	0,75	0,83	0,77	0,79	0,79	0,75	0,79	0,90	0,85	0,87	0,89
Litwa	0,95	1,01	1,07	1,04	1,03	0,98	0,99	1,07	1,11	1,11	1,02	1,11
Węgry	2,60	3,00	3,18	3,73	3,71	3,87	3,99	4,28	4,45	4,46	4,42	4,73
Polska	13,50	13,96	13,73	14,21	14,15	14,10	14,65	15,82	16,33	16,49	15,92	16,27
Rumunia	6,48	7,06	6,75	6,27	6,43	6,42	6,26	6,44	6,61	6,66	6,44	6,86
Słowacja	3,22	3,26	3,23	3,11	3,24	3,33	3,31	3,45	3,66	3,46	3,14	3,38

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Tabela Z6. Energochłonność finalna PKB – finalna konsumpcja energii (w masie ekwiwalentu ropy naftowej) podzielona przez PKB (w euro) w cenach stałych z 2015 roku, (kilogramy ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro)

Rok	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
1995	351,72	239,79	90,45	283,26	85,5	84,48	73,69	343,47	281,82	218,63	311,29	274,34	272,7
1996	343,35	233,67	93,81	297,03	85,42	87,39	73,54	328,92	261,64	226,56	311,28	294,42	265,09
1997	369,51	231,87	90,27	258,86	85,59	83,82	72,65	296,8	243,88	211,4	286,23	298,47	250,56
1998	345,93	223,96	87,85	229,04	86,47	83,12	73,47	269,82	224,67	204,07	252,74	278,16	236,49
1999	330,6	212,99	84,55	211,92	85,68	80,89	74,95	247,43	205,88	201,17	236,07	241,78	233,15
2000	313,64	210,71	81,06	192,05	87,22	78,68	72,12	224,91	184,7	189,57	211,59	237,61	229,24
2001	302,22	208,75	81,28	199,17	88,04	80,13	71,48	232,39	180,12	191,79	211,3	229,52	234,27
2002	284,97	200,42	80,18	183,36	87,21	77,51	71,73	219,81	176,11	183,74	205,52	215,99	225,5
2003	288,55	202,08	82,38	177,57	90	78,06	75,24	212,08	164,07	184,39	204,24	220,5	203
2004	271,16	194,05	80,85	169,92	91,23	76,81	74,34	201,12	160,77	173,38	199,74	204,65	190,39
2005	265,65	180,46	78,98	157,29	91,1	75,18	75,68	186,41	158,05	177,19	195,43	194,11	188
2006	257,83	170,82	78,08	144,28	85,38	72,07	73,37	173,55	155,22	167,83	191,9	181,22	168,43
2007	238,63	158,33	71,13	143,32	84,6	68,53	71,88	163,45	147,43	158,02	179,77	164,6	153,05
2008	220,19	154,09	73,56	149,39	80,82	69,53	72,61	160,34	141,11	156,29	175,38	155,61	149,92
2009	200,59	156,35	73,64	159,46	78,16	69,43	72,4	181,53	151,01	164,3	169,19	149,79	145,38
2010	202,85	154,72	75,43	164,45	79,24	70,02	71,84	193,12	153,43	165,66	177,03	157,75	146,34
2011	208,4	147,1	68,9	148,16	76,99	65,95	68,13	176,46	143,81	162,99	164,28	154,71	133,76
2012	206,35	148,2	69,77	145,87	76,07	68,1	69,65	171,76	141,73	156,14	160,88	152,05	124,77
2013	197,88	147,02	71,32	144,44	74,28	68,99	69,43	160,79	133,29	155,79	156,61	144,95	126,87
2014	200,51	139,51	66,15	136,96	72,38	63,2	66,27	159,64	131,15	145,05	146,2	138,18	114,72
2015	204,94	136,24	66,1	133,31	70,44	63,94	67,72	149,77	127,98	149,21	141,59	134,76	111,57
2016	201,63	136,29	65,83	131,32	69,89	64,37	66,53	146,99	130,68	149,86	147,19	133,05	112,94
2017	200,91	133,69	64,38	124,69	69,67	62,48	66,64	149,12	131,22	148,71	148,82	128,83	117,78
2018	195,89	128,17	62,56	123,56	69,82	60,49	66,43	148,93	131,66	140,94	148,26	123,96	113,31
2019	187,56	124,59	61,95	116,58	68,31	58,89	65,43	141,59	125,69	135,3	139,63	120,72	114,28
2020	191,16	129,34	62,1	113,08	68,35	58,78	65,49	140,11	121,67	138,87	139,26	124,06	110,92
2021	191,28	133,75	62,25	107,17	70,4	59,98	67,24	141,09	123,02	138,68	137,62	126,3	115,86

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z7. Energochłonność finalna PKB -- finalna konsumpcja energii (w masie ekwiwalentu ropy naftowej) podzielona przez PKB (w euro, ceny bieżące) z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej – PPS)

Rok	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
1995	196,79	208,99	130,64	335,77	112,99	130,15	103,63	332,93	252,42	196,4	245,23	248,46	254,47
1996	227,01	198,25	131,74	348,49	109,42	130,82	100,5	310,55	227,94	198,23	238,6	259,52	240,51
1997	254,64	196,61	127,88	303,77	108,69	124,42	98,84	279,34	212,08	184,29	218,96	262,55	227,04
1998	233,14	188,51	123,75	268,85	107,68	121,95	97,62	251,59	193,7	176,03	191,56	242,41	212,66
1999	217,4	176,25	116,41	247,06	105,82	116,85	98,47	227,16	174,67	170,81	176,2	207,41	206,56
2000	197,2	173,47	111,54	220,31	104,95	109,93	93,51	204,15	152,42	155,58	157,92	201,3	194,91
2001	186,37	164,34	109,22	223,4	103,2	107,95	91,52	202,64	143,39	147,86	153,84	186,77	189,91
2002	171,62	156,57	105,4	197,38	98,48	102,05	90,58	188,17	137,18	136,64	145,32	173,93	179,59
2003	170,25	152,55	104,69	183,51	99,85	104,01	93,07	180,85	123,53	134,1	143,44	173,13	159,95
2004	157,82	143,98	99,72	171,29	98,76	101,77	91,99	169,95	121,4	126,86	136,27	150,8	147,84
2005	148,77	134,72	96,54	152,28	94,96	95,54	91,95	155,23	117,09	128,54	132,36	140,71	142,1
2006	144,41	129,2	95,13	136,63	84,34	90,17	86,53	147,61	113,82	121,52	130,42	122,2	125,18
2007	128,65	115,17	84,68	128,7	80,96	83,62	81,92	134,91	105,64	111,39	118,81	102,57	113,07
2008	115,36	109,13	86,53	126,39	76,28	83,68	79,61	122,67	98,3	104,52	112,81	89,53	106,35
2009	106,29	108,7	86,41	132,05	74,95	83,97	78,96	143,04	106,47	105,62	109,33	85,14	102,86
2010	103,93	109,14	87,08	132,14	76,56	82,78	78,02	142,39	100,99	102,59	108,51	82,88	100,07
2011	105,84	102,9	78,32	114,53	74,23	77,23	72,58	126,99	91,57	98,87	98,99	80,03	92,15
2012	103,35	102,74	78,71	111,36	72,11	79,83	72,67	122,21	88,79	93,9	95,42	77,13	85,34
2013	99,46	98,92	79,46	108,73	69,68	78,93	72,26	113,51	82,62	92,76	93,03	76,23	85,99
2014	97,39	91,56	72,29	101,75	67,26	72,04	69,03	110,97	81,06	86,85	87,3	72,94	77,54
2015	98,93	89,88	71,55	99,69	65,14	71,93	69,59	103,66	79,38	88,75	83,09	70,12	76,29
2016	95,77	89,44	70,4	97,66	64,45	71,92	66,35	101,66	81,21	90,69	87,69	67,05	82,25
2017	93,4	86,53	67,88	91,74	62,97	69,33	65,72	101,31	79,88	90,14	88,62	63,4	87,95
2018	89	81,57	64,68	88,46	63,23	66,1	64,82	99,75	79,11	84,39	88,62	60,05	85,55
2019	83,9	77,83	63,81	82,76	60,8	61,85	62,67	94,39	74,12	80,45	82,06	56,11	85,12
2020	82,81	79,19	63,01	79,36	61,36	60	61,35	92,4	71,84	80,68	80,13	55,8	81,67
2021	79,94	80,08	61,5	72,74	61,5	60,4	61,85	90,98	69,63	79,62	77,73	54,97	84,45

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Tabela Z8. Energochłonność finalna PKB z korektą klimatyczną – finalna konsumpcja energii (w masie ekwiwalentu ropy naftowej) podzielona przez PKB (w euro) w cenach stałych z 2015 roku skorygowana o tzw. korektę klimatyczną (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro

Rok	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
1995	342,68	234,78	88,73	288,71	90,64	85,21	72,56	345,9	281,78	213,94	305,43	267,8	267,04
1996	319,68	209,51	82,82	276,79	85,17	82	71,83	305,11	238,16	207,5	280,98	275,19	246,68
1997	350,14	224,69	89,2	254,68	91,59	87,34	74,17	291,64	238,09	200,36	277,76	283,74	240,39
1998	342,37	225,18	88,46	224,19	87,26	82,78	73,03	265,66	221,64	200,3	250,59	271,9	233,17
1999	340,43	218,57	87,49	217,64	85	83,14	75,23	254,25	211,73	200,93	243,53	246,04	235,65
2000	322,82	224,91	86,83	205,69	87,32	82,65	75,9	239,52	197,87	205,11	227,22	245,02	242,71
2001	308,47	205,08	80,5	198,75	88,65	81,03	74,54	231,73	179,39	190,56	208,61	232,34	231,8
2002	291,03	207,1	82,12	185,18	89,87	82,79	76,54	223,08	180,45	191,69	211,49	222,7	230,97
2003	275,64	201,98	81,51	175,08	90,84	79,75	75,35	209,54	161,53	173,02	201,35	208,89	198,89
2004	276,17	193,62	80,77	170,04	89,05	75,88	74,49	199,79	158,63	170,83	199,64	204,15	187,78
2005	262,93	177,6	79,3	157,55	88,43	74,2	72,4	185,85	157,2	168,78	194,39	188,72	181,93
2006	256,68	171,65	80,46	148,07	87,91	74,79	74,82	177,24	157,55	167,92	193,52	178,88	167,72
2007	249,77	166,42	76,56	149,81	84,42	72,12	75,92	169,73	153,44	168,02	188,68	172,83	160,79
2008	227,26	161,07	76,41	160,57	80,06	69,76	75,26	170,87	151,45	166,98	185,98	162,31	159,14
2009	208,2	159,83	74,98	160,06	79,85	70,73	73,86	181,78	151,89	172,73	171,03	156,89	150,29
2010	207,4	145,28	68,9	151,94	77,06	64,95	70,53	180,85	143,66	161,07	165,56	158,86	142,92
2011	202,24	153,09	72,89	154,12	81,13	72,92	71,52	182,31	148,97	163,49	169,9	152,46	136,68
2012	207,21	149,73	70,29	140,86	75,25	68,38	70,94	167,81	139,63	158,33	159,83	152,19	126,26
2013	207,36	145,57	69,67	148,66	72,73	65,96	71,16	163,67	135,72	161,02	156,86	151,38	129,8
2014	210,64	154,03	73,09	141,23	76,7	69,25	74,89	164,81	136,72	166,38	157,28	148,17	130,17
2015	215,23	145,61	69,53	145,31	73,81	67,15	72,19	161,04	138,12	157,66	151,83	142,91	118,1
2016	209,97	141,6	67,91	134,02	71,25	65,29	71,9	150,28	134	154,26	153,09	137,49	116,89
2017	205,02	137,31	66,93	127,22	72,75	64,33	69,44	152,64	136,07	151,76	154,68	133,13	119,32
2018	206,46	139,68	67,49	128,97	70,15	64,68	72,13	155,54	138,24	153,55	158,59	132,33	122,96
2019	205,22	135,77	66,54	125,16	70,35	61,96	69,53	153,31	138,77	150,43	153,56	133,43	125,59
2020	206,08	138,7	67,62	128,19	72,12	65,04	70,94	156,57	136,09	148,35	151,71	134,48	118,18
2021	196,02	133,88	62,91	108,12	72,64	60,58	69,19	141,42	122,45	139,48	138,08	128,64	115,37

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z9. Energochłonność finalna PKB z korektą klimatyczną – finalna konsumpcja energii (w masie ekwiwalentu ropy naftowej) podzielona przez PKB (w euro, ceny bieżące) z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej i korekty klimatycznej (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej – PPS)

Rok	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
1995	191,73	204,63	128,16	342,23	119,79	131,28	102,04	335,28	252,38	192,19	240,62	242,54	249,19
1996	211,36	177,75	116,31	324,73	109,1	122,75	98,17	288,06	207,49	181,56	215,38	242,57	223,8
1997	241,28	190,52	126,36	298,86	116,31	129,66	100,91	274,48	207,04	174,67	212,48	249,59	217,83
1998	230,75	189,54	124,62	263,16	108,66	121,44	97,04	247,71	191,09	172,78	189,93	236,96	209,67
1999	223,87	180,87	120,47	253,72	104,97	120,09	98,85	233,42	179,63	170,61	181,77	211,07	208,78
2000	202,98	185,17	119,47	235,95	105,07	115,48	98,41	217,41	163,29	168,33	169,59	207,58	206,36
2001	190,22	161,45	108,17	222,92	103,92	109,17	95,43	202,07	142,81	146,91	151,87	189,06	187,9
2002	175,27	161,78	107,95	199,34	101,48	109,01	96,66	190,96	140,57	142,55	149,54	179,33	183,95
2003	162,63	152,48	103,59	180,94	100,79	106,26	93,21	178,69	121,62	125,83	141,41	164,01	156,71
2004	160,74	143,65	99,63	171,41	96,4	100,54	92,18	168,83	119,79	125	136,2	150,42	145,81
2005	147,25	132,58	96,94	152,53	92,18	94,3	87,96	154,76	116,46	122,44	131,65	136,8	137,51
2006	143,77	129,83	98,02	140,22	86,84	93,58	88,23	150,75	115,53	121,59	131,52	120,62	124,65
2007	134,66	121,06	91,14	134,53	80,79	88	86,52	140,09	109,94	118,44	124,7	107,71	118,79
2008	119,06	114,07	89,88	135,85	75,56	83,96	82,52	130,73	105,5	111,66	119,62	93,39	112,88
2009	110,31	111,12	87,98	132,54	76,57	85,53	80,56	143,23	107,09	111,03	110,51	89,18	106,33
2010	106,26	102,48	79,55	122,09	74,45	76,78	76,6	133,35	94,56	99,75	101,48	83,46	97,73
2011	102,71	107,09	82,86	119,14	78,23	85,4	76,18	131,2	94,86	99,17	102,38	78,87	94,16
2012	103,79	103,8	79,29	107,53	71,33	80,16	74,01	119,4	87,47	95,22	94,8	77,2	86,36
2013	104,23	97,95	77,62	111,91	68,23	75,47	74,05	115,54	84,13	95,87	93,18	79,61	87,98
2014	102,31	101,09	79,88	104,92	71,28	78,92	78,02	114,57	84,5	99,62	93,92	78,21	87,98
2015	103,9	96,07	75,26	108,66	68,25	75,54	74,18	111,47	85,67	93,78	89,1	74,36	80,76
2016	99,73	92,92	72,62	99,67	65,71	72,94	71,7	103,93	83,27	93,36	91,2	69,29	85,12
2017	95,32	88,87	70,56	93,6	65,75	71,38	68,47	103,71	82,84	91,99	92,11	65,52	89,1
2018	93,8	88,9	69,77	92,33	63,52	70,69	70,39	104,18	83,06	91,94	94,79	64,1	92,83
2019	91,8	84,8	68,54	88,84	62,62	65,08	66,6	102,21	81,84	89,45	90,24	62,02	93,54
2020	89,27	84,92	68,61	89,97	64,74	66,39	66,45	103,26	80,36	86,18	87,29	60,48	87,02
2021	81,92	80,16	62,15	73,39	63,45	61	63,65	91,18	69,3	80,08	77,99	55,99	84,09

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z10. Energochłonność finalna transportu – finalna konsumpcja energii w transporcie (w ekwiwalencie ropy) podzielona przez PKB (w euro) w cenach stałych z 2015 roku (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro)

Rok	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
1995	49,27	25,33	24,95	56,84	34,03	26,12	24,42	62,03	61,81	34,96	40,77	31,19	37,71
1996	46,07	32,95	24,93	57,18	35,36	25,78	24,52	58,23	64,59	34,85	43,27	41,45	32,12
1997	54,5	34,07	24,62	53,08	34,1	25,73	24,42	54,21	66,5	35,65	42,92	44,25	35,16
1998	66,33	35,06	24,51	52,46	35,71	25,68	24,65	50,27	65,02	37,93	43,1	42,74	34,3
1999	75,51	37,86	24,7	49,01	35,83	24,92	24,81	48,06	58,72	39,06	44,73	35,29	34,69
2000	70,49	36,95	23,47	44,37	34,89	24,52	23,91	50,32	50,98	37,1	37,9	35,96	33,02
2001	69,83	37,65	22,62	49,8	35,11	24,34	23,84	55,78	52,24	37,48	37,26	41,13	44,75
2002	68,68	38,72	22,41	48,92	34,86	24,05	24,21	53,43	50,7	38	35,46	40,11	47,29
2003	70,93	42,2	21,97	43,99	35,61	23,38	24,37	51,87	46,63	38,19	37,46	40,99	41,46
2004	71,74	41,52	21,78	41,84	35,94	22,78	24,55	50,25	48,02	38,01	40,06	38,49	41,72
2005	75,18	41,67	20,89	40,18	35,96	22,13	24,08	47,45	47,41	39,37	41,56	34,2	42,56
2006	73,98	40,5	20,39	39,16	35,4	21,69	23,87	46,77	47,55	40,53	43,24	32,52	36,9
2007	67,21	40,46	19,34	38,09	35,15	21,37	23,57	47,9	50,75	41,16	44,41	32,53	36,52
2008	66,01	39,62	18,86	38,86	33,24	20,8	22,9	46,76	49,36	41,7	45,38	33,54	38
2009	65,39	40,87	19,66	41,74	32,32	21,25	23,24	47,9	48,05	44,45	45,13	36,24	34,85
2010	62,84	37,95	19,09	43,11	31,75	20,86	22,52	52,28	48,28	40,13	46,62	35,55	36,62
2011	63,03	37,41	18,54	39,91	30,35	21,2	22,36	45,38	45,13	36,74	44,96	35,7	35,69
2012	66,06	36,78	18,34	39,1	28,69	21,07	21,72	40,85	44,18	36,02	42,42	35,71	31,2
2013	59,73	36,48	18,59	37,59	27,54	20,81	21,73	40,48	42,49	33,16	39,7	34,77	31,12
2014	65,84	36,97	18,6	36,61	27,38	20,73	22,53	41,53	45,42	35,61	38,38	33,89	28,57
2015	70,1	36,54	18,22	36,84	27,31	20,72	21,97	42,23	46,86	37,07	38,53	33,3	27,07
2016	69,23	36,91	18,28	36,5	27,58	20,57	21,36	41,09	48,7	36,97	41,93	34,8	29,75
2017	68,54	36,19	18,02	35,7	27,76	20,26	20,25	41,59	49,09	37,41	46,06	34,47	32,97
2018	67,75	35,29	17,29	35,61	27,79	19,48	20,68	41,03	50,13	37,82	45,34	33,33	31,37
2019	65,87	34,86	17,34	34,65	27,58	19,12	20,74	39,64	49,51	38,18	44,25	33,46	31,11
2020	64,49	34,71	16,34	33,03	24,63	17,5	18,41	38,57	48,96	35,18	43,17	34,15	28,71
2021	64,09	36,16	16,32	32,31	27,18	18,38	20,96	38,18	46,6	36,04	43,67	34,37	29,34

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z11. Energochłonność finalna transportu – finalna konsumpcja energii w transporcie (w masie ekwiwalentu ropy) podzielona przez PKB (w euro, ceny bieżące) z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej – PPS)

Rok	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
1995	27,57	22,08	36,03	67,37	44,98	40,24	34,34	60,13	55,36	31,41	32,12	28,25	35,19
1996	30,46	27,95	35,01	67,09	45,29	38,59	33,51	54,98	56,27	30,49	33,17	36,54	29,14
1997	37,56	28,89	34,87	62,29	43,3	38,19	33,22	51,02	57,83	31,08	32,83	38,92	31,86
1998	44,7	29,51	34,53	61,58	44,47	37,67	32,76	46,88	56,06	32,72	32,66	37,25	30,84
1999	49,65	31,33	34,01	57,14	44,25	35,99	32,59	44,12	49,82	33,16	33,38	30,28	30,74
2000	44,32	30,42	32,3	50,9	41,99	34,26	31	45,67	42,07	30,45	28,29	30,46	28,07
2001	43,06	29,64	30,4	55,86	41,16	32,79	30,53	48,64	41,59	28,89	27,12	33,47	36,28
2002	41,36	30,25	29,46	52,66	39,36	31,66	30,57	45,74	39,5	28,26	25,07	32,3	37,66
2003	41,85	31,86	27,92	45,47	39,51	31,15	30,14	44,23	35,11	27,77	26,31	32,18	32,67
2004	41,75	30,8	26,86	42,18	38,91	30,18	30,38	42,47	36,26	27,81	27,33	28,36	32,4
2005	42,1	31,11	25,54	38,9	37,48	28,12	29,25	39,51	35,12	28,56	28,15	24,79	32,17
2006	41,44	30,63	24,84	37,08	34,97	27,14	28,15	39,78	34,87	29,35	29,39	21,93	27,42
2007	36,23	29,44	23,02	34,21	33,63	26,08	26,86	39,53	36,36	29,02	29,35	20,27	26,98
2008	34,58	28,06	22,18	32,88	31,37	25,03	25,11	35,78	34,39	27,89	29,19	19,3	26,95
2009	34,65	28,42	23,07	34,57	30,99	25,7	25,35	37,74	33,88	28,57	29,16	20,6	24,65
2010	32,19	26,77	22,05	34,64	30,68	24,66	24,45	38,55	31,78	24,85	28,58	18,67	25,04
2011	32,01	26,17	21,08	30,85	29,26	24,82	23,82	32,66	28,73	22,28	27,09	18,47	24,59
2012	33,09	25,5	20,68	29,85	27,2	24,7	22,66	29,07	27,68	21,66	25,16	18,12	21,34
2013	30,02	24,54	20,71	28,3	25,84	23,81	22,62	28,57	26,34	19,74	23,58	18,29	21,09
2014	31,98	24,27	20,32	27,19	25,45	23,63	23,47	28,87	28,07	21,32	22,92	17,89	19,31
2015	33,84	24,11	19,72	27,55	25,25	23,3	22,58	29,23	29,07	22,05	22,61	17,33	18,51
2016	32,88	24,22	19,55	27,15	25,43	22,98	21,3	28,42	30,26	22,37	24,98	17,54	21,66
2017	31,87	23,42	19	26,27	25,09	22,48	19,97	28,26	29,89	22,68	27,43	16,96	24,62
2018	30,78	22,46	17,88	25,5	25,16	21,28	20,18	27,48	30,12	22,65	27,1	16,15	23,68
2019	29,47	21,78	17,87	24,6	24,55	20,09	19,87	26,43	29,2	22,7	26	15,55	23,17
2020	27,94	21,25	16,58	23,18	22,11	17,87	17,25	25,44	28,91	20,43	24,84	15,36	21,14
2021	26,78	21,65	16,13	21,93	23,74	18,51	19,28	24,62	26,38	20,69	24,66	14,96	21,39

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Tabela Z12. Energochłonność finalna usług - finalna konsumpcja energii w usługach (w ekwiwalencie ropy) podzielona przez wartość dodaną w usługach (w euro) w cenach stałych z 2015 roku (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro)

Rok	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
1995	34,87	38,06	18,28	27,79	9,76	16,1	10,53	94,33	69,93	62,74	38,93	10,77	93,32
1996	36,78	36,02	20,01	34,33	10,39	17,14	10,79	78,34	60,01	71,34	39,92	13,76	89,32
1997	39,18	36,77	17,55	35,21	11,32	16,58	10,64	77,08	52,33	70,06	35,29	9,94	75,02
1998	37,41	41,26	16,66	33,71	11,36	15,66	11,01	68,67	44,99	70,28	33,81	16,66	77,92
1999	46,38	45,17	16,66	36,27	11,82	16,06	11,41	60,48	42,84	70,44	34,13	14,43	73,94
2000	43,17	44,46	16,24	36,23	12,8	14,94	11,14	51,29	35,76	68,12	32,4	12,98	70,47
2001	49,15	46,81	16,73	35,3	12,9	15,13	11,3	51,21	34,69	69,58	34,4	22,14	53,35
2002	43,83	43,84	16,45	33,84	12,79	14,29	11,22	52,37	33,73	61,26	37,63	10,15	47,88
2003	43,44	47,79	21,49	35,81	12,19	15,72	12,31	50,59	33,27	61,2	38,21	22,27	39,99
2004	38,86	47,28	21,06	37,43	12,76	15,8	12,43	49,42	33,05	68,99	39,32	22,21	45,13
2005	41,83	40,9	20,36	34,99	13,28	15,49	13,77	44,29	32,05	64,93	38,11	26,91	51,73
2006	44,7	39,11	21,35	32,69	13,6	14,63	14,01	42,82	32,8	56,48	40,21	36,46	53,06
2007	39,65	35,34	17,82	31,83	12,77	14,91	13,47	41,99	30,7	49,68	36,22	27,21	47,89
2008	41,14	36,86	19,39	35,02	13,13	14,87	15,12	37,75	28,61	48,53	39,19	23,34	46,61
2009	40,15	36,15	19,39	38,14	13,38	16,15	15,36	39,67	31,38	53,7	38,45	25,25	46,71
2010	39,74	38,83	19,94	38,62	13,76	16,66	15,23	43,48	31,61	55,61	42,54	28,52	48,27
2011	41,54	37,41	17,03	35,31	14,23	14,22	14,01	40,11	29,52	54,58	39,57	26	36,44
2012	40,98	36,01	17,62	36,24	14,29	15,11	14,44	42,09	29,59	41,78	38,26	21,65	32,28
2013	40,08	35,17	18,29	35,31	13,73	15,52	14,54	39,57	27,78	40,17	36,25	22,12	37,24
2014	38,37	33,36	16,58	37,8	12,56	14,07	13,35	39,17	26,77	35,39	34,3	21,6	28
2015	40,39	32,48	17,17	37,6	12,98	14,44	13,88	36,51	25,7	36,13	33,12	20,9	28,32
2016	42,6	32,84	16,69	39,13	13,1	14,3	13,79	35,94	25,98	34,78	34,76	20,71	27,56
2017	41,34	32,27	16,27	34,28	13,07	14,21	16,08	36	26,24	32,7	30,63	19,54	29,17
2018	41,4	30,32	14,59	34,48	12,93	13,69	16,65	33,82	25,75	29,97	28,28	19,7	26,31
2019	40,85	29,85	13,67	31,03	12,71	13,17	15,85	31,88	23,74	27,81	26,49	18,36	23,96
2020	35,66	28,91	13,77	31,34	13,26	13,18	15,65	31,97	22,15	28,07	26,15	17,55	21,5
2021	38,86	27,46	14,45	31,75	13,2	13,27	15,67	32,96	23,42	26,74	26,82	16,6	26,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z13. Energochłonność finalna usług - finalna konsumpcja energii w usługach (w masie ekwiwalentu ropy) podzielona przez wartość dodaną w usługach (w euro, ceny bieżące) z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej – PPS)

Rok	Bulgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
1995	19,77	39,19	26,88	38,67	13,17	26,22	15,09	106,37	74,71	64,25	33,86	12,32	120,14
1996	24,11	35,47	28,66	47,07	13,55	27,03	14,87	83,8	61	69,36	33,74	15,58	110,01
1997	30,93	35,35	25,22	46,35	14,57	25,8	14,62	80	54,32	65,33	29,45	11,29	90,27
1998	28,16	38,97	23,91	43,33	14,26	23,94	14,77	67,49	44,79	63,1	27,88	17,2	89,58
1999	31,99	41,1	23,36	45,24	14,72	23,92	15,03	58,24	41,69	60,12	27,75	14,28	83,72
2000	27,97	39,53	22,62	43,52	15,5	21,31	14,37	48,68	33,15	56,52	25,76	12,56	75,51
2001	31,33	39,84	22,79	41,47	15,11	20,6	14,28	45,7	30,45	52,83	26,25	20,78	53,81
2002	27,04	35,73	21,77	37,85	14,41	18,84	13,95	44,44	28,55	44,01	27,99	9,57	45,52
2003	26,37	37,03	27,31	38,37	13,53	20,79	14,89	42,19	26,75	43,06	28,23	18,98	36,78
2004	22,8	36,68	25,79	39,48	13,88	20,71	15	40,93	26,57	48,52	28,65	17,76	39,25
2005	24,34	31,14	24,78	35,65	14,06	19,39	16,24	35,86	25,18	44,81	27,51	20,79	43,61
2006	26,39	29,23	26	33,14	13,71	18	16,16	35,23	25,16	38,55	28,91	25,67	43,52
2007	22,3	25,62	21,49	30,57	12,4	17,84	15,03	33,69	22,8	33,05	25,31	18,12	38,71
2008	22,14	25,4	23,18	30,75	12,33	17,58	16,22	28,24	20,53	30,08	26,33	13,62	35,9
2009	21,7	24,4	23,02	33,34	12,58	19,1	16,44	31,6	21,82	32,56	25,59	14,23	35,14
2010	20,62	26,35	23,19	32,5	13,21	19,31	16,23	32,98	21	32,7	26,58	15,38	34,75
2011	21,95	25,26	19,55	28,41	13,6	16,46	14,7	29,39	19,34	31,87	24,24	14,85	26,28
2012	21,24	24,45	20,16	28,37	13,46	17,63	14,95	30,26	19,14	24,99	22,86	12,16	23,15
2013	20,28	23,57	20,6	27,04	12,93	17,69	15,05	28,18	17,41	24,04	21,38	12,44	26,22
2014	18,52	22	18,16	28,32	11,68	16	13,87	27,28	16,62	21,22	20,33	11,8	19,19
2015	19,5	21,43	18,58	28,12	12	16,25	14,27	25,27	15,94	21,49	19,44	10,87	19,36
2016	20,21	21,43	17,83	29	12,02	15,98	13,78	24,84	16,05	20,67	20,86	10,02	19,93
2017	19,29	20,44	17,1	25,26	11,81	15,81	15,88	24,5	15,99	19,44	18,42	9,01	21,55
2018	18,45	18,7	14,99	24,68	11,73	15,04	16,25	22,73	15,34	17,76	17,04	8,89	19,52
2019	17,94	18	14,03	21,97	11,32	13,94	15,21	21,35	13,84	16,27	15,67	7,94	17,52
2020	15,39	17,05	13,78	21,59	11,88	13,47	14,73	21,11	12,78	16,19	15,13	7,27	15,76
2021	16,3	15,89	14,14	21,34	11,7	13,51	14,59	21,64	13,08	15,4	15,64	6,82	19,45

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Tabela Z14. Energochłonność finalna gospodarstw domowych – finalna konsumpcja energii gospodarstw domowych (w ekwiwalencie ropy) na jednego mieszkańca (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na mieszkańca)

Rok	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
1995	290,42	637,17	813,87	747,44	254,28	657,6	463,09	640,1	450,2	599,85	587,26	278,96	369,06
1996	320,24	711,31	885,58	805,06	267,39	720,79	473,45	685,08	428,61	604,13	596,31	357,99	415,95
1997	265,34	677,97	870,49	815,48	270,79	666,92	460,43	630,13	417,35	566,25	561,77	427,64	439,17
1998	292,69	638,41	857,67	718,39	278,26	701,52	483,51	619,34	407,11	548,13	505,26	422,03	454,39
1999	264,16	634,52	805,54	692,25	294,83	696,89	502,95	587,7	396,35	563,68	502,72	389,06	476,27
2000	256,58	626,3	794,98	661,06	297,97	670,48	484,72	557,01	388,94	548,04	449,72	374,86	479,05
2001	242,35	684,89	849,04	679,94	311,67	696,68	507,49	612,85	406,6	589,16	491,78	324,86	573,11
2002	269	658,68	815,89	662,01	316,97	664,46	504,35	616,57	417,02	591,32	488,84	330,97	557,34
2003	285,92	680,23	808,88	672,03	333,59	684,27	552,95	651,8	426,96	651,12	491,8	362,04	528,31
2004	269,14	669,8	784,96	674,81	346,1	706,85	546,56	646,93	435,13	602,12	493,1	370,45	496,38
2005	271,79	653,56	771,91	654,35	350,69	685,15	586,12	668,5	449,03	690,19	510,01	373,74	472,85
2006	282,89	663,84	784,51	652,38	355,04	670,47	558,41	664,6	476,92	666,24	536,45	369,51	429,96
2007	272,25	625,55	676,11	715,99	349,83	635,1	555,44	659,94	462,64	607,74	507,96	355,85	387,24
2008	281,12	629,59	762,16	711,24	340,16	690,1	573,06	662,26	483,04	599,06	516,01	391,08	396,33
2009	283,11	638,47	725,16	726,24	345,11	683,4	576,95	709,53	492,69	629,2	524,22	392,13	398,98
2010	302,26	711,21	780,41	770,16	364,66	702,27	597,95	654,99	507,07	663,92	578,68	399,22	428,83
2011	322,18	654,52	698,31	703,38	335,01	610,72	545,41	639,83	501,94	657,9	528,87	389,11	393,35
2012	321,07	677,32	736,83	732,58	331,72	669,86	578,31	673,04	510,98	641,95	546,79	401,1	383,04
2013	307,64	691,24	776,39	707,11	318,63	699,39	573,52	626,16	493,69	626,69	538,39	385,71	396,79
2014	298,8	623,47	664,23	674,97	317,92	571,14	486,09	618,78	475,93	555,56	500,68	371,46	360,4
2015	304,48	642,37	676,87	652,11	328,74	600,54	534,49	556,66	465,25	605,73	500,78	371,16	366,64
2016	314,81	671,81	693,19	707,16	308,61	627,93	530,53	580,76	496,17	626,27	523,78	375,24	374,15
2017	326,49	680,89	688,03	715,18	309,32	615,48	542,98	613,09	511,03	642,42	528,35	393,61	387,95
2018	316,26	663,78	674,25	713,37	325,32	593,3	527,5	636,38	538,15	595	593,98	398,04	378
2019	308,89	653,85	695,54	718,08	307,76	589,96	520,56	618,74	517,92	580,89	552,87	399,36	484,99
2020	342,7	668,42	697,16	710,82	307,52	572,79	514	584,67	513	612,16	555,91	414,27	502,86
2021	347,37	739,75	706,76	725,68	311,03	623,9	540,66	635,4	582,93	659,97	585,24	456,46	512,92

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z15. Energochłonność finalna gospodarstw domowych z korektą klimatyczną – finalna konsumpcja energii gospodarstw domowych (w ekwiwalencie ropy) na mieszkańca skorygowana o tzw. korektę klimatyczną (w ekwiwalencie ropy) na jednego mieszkańca (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na mieszkańca)

Rok	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
1995	282,96	623,86	798,42	761,81	269,57	663,29	455,99	644,63	450,13	586,99	576,21	272,32	361,4
1996	298,17	637,76	781,86	750,18	266,62	676,34	462,48	635,47	390,14	553,32	538,26	334,61	387,05
1997	251,43	656,98	860,15	802,31	289,78	694,98	470,08	619,18	407,44	536,7	545,15	406,54	421,35
1998	289,68	641,89	863,64	703,19	280,79	698,57	480,65	609,8	401,62	538	500,95	412,53	448,02
1999	272,02	651,15	833,59	710,91	292,47	716,26	504,85	603,89	407,62	563,02	518,6	395,92	481,38
2000	264,09	668,51	851,54	708,02	298,31	704,28	510,1	593,21	416,67	592,95	482,95	386,54	507,2
2001	247,36	672,85	840,93	678,51	313,84	704,54	529,19	611,11	404,96	585,37	485,51	328,85	567,06
2002	274,72	680,62	835,62	668,6	326,64	709,74	538,19	625,73	427,3	616,91	503,04	341,25	570,86
2003	273,13	679,91	800,33	662,61	336,71	699,05	553,79	644,02	420,36	610,97	484,83	342,98	517,59
2004	274,12	668,3	784,18	675,28	337,83	698,27	547,69	642,68	429,35	593,26	492,84	369,53	489,57
2005	269,01	643,19	775,09	655,43	340,41	676,23	560,71	666,48	446,63	657,43	507,29	363,36	457,58
2006	281,63	667,07	808,36	669,49	365,56	695,79	569,4	678,76	484,09	666,63	540,99	364,74	428,15
2007	284,96	657,53	727,68	748,42	349,09	668,36	586,66	685,29	481,47	646,21	533,15	373,65	406,83
2008	290,14	658,1	791,66	764,46	336,94	692,41	594,01	705,74	518,42	640,01	547,18	407,93	420,69
2009	293,84	652,71	738,34	728,96	352,55	696,16	588,62	710,5	495,55	661,48	529,9	410,72	412,45
2010	309,04	667,82	712,9	711,59	354,6	651,37	587,05	613,37	474,78	645,53	541,21	402,01	418,81
2011	312,66	681,17	738,74	731,68	353,03	675,33	572,51	661,03	519,95	659,9	546,99	383,44	401,94
2012	322,41	684,32	742,27	707,37	328,13	672,56	589,01	657,57	503,39	650,98	543,23	401,46	387,62
2013	322,39	684,42	758,45	727,76	311,98	668,72	587,79	637,38	502,71	647,74	539,24	402,8	405,96
2014	313,9	688,35	733,98	696	336,89	625,74	549,34	638,82	496,16	637,24	538,62	398,32	408,92
2015	319,78	686,55	711,97	710,8	344,44	630,67	569,75	598,55	502,13	640,04	536,97	393,6	388,1
2016	327,83	697,98	715,04	721,68	314,61	636,86	573,36	593,73	508,78	644,67	544,76	387,78	387,23
2017	333,18	699,29	715,23	729,71	322,99	633,71	565,73	627,59	529,93	655,6	549,17	406,77	393,04
2018	333,32	723,38	727,35	744,57	326,82	634,43	572,78	664,64	565,06	648,21	635,38	424,93	410,18
2019	337,98	712,49	747,09	770,9	316,96	620,72	553,2	669,98	571,84	645,84	608,04	441,41	532,97
2020	369,44	716,8	759,14	805,81	324,46	633,79	556,77	653,37	573,8	653,91	605,63	449,05	535,81
2021	355,97	740,49	714,26	732,11	320,9	630,12	556,34	636,85	580,23	663,8	587,23	464,93	510,73

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Tabela Z16. Energochłonność finalna przemysłu – finalna konsumpcja energii w przemyśle (w ekwiwalencie ropy) podzielona przez wartość dodaną w przemyśle (w euro) w cenach stałych z 2015 roku (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro)

Rok	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
1995	1439,53	411,86	88,03	496,85	113,18	109,78	100,21	340,78	342,76	260,42	386,58	531,53	644,77
1996	1389,33	393,23	88,98	549,5	107,54	115,42	98,93	311,23	312,23	268,34	411,23	495,4	579,37
1997	1253,33	401,12	85,86	428,87	113,29	113,38	101,4	298,54	292,47	228,68	388,22	468,67	555,15
1998	1017,82	377,4	84,95	343,74	111,84	109,06	101,95	268,61	253,89	204,72	333,83	413,29	460,96
1999	766,72	322,81	84,28	305,84	104,42	104,63	106,59	241,59	222,69	186,62	289,07	355,56	489,67
2000	710,42	333,71	80,19	256,45	114,32	99,33	105,98	203,12	200,87	173,74	293,82	346,61	480,42
2001	674,22	315,59	79,3	260,94	116,17	101,94	101,77	204,73	176,53	172,16	276,25	331,44	439,55
2002	604,27	291,9	81,91	218,12	115,84	99,75	101,62	184,62	183,03	161,79	273,93	335,48	423,22
2003	594,06	286,63	86,32	228,62	121,67	98,38	106,86	175,25	165,97	148,01	270,96	308,07	388,18
2004	578,71	275,85	85,78	225,04	123,96	93,02	102,94	171,33	152,61	128,32	249,52	280,57	316,17
2005	535,51	245,69	85,91	205,73	125,17	93,67	101,08	165,14	156,04	121,24	226,05	260,18	297,6
2006	489,95	211,57	81,83	179,78	99,7	87,88	94,74	150,29	139,68	116,52	205,38	225,84	260,4
2007	450,42	192,93	82,29	183,71	106,81	87,88	92,02	137,01	127,49	111,13	195,44	205,42	241,66
2008	391,16	175,28	82,73	182,35	102,65	88,84	91,35	135,5	113,09	116,34	168,65	172,61	219,08
2009	288,84	178,97	87,68	179,75	94,79	78,21	89,71	181,95	134,68	107,97	150,69	135,36	207,21
2010	325,25	153,26	84,35	174,57	101,74	82,1	87,08	231,08	139,49	109,98	145,7	150,72	186,76
2011	332,96	140,59	79,62	149,67	107,53	85,28	82,9	207,97	132,07	125,43	137,68	166,74	185,02
2012	297,27	145,82	80,01	139,52	112,98	86,37	84,99	215,24	136,5	135,77	135,22	173,97	178,6
2013	315,48	141	79,95	157,01	115,27	86,2	82,25	197,94	124,92	160,39	144,81	164,44	181,94
2014	312,18	133,13	75,45	133,55	112,6	82,18	81,45	204,37	116,67	148,72	131,59	156,94	164,88
2015	303,81	128,09	75,23	126,92	104,03	81,28	80,88	197,48	108,92	143,54	120,99	148,03	153,38
2016	291,69	123,3	73,46	102,66	107,74	82,99	79,33	191,79	109,27	151,03	123,43	141,36	153,82
2017	296,99	121,06	71,9	97,18	105,43	78,44	76,5	185,94	111,99	153,41	132,49	136,98	156,14
2018	289,54	118,65	71,1	96,67	106,71	79,24	74,52	192,85	109,83	151,94	128,92	135,42	152,55
2019	284,17	113,42	70,44	91,62	104,7	75,52	75,27	178,38	105,45	146,16	125,25	135,57	142,5
2020	307,74	126,72	73,53	84,1	111,7	81,41	81,3	183,09	96,29	158,09	129,07	137,89	148,93
2021	345,96	130,13	72,68	73,89	113,62	80,22	75,09	184,05	95,52	154,59	128,56	138,28	153,94

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z17. Energochłonność finalna przemysłu – finalna konsumpcja energii w przemyśle (w masie ekwiwalentu ropy) podzielona przez wartość dodaną w przemyśle (w euro, ceny bieżące) z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej (w kilogramach ekwiwalentu ropy naftowej (KGOE) na tysiąc euro w standardzie parytetu siły nabywczej (PPS)

Rok	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
1995	711,94	312,47	124,05	398,96	143,67	153,75	131,09	278,09	241,47	192,45	286,92	413,65	390,45
1996	876,67	280,65	121,1	446,43	131,85	158,91	126,52	259,69	220,26	200,92	295,11	363,54	370,04
1997	791,48	273,24	119,37	359,08	138	152,98	128,84	246,24	205,4	171,02	274,29	347,05	355,79
1998	629,58	257,03	115,95	316,36	133,97	145,99	126,96	243,34	187,29	158,67	228,18	324,63	298,45
1999	478,83	215,93	113,56	281,28	124,63	139,47	132,89	216,15	162,27	149,91	195,05	294,46	294,6
2000	456,96	220,21	108,8	242,83	130,99	128,59	131,01	182,72	139,79	137,37	197,64	291,32	267,62
2001	405,54	197,4	105,18	242,77	130,51	129,53	124,19	181,51	122,84	126,98	188,78	256,71	235,53
2002	352,47	193,2	106,91	199,17	125,03	124,78	123,79	167,97	129,31	120,51	181,47	254,29	241,43
2003	346,51	181,98	110,22	198,54	129,55	127,83	129,49	166,26	114,16	112	175,45	242,23	228,88
2004	340,03	170,18	107,45	191,21	127,97	121,33	125,73	160,31	102,46	96,73	148,62	202,65	195,85
2005	277,13	157,89	106,87	167,08	122,85	119,53	122,49	154,94	103,85	90,69	135	181,15	182,9
2006	250,28	146,76	102	138,21	92,21	112,36	113,02	144,15	95,52	86,38	126,85	145,8	160,14
2007	220,54	128,87	99,8	133,73	96,27	108,85	105,11	118,22	86,93	86,49	119,97	115,8	147,34
2008	191,72	121,67	99,14	133,62	89,94	106,87	99,95	107,83	75,07	84,27	101,78	90,78	132,79
2009	134,02	120,97	102,55	131,6	84,17	95,02	95,29	137,8	94,41	72,05	89,61	72,84	136,23
2010	153,85	109,48	98,8	132,22	93,96	99,01	94	165,33	89,56	72,7	87,2	74,26	117,59
2011	150,75	102,74	92,59	110,27	99,62	101,14	87,64	147,31	79,68	79,39	81,3	74,98	118,08
2012	137,33	104,67	90,31	102,95	105,32	101,6	88,54	150,94	79,97	85,19	78,99	75,61	113,61
2013	156,39	98,4	89,29	115,29	107,96	98,27	85,85	137	75,62	95,3	86,84	78,47	115,54
2014	150,05	86,92	83,45	97,47	104,02	94,03	85,48	141,84	71,44	88,17	79,12	76,08	108,08
2015	146,66	84,51	81,43	94,91	96,2	91,44	83,11	136,68	67,55	85,38	71	77,03	104,88
2016	135,47	81,76	78,31	78,11	98,78	93,23	79,1	134,96	69,23	92,05	73,48	71,38	113,57
2017	135,57	81,93	76,65	73,89	95,66	87,88	76,05	129,48	70,23	94,38	80,33	68,55	119,34
2018	132,94	79,75	74,89	73,13	96,33	87,79	73,41	134,67	69,09	91,48	78,53	66,06	119,4
2019	125,53	75,31	73,29	67,56	91,41	79,88	72,83	123,09	66,01	88,43	74,77	64,68	110,02
2020	124,88	81,17	74,42	60,85	95,32	85,18	75,8	124,75	62,25	90,7	74,54	65,84	109,15
2021	140,81	82,68	71,65	51,94	93,65	84,2	70,53	118,15	60,01	89,08	70,66	63,72	108,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z18. Prognozy średnich miesięcznych cen ropy naftowej Brent (w USD za baryłkę)

Data	Ropa Brent	Ropa Brent - stable	Ropa Brent - fast growth	Ropa Brent - slow growth	Ropa Brent - fast decrease	Ropa Brent - slow decrease
styczeń 23	83,91	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
luty 23	83,50	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
marzec 23	79,13	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
kwiecień 23	83,37	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
maj 23	#N/D	86,22	86,47	84,92	80,28	81,82
czerwiec 23	#N/D	86,45	89,58	86,47	77,18	80,28
lipiec 23	#N/D	85,91	92,68	88,03	74,09	78,73
sierpień 23	#N/D	85,64	95,79	89,58	71,00	77,18
wrzesień 23	#N/D	85,64	98,89	91,13	67,91	75,64
październik 23	#N/D	85,70	102,00	92,68	64,81	74,09
listopad 23	#N/D	85,72	105,10	94,24	61,72	72,55
grudzień 23	#N/D	85,72	108,21	95,79	58,63	71,00

Źródło: opracowanie własne; #N/D – dane niedostępne.

Tabela Z19. Prognozy średnich miesięcznych cen kontraktów terminowych na węgiel Rotterdam (w USD za tonę)

Data	Węgiel Rotterdam	Węgiel Rotterdam - stable	Węgiel Rotterdam - fast growth	Węgiel Rotterdam - slow growth	Węgiel Rotterdam - fast decrease	Węgiel Rotterdam - slow decrease
styczeń 23	168,96	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
luty 23	137,02	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
marzec 23	135,19	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
kwiecień 23	138,09	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
maj 23	#N/D	138,62	153,99	146,04	107,45	122,77
czerwiec 23	#N/D	138,71	169,89	153,99	76,82	107,45
lipiec 23	#N/D	138,73	185,79	161,94	46,19	92,14
sierpień 23	#N/D	138,73	201,69	169,89	46,19	76,82
wrzesień 23	#N/D	138,73	217,59	177,84	46,19	61,51
październik 23	#N/D	138,73	233,49	185,79	46,19	46,19
listopad 23	#N/D	138,73	249,39	193,74	46,19	46,19
grudzień 23	#N/D	138,73	265,29	201,69	46,19	46,19

Źródło: opracowanie własne; #N/D – dane niedostępne.

Tabela Z20. Prognozy średnich miesięcznych cen kontraktów terminowych na gaz ziemny (w USD za MMBTU)

Data	Gaz ziemny	Gaz ziemny - stable	Gaz ziemny - fast growth	Gaz ziemny - slow growth	Gaz ziemny - fast decrease	Gaz ziemny - slow decrease
styczeń 23	3,44	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
luty 23	2,48	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
marzec 23	2,45	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
kwiecień 23	2,20	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
maj 23	#N/D	2,15	2,43	2,31	1,32	1,76
czerwiec 23	#N/D	2,14	2,65	2,43	1,32	1,32
lipiec 23	#N/D	2,14	2,88	2,54	1,32	1,32
sierpień 23	#N/D	2,14	3,11	2,65	1,32	1,32
wrzesień 23	#N/D	2,14	3,34	2,77	1,32	1,32
październik 23	#N/D	2,14	3,56	2,88	1,32	1,32
listopad 23	#N/D	2,14	3,79	2,99	1,32	1,32
grudzień 23	#N/D	2,14	4,02	3,11	1,32	1,32

Źródło: opracowanie własne; #N/D – dane niedostępne.

Tabela Z21. Prognozy średnich miesięcznych cen prądu elektrycznego (w euro za MWh)

Data	PE Polska	PE Polska - stable	PE Polska - fast growth	PE Polska - slow growth	PE Polska - fast decrease	PE Polska - slow decrease
styczeń 23	132,59	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
luty 23	136,85	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
marzec 23	120,43	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
kwiecień 23	122,03	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
maj 23	#N/D	130,57	131,93	126,98	108,94	115,48
czerwiec 23	#N/D	123,94	141,84	131,93	95,85	108,94
lipiec 23	#N/D	126,63	151,74	136,89	82,75	102,39
sierpień 23	#N/D	126,25	161,65	141,84	69,66	95,85
wrzesień 23	#N/D	125,87	171,55	146,79	56,57	89,30
październik 23	#N/D	126,23	181,46	151,74	43,48	82,75
listopad 23	#N/D	126,06	191,36	156,70	30,39	76,21
grudzień 23	#N/D	126,10	201,27	161,65	30,39	69,66



Data	PE Hiszpania	PE Hiszpania - stable	PE Hiszpania - fast growth	PE Hiszpania - slow growth	PE Hiszpania - fast decrease	PE Hiszpania - slow decrease
styczeń 23	69,73	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
luty 23	133,49	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
marzec 23	89,58	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
kwiecień 23	73,82	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
maj 23	#N/D	75,41	92,22	83,02	61,98	67,90
czerwiec 23	#N/D	75,23	110,62	92,22	50,15	61,98
lipiec 23	#N/D	75,25	129,01	101,42	38,31	56,06
sierpień 23	#N/D	75,25	147,41	110,62	26,47	50,15
wrzesień 23	#N/D	75,25	165,81	119,81	14,64	44,23
październik 23	#N/D	75,25	184,21	129,01	14,64	38,31
listopad 23	#N/D	75,25	202,61	138,21	14,64	32,39
grudzień 23	#N/D	75,25	221,00	147,41	14,64	26,47
Data	PE pozostałe	PE pozostałe - stable	PE pozostałe - fast growth	PE pozostałe - slow growth	PE pozostałe - fast decrease	PE pozostałe - slow decrease
styczeń 23	131,59	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
luty 23	135,96	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
marzec 23	106,13	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
kwiecień 23	96,04	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
maj 23	#N/D	102,34	114,64	105,34	54,87	75,45
czerwiec 23	#N/D	97,90	133,24	114,64	13,71	54,87
lipiec 23	#N/D	100,97	151,84	123,94	13,71	34,29
sierpień 23	#N/D	98,82	170,44	133,24	13,71	13,71
wrzesień 23	#N/D	100,32	189,04	142,54	13,71	13,71
październik 23	#N/D	99,27	207,64	151,84	13,71	13,71
listopad 23	#N/D	100,00	226,24	161,14	13,71	13,71
grudzień 23	#N/D	99,49	244,85	170,44	13,71	13,71

Źródło: opracowanie własne; #N/D – dane niedostępne.

Tabela Z22. Udział poszczególnych źródeł energii w zużyciu finalnym energii w roku 2021, w podziale na sektory gospodarki (w %)

Mix energetyczny dla sektora górnictwa i wydobywania (sektor B)													
Źródło energii:	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
Stale paliwa kopalne	0,01	6,93	20,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,35	0,01	0,00
Ropa i produkty pochodne	16,85	3,95	8,12	8,96	30,16	46,59	31,08	68,12	35,99	60,95	18,78	43,59	8,19
Gaz ziemny	10,64	61,52	26,81	67,25	37,34	13,23	5,43	9,84	12,10	11,08	7,59	4,16	81,98
Ciepło	16,11	0,94	1,47	0,00	0,00	0,96	1,28	0,03	0,25	0,07	14,64	0,05	0,24
Prąd elektryczny	56,38	26,64	43,11	23,79	32,44	34,65	62,19	17,19	43,29	27,76	56,38	49,45	9,59
Pozostałe	0,01	0,03	0,28	0,00	0,06	4,58	0,01	4,82	8,37	0,14	0,25	2,75	0,00
Mix energetyczny dla sektora przetwórstwa przemysłowego (sektor C)													
Źródło energii:	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
Stale paliwa kopalne	9,17	11,09	5,64	0,00	1,26	3,60	1,24	1,46	9,87	1,63	16,26	10,76	8,14
Ropa i produkty pochodne	12,55	2,48	4,06	5,02	9,21	5,69	8,98	3,47	2,45	11,21	4,84	12,22	9,18
Gaz ziemny	37,55	31,21	36,68	25,86	44,34	40,44	33,59	11,57	26,76	31,95	26,73	36,97	23,52
Ciepło	2,82	8,25	7,97	11,29	0,00	6,89	8,39	8,11	17,93	8,63	5,41	2,39	2,03
Prąd elektryczny	26,85	30,40	34,21	53,07	32,77	36,50	44,19	18,76	30,35	35,63	28,98	27,23	29,87
Pozostałe	11,06	16,57	11,43	4,76	12,42	6,89	3,60	56,62	12,64	10,95	17,78	10,42	27,26
Mix energetyczny dla sektora budownictwa (sektor F)													
Źródło energii:	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
Stale paliwa kopalne	0,04	1,54	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,44	0,14	1,08	18,42	0,07	0,00
Ropa i produkty pochodne	40,57	24,98	55,26	60,18	39,03	57,75	2,06	40,24	21,11	64,51	32,85	67,43	24,50



Gaz ziemny	34,06	42,44	25,12	16,58	33,72	14,66	77,25	33,98	40,18	17,01	18,48	18,10	46,57
Ciepło	0,50	4,46	0,00	5,98	0,00	0,00	0,15	2,57	3,71	1,08	2,51	1,01	2,01
Prąd elektryczny	24,76	25,45	17,09	14,99	26,82	23,69	20,34	17,78	29,99	14,80	26,26	12,72	22,64
Pozostałe	0,07	1,12	2,53	1,70	0,42	3,90	0,21	5,00	4,87	1,52	1,48	0,67	4,27
Mix energetyczny łącznie dla sektorów B, C oraz F													
Źródło energii:	Bułgaria	Czechy	Niemcy	Estonia	Hiszpania	Francja	Włochy	Łotwa	Litwa	Węgry	Polska	Rumunia	Słowacja
Stale paliwa kopalne	8,34	10,78	5,48	0,05	1,15	3,34	1,20	1,42	9,40	1,58	15,87	10,03	7,95
Ropa i produkty pochodne	13,62	3,11	6,34	9,55	11,58	9,30	8,80	5,35	3,46	15,26	5,57	15,87	9,30
Gaz ziemny	35,77	31,93	36,11	25,72	43,51	38,55	35,06	12,24	27,16	30,76	26,07	35,59	24,58
Ciepło	3,59	8,05	7,58	10,69	0,00	6,40	8,08	7,85	17,23	8,05	5,65	2,29	2,00
Prąd elektryczny	28,63	30,21	33,52	49,54	32,39	35,73	43,40	18,71	30,45	34,13	29,77	26,47	29,51
Pozostałe	10,05	15,93	10,97	4,44	11,37	6,68	3,47	54,44	12,30	10,22	17,08	9,77	26,66

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat; ewentualny brak sumowalności udziałów do 100% wynika z poczynionych zaokrągleń.

Tabela Z23. Mix energetyczny w Czechach, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	75,16	0,86	0,62	2,32	20,12	0,93
1991	75,34	0,88	0,63	2,18	20,04	0,94
1992	74,05	0,89	0,65	2,76	20,66	0,99
1993	73,48	0,64	0,68	2,98	21,44	0,78
1994	71,95	0,84	0,66	3,57	22,11	0,88
1995	72,87	0,98	0,79	4,40	20,10	0,86
1996	70,70	1,14	1,61	4,19	20,00	2,36
1997	70,79	0,98	1,78	3,98	19,34	3,13



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1998	69,60	0,95	1,99	3,80	20,24	3,43
1999	68,25	0,66	2,67	4,47	20,65	3,31
2000	71,81	0,51	2,30	3,86	18,50	3,02
2001	70,46	0,52	2,12	4,01	19,76	3,15
2002	65,37	0,50	2,10	4,39	24,54	3,09
2003	61,01	0,44	1,90	2,75	31,09	2,80
2004	59,65	0,41	1,83	3,90	31,22	2,99
2005	59,97	0,39	1,78	4,58	29,94	3,33
2006	58,85	0,31	1,86	5,01	30,88	3,10
2007	60,99	0,13	1,55	4,36	29,67	3,29
2008	58,32	0,16	1,22	4,88	31,74	3,69
2009	55,91	0,19	1,19	6,34	33,11	3,28
2010	54,65	0,23	1,59	7,57	32,62	3,34
2011	53,42	0,20	1,60	9,09	32,36	3,32
2012	50,35	0,13	1,69	10,07	34,72	3,04
2013	47,34	0,09	2,33	11,76	35,40	3,07
2014	47,32	0,12	2,10	11,88	35,24	3,34
2015	49,09	0,11	2,70	12,76	32,03	3,31
2016	50,44	0,11	4,46	12,72	28,97	3,30
2017	47,66	0,14	4,23	12,42	32,59	2,96
2018	46,87	0,12	4,27	11,92	34,04	2,79
2019	42,95	0,14	6,66	12,93	34,79	2,53
2020	38,07	0,11	8,41	14,35	36,89	2,18
2021	40,23	0,11	8,58	14,03	36,18	0,86

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z24. Mix energetyczny na Słowacji, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	28,72	6,26	6,98	9,62	46,06	2,36
1991	24,05	10,06	8,58	7,65	47,23	2,42
1992	30,59	6,67	3,68	9,87	46,77	2,42
1993	23,53	6,37	4,82	15,81	46,99	2,47
1994	18,91	3,73	8,50	17,93	48,98	1,95
1995	24,11	2,76	8,89	19,52	42,72	2,00
1996	22,86	4,73	9,09	17,60	43,67	2,05
1997	24,82	2,82	9,20	17,19	43,69	2,28
1998	22,51	4,73	9,03	17,54	43,77	2,41
1999	22,43	1,19	10,75	16,81	46,18	2,64
2000	17,92	0,65	10,73	15,97	52,94	1,79
2001	18,18	2,15	8,43	16,46	53,40	1,38
2002	15,91	2,17	7,75	17,39	55,40	1,39
2003	19,15	2,27	7,69	12,11	57,33	1,45
2004	18,60	2,41	7,93	13,86	55,74	1,47
2005	17,61	2,36	6,95	15,20	56,39	1,49
2006	16,92	2,30	6,09	15,85	57,42	1,42
2007	17,15	2,54	5,77	18,20	54,75	1,59
2008	16,15	2,35	5,56	16,48	57,75	1,71
2009	14,76	2,40	7,54	19,71	53,92	1,67
2010	12,83	2,16	7,93	22,77	52,39	1,92
2011	12,44	2,05	11,02	18,78	53,93	1,78
2012	11,95	1,77	9,98	20,32	54,19	1,80
2013	10,69	1,49	8,32	23,19	54,65	1,65
2014	10,53	1,11	5,93	23,76	56,81	1,86
2015	10,56	1,43	5,98	23,55	56,51	1,97



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2016	10,39	1,75	5,66	25,53	54,85	1,82
2017	10,84	1,59	6,04	24,77	54,67	2,08
2018	11,21	1,71	6,91	22,70	55,27	2,20
2019	8,23	1,61	10,81	24,15	53,81	1,39
2020	6,48	1,42	12,38	24,78	53,61	1,33
2021	5,61	1,33	14,43	24,35	52,00	2,27

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z25. Mix energetyczny na Węgrzech w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	30,06	4,75	15,73	0,69	48,29	0,48
1991	26,83	9,43	16,77	0,73	45,81	0,42
1992	28,75	12,60	13,27	0,64	44,07	0,67
1993	27,42	17,08	12,41	0,62	41,91	0,56
1994	26,05	16,48	14,42	0,61	41,92	0,51
1995	26,69	15,53	15,32	0,64	41,23	0,58
1996	27,38	12,86	18,16	0,73	40,41	0,46
1997	26,52	16,56	16,23	0,76	39,46	0,47
1998	25,70	16,03	19,68	0,58	37,51	0,50
1999	26,91	14,03	20,67	0,65	37,26	0,47
2000	27,25	12,51	18,76	0,69	40,29	0,49
2001	24,27	11,51	24,33	0,71	38,79	0,38
2002	24,84	5,91	29,70	0,66	38,59	0,30
2003	26,86	4,76	34,80	0,98	32,25	0,34
2004	24,26	2,29	34,77	2,78	35,35	0,55
2005	19,64	1,27	34,62	5,23	38,69	0,54
2006	19,53	1,45	36,70	4,17	37,54	0,62



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2007	18,45	1,34	38,12	4,71	36,73	0,65
2008	17,70	0,89	37,92	5,89	37,02	0,58
2009	17,66	1,76	29,02	8,06	42,96	0,54
2010	16,68	1,31	31,04	8,08	42,18	0,72
2011	18,00	0,40	29,81	7,52	43,55	0,72
2012	18,32	0,53	27,14	7,64	45,60	0,77
2013	20,82	0,26	18,31	9,21	50,79	0,61
2014	20,43	0,26	14,45	10,74	53,32	0,81
2015	19,11	0,25	16,86	10,66	52,26	0,86
2016	17,70	0,20	20,36	10,24	50,45	1,06
2017	15,02	0,26	23,97	10,60	49,03	1,12
2018	14,62	0,29	22,81	11,80	49,28	1,21
2019	11,81	0,21	25,45	13,72	47,65	1,16
2020	10,67	0,13	26,13	15,89	46,15	1,02
2021	8,38	0,16	26,83	19,22	44,45	0,96

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z26. Mix energetyczny w Rumunii w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	28,77	18,38	35,10	17,74	0,00	0,00
1991	27,49	10,80	36,03	25,68	0,00	0,00
1992	33,96	8,23	36,04	21,66	0,00	0,10
1993	34,49	9,82	32,51	23,07	0,00	0,12
1994	35,67	10,51	30,11	23,71	0,00	0,00
1995	34,87	9,82	27,04	28,26	0,00	0,01
1996	33,54	10,98	27,39	25,82	2,27	0,00
1997	29,72	12,10	17,78	30,88	9,52	0,00



Rok	Stale paliwa ko- palne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1998	27,34	7,81	19,18	35,65	10,02	0,00
1999	29,10	7,64	16,72	36,24	10,30	0,00
2000	36,71	6,59	17,46	28,66	10,58	0,00
2001	36,78	10,10	15,08	27,87	10,17	0,00
2002	37,33	6,58	16,48	29,49	10,13	0,00
2003	42,57	6,62	17,68	24,18	8,95	0,00
2004	38,02	3,89	18,52	29,23	9,82	0,51
2005	36,89	3,19	16,18	34,02	9,35	0,38
2006	40,11	2,56	18,87	29,28	8,98	0,19
2007	40,69	1,78	18,74	25,95	12,50	0,34
2008	39,75	1,08	15,28	26,52	17,28	0,09
2009	37,49	1,78	13,16	27,28	20,26	0,04
2010	33,92	1,13	11,91	33,88	19,06	0,10
2011	39,83	1,24	13,45	26,57	18,88	0,03
2012	38,79	1,27	14,77	25,74	19,42	0,02
2013	28,76	0,95	15,72	34,81	19,73	0,03
2014	27,05	0,74	12,34	42,03	17,78	0,07
2015	27,34	0,71	14,16	40,09	17,56	0,14
2016	24,39	1,08	14,83	42,21	17,34	0,15
2017	26,10	0,98	16,57	38,32	17,90	0,12
2018	24,12	0,92	16,22	41,04	17,54	0,16
2019	22,84	1,00	15,02	42,03	18,92	0,19
2020	16,73	1,07	16,91	44,56	20,50	0,22
2021	17,97	1,27	16,66	44,86	18,97	0,26

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z27. Mix energetyczny w Bułgarii w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	49,76	2,92	7,57	4,46	34,80	0,50
1991	50,84	3,31	7,06	5,97	32,26	0,55
1992	50,03	3,41	7,77	5,79	32,44	0,56
1993	45,16	4,33	8,00	5,11	36,77	0,63
1994	44,28	4,26	6,70	3,85	40,21	0,68
1995	41,45	3,45	7,68	5,54	41,31	0,57
1996	40,19	3,13	6,98	6,83	42,33	0,54
1997	44,12	2,16	4,40	6,86	41,47	0,99
1998	43,87	2,17	4,83	7,97	40,51	0,65
1999	42,56	2,42	5,26	7,80	41,35	0,62
2000	41,40	1,62	4,67	7,21	44,42	0,69
2001	44,34	1,32	4,34	4,94	44,47	0,59
2002	40,26	1,94	3,61	6,34	47,38	0,47
2003	45,16	1,85	4,14	7,75	40,56	0,54
2004	45,41	1,97	3,59	8,08	40,40	0,54
2005	41,61	1,37	3,90	10,67	42,04	0,41
2006	41,63	0,83	4,71	10,03	42,52	0,28
2007	51,66	1,31	5,40	7,58	33,82	0,23
2008	51,47	0,62	5,24	7,58	35,01	0,09
2009	49,14	0,76	4,57	10,01	35,52	0,00
2010	48,47	0,84	4,22	13,77	32,70	0,00
2011	54,23	0,27	4,09	9,27	32,13	0,00
2012	48,39	0,47	4,98	12,78	33,39	0,00
2013	44,27	0,52	5,34	17,52	32,35	0,00
2014	44,88	0,44	4,51	16,75	33,42	0,00
2015	45,78	0,37	3,79	18,80	31,27	0,00

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2016	42,80	0,70	4,54	17,09	34,87	0,00
2017	45,89	0,87	4,23	14,91	34,11	0,00
2018	39,86	0,71	4,32	20,63	34,44	0,04
2019	38,88	0,82	4,87	17,94	37,42	0,08
2020	33,18	0,73	5,63	19,56	40,83	0,06
2021	35,95	0,75	6,41	22,21	34,69	0,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z28. Mix energetyczny na Litwie w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	0,00	14,63	23,86	1,46	60,05	0,00
1991	0,00	19,44	21,45	1,15	57,96	0,00
1992	0,00	12,42	6,75	2,51	78,32	0,00
1993	0,00	7,08	1,88	4,11	86,93	0,00
1994	0,00	12,44	3,31	7,18	77,07	0,00
1995	0,00	7,70	1,64	5,42	85,23	0,00
1996	0,00	7,66	3,91	5,22	83,21	0,00
1997	0,00	10,39	3,27	5,20	81,14	0,00
1998	0,00	16,22	1,58	5,09	77,10	0,00
1999	0,00	13,01	7,41	6,40	73,18	0,00
2000	0,00	5,78	14,26	5,68	74,28	0,00
2001	0,00	4,91	12,84	4,79	77,46	0,00
2002	0,00	3,11	11,99	4,46	80,43	0,00
2003	0,00	1,69	13,03	5,13	80,14	0,00
2004	0,00	1,89	14,09	4,97	79,05	0,00
2005	0,00	2,75	20,69	5,68	70,88	0,00
2006	0,00	2,68	20,06	6,84	70,42	0,01



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2007	0,00	2,96	17,46	8,12	71,38	0,09
2008	0,00	4,14	14,82	8,69	72,35	0,01
2009	0,00	4,87	13,93	9,27	71,93	0,00
2010	0,00	11,77	57,94	30,30	0,00	0,00
2011	0,00	4,58	58,44	36,98	0,00	0,00
2012	0,00	4,98	59,78	35,24	0,00	0,00
2013	0,00	4,55	49,04	45,83	0,00	0,57
2014	0,00	3,85	42,10	52,96	0,00	1,08
2015	0,00	5,89	42,39	50,41	0,00	1,31
2016	0,00	5,53	24,67	67,19	0,00	2,60
2017	0,00	3,53	15,18	79,17	0,00	2,12
2018	0,00	4,01	10,07	83,34	0,00	2,58
2019	0,00	1,81	13,97	81,93	0,00	2,29
2020	0,00	2,32	31,97	63,17	0,00	2,54
2021	0,00	1,95	25,00	68,19	0,00	4,86

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z29. Mix energetyczny na Łotwie w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	0,00	5,37	26,07	67,63	0,00	0,93
1991	0,00	8,84	32,09	58,03	0,00	1,05
1992	0,00	2,53	29,89	65,75	0,00	1,83
1993	0,00	10,42	14,27	73,29	0,00	2,01
1994	0,00	16,78	7,03	74,44	0,00	1,76
1995	0,00	10,50	13,22	73,81	0,00	2,46
1996	0,00	20,60	16,76	59,54	0,00	3,10
1997	0,00	4,46	27,65	65,58	0,00	2,31



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1998	0,00	5,26	18,54	74,49	0,00	1,71
1999	0,00	8,71	23,24	67,15	0,00	0,90
2000	0,00	2,59	27,27	68,26	0,00	1,89
2001	0,00	2,22	30,47	66,33	0,00	0,98
2002	0,00	3,50	33,04	62,51	0,00	0,96
2003	0,00	2,06	38,56	58,82	0,00	0,55
2004	0,00	1,28	30,56	68,16	0,00	0,00
2005	0,00	0,12	30,29	69,59	0,00	0,00
2006	0,00	0,10	42,93	56,97	0,00	0,00
2007	0,02	0,36	40,35	59,27	0,00	0,00
2008	0,04	0,04	39,01	60,91	0,00	0,00
2009	0,04	0,07	36,04	63,85	0,00	0,00
2010	0,03	0,03	45,09	54,85	0,00	0,00
2011	0,03	0,02	49,46	50,49	0,00	0,00
2012	0,03	0,02	33,32	66,63	0,00	0,00
2013	0,02	0,03	43,01	56,91	0,00	0,03
2014	0,00	0,00	45,47	54,53	0,00	0,00
2015	0,00	0,02	49,80	50,18	0,00	0,00
2016	0,00	0,00	45,82	54,18	0,00	0,00
2017	0,00	0,01	27,47	72,52	0,00	0,00
2018	0,01	0,00	47,86	52,02	0,00	0,10
2019	0,00	0,00	50,41	49,58	0,00	0,00
2020	0,00	0,00	36,25	63,75	0,00	0,00
2021	0,00	0,00	36,41	63,59	0,00	0,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Tabela Z30. Mix energetyczny w Estonii, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	0,00	8,38	5,57	0,00	0,00	86,05
1991	0,00	8,69	6,64	0,00	0,00	84,67
1992	0,00	4,47	2,43	0,01	0,00	93,09
1993	0,00	6,80	1,43	0,01	0,00	91,76
1994	0,00	1,42	2,40	0,03	0,00	96,14
1995	0,00	1,18	3,04	0,09	0,00	95,69
1996	0,00	1,10	3,23	0,08	0,00	95,59
1997	0,00	1,93	2,80	0,12	0,00	95,15
1998	0,00	3,45	3,11	0,19	0,00	93,26
1999	0,00	3,71	2,77	0,19	0,00	93,33
2000	0,00	0,66	7,00	0,21	0,00	92,13
2001	0,00	0,47	7,06	0,21	0,00	92,26
2002	0,00	0,32	6,20	0,35	0,00	93,13
2003	0,00	0,39	4,96	0,48	0,00	94,16
2004	0,00	0,41	4,73	0,58	0,00	94,28
2005	0,00	0,31	5,33	1,09	0,00	93,26
2006	0,00	0,31	5,54	1,33	0,00	92,82
2007	0,00	0,28	2,82	1,19	0,00	95,71
2008	0,00	0,35	4,00	1,87	0,00	93,78
2009	0,00	0,51	1,23	6,16	0,00	92,10
2010	0,00	0,32	2,34	8,05	0,00	89,29
2011	0,00	0,33	1,94	9,15	0,00	88,58
2012	0,00	0,48	1,05	12,34	0,00	86,12
2013	0,10	0,99	0,67	9,19	0,00	89,05
2014	0,05	0,35	0,55	11,16	0,00	87,89
2015	0,00	0,56	0,61	15,37	0,00	83,46

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2016	0,00	2,10	0,61	13,05	0,00	84,25
2017	0,13	0,91	0,48	14,12	0,00	84,35
2018	0,00	0,67	0,47	16,09	0,00	82,77
2019	0,00	0,37	0,50	28,13	0,00	71,00
2020	0,00	0,36	0,43	48,87	0,00	50,34
2021	0,00	0,51	0,57	39,95	0,00	58,96

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z31. Mix energetyczny w Niemczech, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	56,52	1,89	7,36	3,90	27,72	2,61
1991	57,02	2,73	6,69	3,85	27,28	2,43
1992	55,01	2,46	6,12	4,38	29,55	2,48
1993	55,72	1,92	6,57	4,62	29,12	2,05
1994	54,86	1,66	7,61	5,18	28,48	2,22
1995	53,82	1,67	8,04	5,66	28,49	2,32
1996	53,30	1,43	8,65	5,62	28,81	2,19
1997	51,55	1,24	9,02	4,82	30,88	2,48
1998	52,53	1,15	9,67	5,20	29,05	2,40
1999	50,56	1,05	9,90	5,84	30,56	2,09
2000	51,46	0,83	9,11	6,89	29,42	2,30
2001	50,09	0,81	9,96	7,23	29,21	2,69
2002	51,06	0,74	9,29	8,39	28,10	2,42
2003	50,19	1,67	10,54	8,44	27,18	1,99
2004	48,52	1,72	10,42	10,33	27,12	1,90
2005	46,46	1,93	11,93	11,32	26,29	2,07
2006	45,39	1,72	12,06	12,45	26,28	2,10



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2007	46,48	1,57	12,45	15,06	21,98	2,46
2008	43,05	1,51	14,12	15,69	23,23	2,39
2009	42,63	1,69	13,81	17,09	22,69	2,09
2010	41,66	1,39	14,32	17,68	22,27	2,68
2011	42,96	1,17	14,28	21,26	17,67	2,67
2012	44,09	1,22	12,39	23,81	15,88	2,62
2013	45,25	1,13	10,79	24,83	15,27	2,73
2014	43,85	0,90	9,95	26,91	15,52	2,87
2015	42,10	0,96	9,75	30,12	14,20	2,87
2016	40,36	0,90	12,69	30,11	13,05	2,90
2017	37,00	0,85	13,45	34,10	11,71	2,89
2018	35,71	0,81	13,06	35,72	11,90	2,80
2019	28,32	0,79	14,99	40,68	12,40	2,83
2020	23,46	0,82	16,78	44,97	11,22	2,76
2021	28,00	0,78	16,19	40,19	11,77	3,08

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z32. Mix energetyczny w Hiszpanii, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	39,32	5,66	0,99	17,61	35,72	0,70
1991	37,74	6,52	0,87	18,52	35,67	0,67
1992	40,46	9,03	1,08	13,62	35,14	0,66
1993	39,80	6,09	0,76	16,89	35,75	0,70
1994	38,04	6,49	2,00	18,54	34,17	0,76
1995	39,45	8,75	2,24	15,48	33,19	0,89
1996	30,92	7,98	3,88	24,27	32,29	0,66
1997	32,91	7,41	9,55	20,08	29,04	1,01



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1998	31,55	8,96	8,30	19,83	30,22	1,14
1999	35,35	11,74	9,15	14,32	28,26	1,18
2000	35,24	10,06	8,99	16,95	27,71	1,06
2001	29,77	10,44	9,90	22,15	26,99	0,76
2002	33,14	11,67	13,22	15,60	25,73	0,64
2003	28,66	9,21	15,10	22,70	23,73	0,60
2004	28,56	8,61	20,02	19,31	22,96	0,54
2005	27,35	8,45	27,33	16,22	19,90	0,75
2006	22,31	7,97	30,28	18,73	20,10	0,62
2007	23,89	6,07	31,11	20,18	18,08	0,67
2008	15,54	5,74	38,54	20,71	18,81	0,65
2009	12,20	6,54	36,61	26,11	17,93	0,61
2010	8,41	5,50	31,47	33,51	20,57	0,55
2011	14,98	5,00	29,12	30,59	19,65	0,66
2012	18,52	5,15	24,65	30,46	20,67	0,55
2013	13,98	4,82	20,14	40,47	19,86	0,73
2014	15,72	5,07	16,96	40,92	20,56	0,78
2015	18,30	6,14	18,70	35,74	20,38	0,74
2016	13,26	6,16	19,23	39,36	21,35	0,64
2017	16,37	5,72	23,23	32,90	21,06	0,72
2018	13,61	5,28	21,14	38,76	20,33	0,87
2019	4,71	4,72	30,65	37,79	21,36	0,77
2020	2,10	4,07	26,50	44,55	22,15	0,64
2021	1,77	3,67	26,09	47,06	20,64	0,77

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z33. Mix energetyczny we Francji, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	7,48	2,06	0,72	14,10	74,65	0,99
1991	8,69	3,09	0,67	13,97	72,73	0,84
1992	7,38	2,01	0,69	16,12	73,00	0,81
1993	4,43	1,29	0,74	14,79	77,89	0,86
1994	4,38	1,18	0,76	17,45	75,49	0,74
1995	4,89	1,57	0,78	15,89	76,32	0,56
1996	5,46	1,52	0,80	14,16	77,39	0,66
1997	4,39	1,53	0,97	13,92	78,35	0,84
1998	6,56	2,28	0,97	13,45	75,89	0,85
1999	5,57	1,89	1,46	15,21	74,98	0,89
2000	5,00	1,33	2,13	13,74	76,89	0,91
2001	3,73	1,08	2,76	14,92	76,62	0,89
2002	4,23	1,03	3,29	12,46	78,12	0,87
2003	4,63	1,25	3,42	12,07	77,81	0,82
2004	4,25	1,14	3,67	12,07	78,08	0,80
2005	4,78	1,38	4,00	10,62	78,38	0,84
2006	3,98	1,24	3,79	11,79	78,31	0,89
2007	4,29	1,08	3,86	12,57	77,22	0,98
2008	4,02	0,93	3,82	13,69	76,62	0,92
2009	4,04	0,88	3,83	13,93	76,49	0,83
2010	4,10	0,97	4,17	14,58	75,29	0,88
2011	3,04	1,30	5,15	12,43	77,26	0,81
2012	3,75	1,27	3,98	15,77	74,37	0,86
2013	4,10	1,10	3,16	17,98	72,85	0,81
2014	1,97	1,12	2,30	17,45	76,31	0,85
2015	2,05	1,15	3,65	16,72	75,57	0,85

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2016	1,81	1,22	6,21	18,43	71,55	0,78
2017	2,28	1,24	7,22	17,42	70,98	0,86
2018	1,43	0,98	5,27	20,47	71,05	0,80
2019	0,64	1,04	6,89	20,67	69,95	0,81
2020	0,58	1,05	6,64	24,41	66,54	0,78
2021	0,98	1,03	6,01	22,84	68,39	0,74

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z34. Mix energetyczny we Włoszech, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	14,80	47,42	18,33	17,71	0,00	1,74
1991	12,85	47,02	16,38	22,05	0,00	1,70
1992	9,45	51,35	15,70	21,84	0,00	1,65
1993	7,49	51,21	17,97	21,70	0,00	1,63
1994	8,58	50,24	17,63	22,16	0,00	1,39
1995	10,00	50,10	19,49	18,90	0,00	1,50
1996	9,05	47,97	20,56	21,00	0,00	1,42
1997	8,18	45,18	24,44	20,40	0,00	1,80
1998	9,00	41,42	27,36	20,31	0,00	1,91
1999	8,99	34,48	32,82	21,78	0,00	1,93
2000	9,52	31,13	36,74	20,87	0,00	1,73
2001	11,41	26,96	37,45	22,09	0,00	2,08
2002	12,46	30,85	34,94	19,70	0,00	2,05
2003	13,25	25,93	40,03	18,59	0,00	2,19
2004	15,05	19,47	42,91	20,32	0,00	2,24
2005	14,41	15,57	49,33	18,28	0,00	2,41
2006	14,12	14,65	50,49	18,23	0,00	2,51



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2007	14,10	11,32	55,18	17,06	0,00	2,34
2008	13,54	9,89	54,27	20,04	0,00	2,27
2009	13,61	8,91	50,43	25,19	0,00	1,86
2010	13,19	7,21	50,70	26,64	0,00	2,27
2011	14,82	6,59	47,90	28,13	0,00	2,56
2012	16,46	6,33	43,23	31,56	0,00	2,42
2013	15,60	5,36	37,67	39,41	0,00	1,97
2014	15,57	5,07	33,54	43,84	0,00	1,98
2015	15,30	4,74	39,26	39,07	0,00	1,63
2016	12,32	4,20	43,64	38,01	0,00	1,83
2017	11,05	3,91	47,55	35,82	0,00	1,67
2018	9,85	3,81	44,46	40,17	0,00	1,71
2019	6,43	3,46	48,32	40,14	0,00	1,65
2020	4,78	3,59	47,74	42,44	0,00	1,45
2021	4,86	2,69	49,91	41,05	0,00	1,49

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z35 Mix energetyczny ciepła w Czechach, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	73,79	7,64	14,21	0,11	0,00	4,24
1991	73,03	7,79	15,02	0,11	0,00	4,05
1992	72,40	7,91	15,42	0,16	0,00	4,10
1993	70,87	9,17	15,28	0,92	0,00	3,75
1994	69,33	9,34	16,18	1,24	0,00	3,91
1995	68,01	8,86	18,50	1,16	0,00	3,47
1996	66,71	7,53	21,32	1,17	0,00	3,27



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1997	69,01	5,96	19,85	2,01	0,00	3,16
1998	65,41	6,00	22,16	2,52	0,00	3,91
1999	64,08	5,81	22,41	4,15	0,00	3,56
2000	62,18	5,18	25,05	3,65	0,00	3,93
2001	62,53	5,09	24,99	3,46	0,00	3,93
2002	61,39	4,91	25,76	3,71	0,00	4,22
2003	60,59	4,55	25,72	4,87	0,00	4,27
2004	59,24	4,01	26,56	5,34	0,74	4,11
2005	61,33	4,08	26,99	2,72	0,79	4,10
2006	64,00	2,99	25,31	2,45	0,82	4,42
2007	64,54	2,34	24,93	2,69	0,78	4,73
2008	67,39	2,48	22,15	2,85	0,75	4,37
2009	65,93	2,36	23,84	3,12	0,82	3,92
2010	63,73	1,64	26,31	2,63	0,72	4,97
2011	61,41	2,35	26,20	3,56	0,69	5,80
2012	61,12	1,74	27,20	3,64	0,73	5,57
2013	59,19	1,03	27,92	5,20	0,66	6,00
2014	58,13	1,11	26,70	6,82	0,74	6,50
2015	58,81	0,90	26,34	7,26	0,75	5,95
2016	57,42	0,87	28,06	7,07	0,70	5,88
2017	56,49	0,99	27,90	7,95	0,75	5,93
2018	55,08	0,93	28,90	7,98	0,74	6,38
2019	53,62	1,03	29,61	8,85	0,74	6,14
2020	51,34	0,84	30,70	10,39	0,71	6,02
2021	49,84	1,06	31,13	10,87	0,72	6,38

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z36 Mix energetyczny ciepła na Słowacji, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	53,94	10,21	35,25	0,00	0,00	0,60
1991	50,21	14,93	34,26	0,00	0,00	0,60
1992	37,82	20,74	41,01	0,00	0,00	0,43
1993	43,48	13,88	36,72	0,00	0,00	5,92
1994	40,54	17,01	39,29	0,00	0,00	3,16
1995	35,66	13,81	43,25	0,00	0,00	7,28
1996	33,96	16,38	45,63	0,00	0,00	4,03
1997	27,51	6,67	61,50	0,00	0,00	4,32
1998	27,49	6,96	60,98	0,00	0,00	4,58
1999	30,70	5,14	55,79	0,00	0,00	8,37
2000	30,88	2,34	58,37	0,00	0,00	8,42
2001	28,45	0,33	65,43	1,27	3,67	0,86
2002	17,06	0,26	76,05	1,14	3,74	1,74
2003	21,37	1,61	70,98	1,73	3,63	0,68
2004	20,87	0,97	70,58	2,60	4,22	0,75
2005	20,60	0,49	69,70	3,92	4,25	1,04
2006	23,49	1,01	66,13	3,84	4,96	0,58
2007	26,07	1,53	61,99	4,64	4,80	0,95
2008	24,59	1,56	61,68	5,93	5,07	1,18
2009	22,21	12,40	52,81	6,23	5,38	0,98
2010	23,92	13,15	48,28	8,90	5,15	0,60
2011	25,55	12,11	45,94	10,43	5,06	0,91
2012	20,40	11,16	45,40	17,35	4,91	0,78
2013	21,34	10,43	45,12	17,23	5,06	0,83
2014	21,12	11,34	46,88	14,97	5,17	0,52
2015	18,30	12,52	48,13	15,21	5,38	0,46
2016	21,27	12,42	44,67	15,83	5,28	0,54



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2017	22,89	13,01	41,36	16,74	5,56	0,45
2018	25,88	1,47	46,93	19,04	6,14	0,54
2019	23,74	1,25	48,26	20,01	6,03	0,70
2020	20,79	1,10	50,50	20,85	6,03	0,73
2021	11,78	1,31	57,14	22,71	6,20	0,86

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z37 Mix energetyczny ciepła na Węgrzech w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	30,66	17,45	49,87	0,54	0,00	1,48
1991	29,03	22,06	46,29	1,05	0,00	1,57
1992	24,68	25,17	47,91	0,68	0,00	1,56
1993	23,82	27,68	45,74	0,82	0,00	1,94
1994	22,42	28,24	45,91	0,83	0,00	2,60
1995	24,98	22,56	48,62	1,36	0,00	2,49
1996	24,55	19,79	50,54	1,60	1,16	2,36
1997	17,94	13,90	63,06	1,37	1,04	2,68
1998	18,24	14,10	60,52	1,14	0,97	5,03
1999	17,67	11,46	63,19	1,15	1,05	5,49
2000	21,98	6,99	63,32	1,12	0,88	5,71
2001	15,93	5,56	71,75	1,06	0,88	4,81
2002	15,11	7,53	70,31	1,14	0,97	4,94
2003	14,65	5,74	72,55	0,92	1,02	5,13
2004	13,36	2,03	77,69	0,92	1,01	4,99
2005	9,95	1,64	80,25	1,70	1,05	5,42
2006	10,01	1,45	78,91	1,88	0,97	6,78
2007	11,32	0,24	77,36	2,50	0,95	7,63



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2008	10,64	0,87	77,33	2,86	0,99	7,32
2009	6,59	4,57	77,34	3,59	0,96	6,95
2010	6,31	0,40	78,27	6,15	0,95	7,93
2011	6,68	0,47	76,08	7,15	1,03	8,59
2012	6,38	0,48	77,40	6,52	1,07	8,15
2013	4,61	0,47	76,35	9,94	1,05	7,58
2014	3,13	0,75	74,27	10,98	1,68	9,19
2015	2,82	0,59	71,98	13,57	1,20	9,84
2016	4,97	0,23	69,17	16,60	1,26	7,76
2017	1,82	0,35	73,12	16,31	1,30	7,10
2018	1,81	0,14	72,58	15,75	1,34	8,38
2019	1,41	0,17	73,64	15,54	1,29	7,94
2020	1,80	0,06	73,62	15,81	1,10	7,61
2021	1,78	0,09	74,22	15,85	0,79	7,26

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z38. Mix energetyczny ciepła w Rumunii w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	46,01	22,11	31,88	0,00	0,00	0,00
1991	39,70	19,29	41,01	0,00	0,00	0,00
1992	10,19	22,52	64,93	1,01	0,00	1,35
1993	11,24	25,69	59,19	1,84	0,00	2,04
1994	18,28	29,74	51,01	0,61	0,00	0,35
1995	19,85	29,83	48,50	0,83	0,00	1,00
1996	18,73	28,47	51,60	0,67	0,00	0,52
1997	18,93	31,76	48,68	0,23	0,00	0,40
1998	16,51	26,65	56,65	0,19	0,00	0,00



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1999	15,43	27,19	57,24	0,15	0,00	0,00
2000	17,30	26,22	56,02	0,31	0,00	0,14
2001	20,92	31,01	47,65	0,15	0,00	0,27
2002	20,82	26,70	51,87	0,51	0,00	0,10
2003	21,22	22,91	55,44	0,37	0,00	0,06
2004	21,82	16,21	60,31	1,01	0,00	0,65
2005	25,12	14,56	59,15	0,59	0,00	0,58
2006	25,29	14,38	57,78	2,15	0,00	0,40
2007	25,52	7,46	65,42	0,86	0,00	0,74
2008	25,55	7,54	65,73	0,81	0,00	0,38
2009	27,16	9,49	62,14	0,91	0,00	0,31
2010	25,08	9,13	63,92	1,51	0,00	0,36
2011	25,57	8,27	63,90	2,11	0,00	0,14
2012	28,86	9,15	59,50	2,38	0,00	0,11
2013	32,71	6,23	58,63	2,32	0,00	0,11
2014	31,55	6,53	57,76	3,99	0,00	0,16
2015	31,42	5,84	58,01	4,30	0,00	0,43
2016	24,41	8,53	61,97	4,49	0,00	0,60
2017	22,09	6,62	66,71	4,28	0,00	0,30
2018	19,10	7,70	69,10	3,90	0,00	0,20
2019	17,14	5,27	72,05	5,22	0,00	0,31
2020	13,61	5,35	74,10	6,48	0,00	0,46
2021	15,44	4,53	72,95	6,55	0,00	0,52

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z39. Mix energetyczny ciepła w Bułgarii, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)

Rok	Stałe paliwa ko- palne	Ropa i produkty po- chodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i bio- paliwa	Energia jądro- wa	Pozostałe
1990	12,88	62,54	23,19	0,00	0,00	1,38
1991	16,85	53,75	28,69	0,00	0,00	0,71
1992	19,33	41,77	37,36	0,52	0,00	1,02
1993	27,85	39,77	29,82	0,64	0,00	1,93
1994	26,42	38,71	31,45	0,72	0,13	2,57
1995	22,02	35,50	38,93	0,64	0,19	2,72
1996	23,56	32,08	40,92	0,61	0,18	2,64
1997	41,16	8,82	49,15	0,00	0,44	0,42
1998	42,13	8,46	48,72	0,00	0,48	0,21
1999	40,79	6,60	51,89	0,00	0,54	0,18
2000	46,99	4,68	47,21	0,00	0,85	0,27
2001	50,04	4,06	44,59	0,00	1,16	0,16
2002	51,15	3,13	44,27	0,00	1,37	0,07
2003	47,08	3,81	47,77	0,00	1,26	0,08
2004	41,19	4,03	53,54	0,00	1,16	0,09
2005	39,07	4,34	55,16	0,06	1,16	0,22
2006	43,26	1,84	53,53	0,05	1,16	0,15
2007	52,45	2,59	43,29	0,00	1,64	0,03
2008	53,51	3,41	41,39	0,18	1,49	0,02
2009	44,66	10,35	43,23	0,10	1,66	0,00
2010	38,18	9,24	50,78	0,14	1,65	0,00
2011	41,19	5,51	51,21	0,42	1,66	0,00
2012	43,26	8,63	46,06	0,36	1,69	0,00
2013	42,37	9,66	46,42	0,26	1,28	0,00
2014	43,58	10,91	43,67	0,69	1,15	0,00
2015	39,36	10,98	47,37	0,98	1,30	0,00

Rok	Stale paliwa ko- palne	Ropa i produkty po- chodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i bio- paliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2016	36,33	13,51	47,23	1,61	1,32	0,00
2017	33,64	8,85	54,15	1,71	1,65	0,01
2018	23,19	0,11	61,53	13,05	1,99	0,13
2019	20,36	0,14	58,46	18,20	1,80	1,04
2020	21,17	0,12	59,58	16,64	1,50	0,99
2021	16,33	0,18	59,35	21,87	1,69	0,59

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z40. Mix energetyczny ciepła na Litwie, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	1,51	41,86	53,30	0,43	2,80	0,11
1991	1,13	45,88	49,98	0,74	2,11	0,16
1992	1,52	42,29	51,43	0,89	3,73	0,15
1993	1,73	54,27	38,23	1,10	4,51	0,17
1994	0,91	55,29	39,43	0,52	3,70	0,15
1995	0,60	44,87	49,68	0,69	4,05	0,12
1996	0,52	44,36	49,91	0,85	4,19	0,17
1997	0,42	38,70	55,20	1,15	4,36	0,17
1998	0,52	50,20	43,11	1,48	4,52	0,17
1999	0,56	41,67	51,50	1,05	4,90	0,33
2000	0,53	22,63	68,74	2,86	5,07	0,17
2001	0,57	24,65	64,64	4,84	5,12	0,19
2002	0,45	21,06	65,92	7,09	5,30	0,17
2003	0,51	12,68	73,56	8,11	4,95	0,20
2004	0,50	9,66	73,74	11,27	4,60	0,23
2005	0,50	8,38	75,01	11,36	4,50	0,24
2006	0,46	9,42	72,94	12,50	4,43	0,25



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2007	0,45	4,60	75,25	14,15	4,78	0,77
2008	0,39	3,76	72,48	18,20	4,95	0,22
2009	0,26	4,41	69,90	20,08	5,07	0,28
2010	0,30	3,67	76,15	19,69	0,00	0,19
2011	0,29	2,63	74,47	22,32	0,00	0,28
2012	0,25	9,79	61,91	27,85	0,00	0,20
2013	0,24	4,53	59,49	33,85	0,00	1,90
2014	0,16	2,75	48,09	47,16	0,00	1,82
2015	0,19	1,70	36,13	60,13	0,00	1,86
2016	0,18	1,01	33,66	62,39	0,00	2,76
2017	0,15	0,90	28,44	67,53	0,00	2,98
2018	0,15	1,16	30,02	65,85	0,00	2,82
2019	0,18	0,58	23,55	72,69	0,00	3,00
2020	0,13	0,69	19,31	74,78	0,00	5,10
2021	0,12	1,33	22,34	69,82	0,00	6,40

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z41. Mix energetyczny ciepła na Łotwie, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	8,39	38,16	51,75	0,75	0,00	0,95
1991	7,40	35,78	54,49	1,22	0,00	1,11
1992	10,87	41,04	44,53	1,86	0,00	1,70
1993	11,37	45,76	37,01	3,06	0,00	2,79
1994	3,45	57,72	30,83	4,82	0,00	3,19
1995	3,85	43,02	41,64	8,01	0,00	3,49
1996	3,85	53,00	31,36	8,86	0,00	2,93
1997	1,87	37,28	45,83	11,61	0,00	3,41



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1998	1,05	37,54	48,08	11,36	0,00	1,97
1999	1,09	34,11	50,95	12,46	0,00	1,39
2000	1,13	16,25	68,22	11,58	0,00	2,82
2001	1,07	11,35	73,97	12,00	0,00	1,61
2002	0,79	11,11	73,72	12,83	0,00	1,55
2003	0,68	7,74	76,03	14,40	0,00	1,15
2004	0,73	6,93	77,51	14,69	0,00	0,14
2005	0,63	6,00	79,25	13,97	0,00	0,14
2006	0,55	3,56	80,71	15,04	0,00	0,15
2007	1,10	2,98	80,73	14,99	0,00	0,19
2008	1,36	2,09	80,40	16,03	0,00	0,11
2009	1,35	3,38	79,97	15,28	0,00	0,03
2010	1,33	2,24	81,43	14,97	0,00	0,03
2011	1,15	2,03	80,90	15,88	0,00	0,03
2012	1,19	1,61	78,41	18,79	0,00	0,00
2013	1,09	0,75	71,22	26,83	0,00	0,11
2014	0,57	0,17	66,18	33,08	0,00	0,00
2015	0,40	0,14	62,93	36,52	0,00	0,00
2016	0,50	0,14	59,73	39,63	0,00	0,00
2017	0,33	0,12	55,38	44,16	0,00	0,00
2018	0,33	0,25	52,57	46,68	0,00	0,17
2019	0,33	0,16	45,84	53,68	0,00	0,00
2020	0,14	0,20	44,59	55,08	0,00	0,00
2021	0,16	0,28	42,96	56,60	0,00	0,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z42. Mix energetyczny ciepła w Estonii, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	3,22	30,29	25,30	0,00	0,00	41,19
1991	2,74	25,23	24,93	0,00	0,00	47,10
1992	4,18	12,98	21,55	1,37	0,00	59,92
1993	3,76	21,01	11,01	1,44	0,00	62,78
1994	3,13	37,64	17,21	5,23	0,00	36,79
1995	1,51	29,43	32,37	4,90	0,00	31,79
1996	1,22	27,43	35,91	5,70	0,00	29,74
1997	1,32	25,67	33,42	7,04	0,00	32,56
1998	1,03	30,48	32,00	9,16	0,00	27,32
1999	1,06	27,59	35,55	9,79	0,00	26,00
2000	0,67	14,52	44,57	9,94	0,00	30,29
2001	0,36	11,51	44,31	12,53	0,00	31,29
2002	0,39	11,45	45,53	11,85	0,00	30,77
2003	0,35	9,84	41,84	11,56	0,00	36,41
2004	0,26	8,86	49,07	13,02	0,00	28,79
2005	0,25	8,95	50,98	14,40	0,00	25,42
2006	0,18	7,72	51,31	13,89	0,00	26,90
2007	0,17	5,53	55,69	12,76	0,00	25,85
2008	0,11	6,33	55,33	13,19	0,00	25,03
2009	0,09	6,65	45,50	21,52	0,00	26,24
2010	0,09	6,86	42,64	23,31	0,00	27,09
2011	0,05	5,42	39,81	30,98	0,00	23,74
2012	0,03	4,66	41,40	30,61	0,00	23,30
2013	0,08	2,37	32,46	35,35	0,00	29,73
2014	0,10	1,97	32,42	35,17	0,00	30,34
2015	0,06	2,99	26,57	45,73	0,00	24,65

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2016	0,00	2,63	20,09	55,64	0,00	21,64
2017	0,06	3,29	22,01	53,04	0,00	21,61
2018	0,00	2,23	18,64	54,29	0,00	24,84
2019	0,00	1,01	18,59	57,39	0,00	23,01
2020	0,00	0,80	14,51	69,58	0,00	15,11
2021	0,00	0,75	16,54	64,67	0,00	18,04

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z43. Mix energetyczny ciepła w Niemczech, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	62,75	8,54	21,75	2,43	0,95	3,57
1991	55,89	13,41	25,30	2,40	0,08	2,93
1992	54,03	14,09	26,65	2,62	0,16	2,45
1993	51,53	13,25	29,36	3,04	0,15	2,67
1994	48,09	9,07	37,06	3,03	0,17	2,57
1995	43,50	9,72	41,15	2,84	0,22	2,57
1996	47,42	12,98	33,88	2,99	0,16	2,56
1997	52,32	10,93	31,01	3,00	0,19	2,56
1998	47,50	10,95	35,99	2,99	0,00	2,57
1999	49,27	10,56	33,35	3,53	0,00	3,29
2000	51,68	6,38	34,98	3,37	0,00	3,60
2001	34,08	4,42	54,60	3,32	0,00	3,58
2002	33,30	4,19	55,43	3,37	0,00	3,72
2003	38,60	2,63	51,34	3,66	0,02	3,74
2004	37,88	2,11	52,14	4,25	0,00	3,62
2005	34,71	1,92	54,41	5,11	0,00	3,85
2006	33,35	1,76	54,64	5,86	0,00	4,39



Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2007	33,80	1,42	53,78	6,42	0,00	4,57
2008	33,82	1,27	52,66	7,36	0,00	4,89
2009	34,29	1,66	49,77	8,16	0,00	6,11
2010	33,24	1,60	50,48	8,19	0,00	6,50
2011	33,23	1,11	48,16	9,88	0,00	7,62
2012	33,44	1,56	45,83	11,29	0,00	7,87
2013	34,91	1,17	44,27	12,01	0,00	7,64
2014	33,70	0,89	43,20	13,71	0,00	8,51
2015	33,58	1,09	42,35	14,43	0,00	8,55
2016	30,34	1,12	45,81	14,44	0,00	8,29
2017	28,31	0,99	47,47	14,63	0,00	8,61
2018	28,84	0,98	44,25	16,64	0,00	9,28
2019	25,77	1,03	45,47	17,64	0,00	10,09
2020	21,37	1,06	48,69	19,24	0,00	9,64
2021	22,08	1,35	50,02	16,98	0,00	9,57

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z44. Mix energetyczny ciepła we Francji, w latach 1990–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %)

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1990	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00
1991	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00
1992	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00
1993	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00
1994	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00
1995	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00
1996	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00
1997	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00



Rok	Stałe paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
1998	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00
1999	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00
2000	11,47	25,02	43,91	8,86	0,00	10,75
2001	8,89	21,75	52,75	7,51	0,00	9,09
2002	7,78	18,19	57,22	7,59	0,00	9,22
2003	8,63	15,73	59,39	7,18	0,00	9,08
2004	7,52	16,82	60,71	6,66	0,00	8,29
2005	7,69	16,01	60,32	8,24	0,00	7,74
2006	7,34	18,59	59,33	7,79	0,00	6,95
2007	5,80	13,30	60,23	13,54	0,00	7,13
2008	8,68	9,43	59,13	14,89	0,00	7,87
2009	6,25	10,59	55,68	18,44	0,00	9,04
2010	6,83	12,79	51,34	20,12	0,00	8,92
2011	6,86	9,41	52,12	23,30	0,00	8,31
2012	7,05	6,98	51,64	25,35	0,00	8,98
2013	7,82	8,59	43,46	30,89	0,00	9,24
2014	7,99	7,02	37,49	37,24	0,00	10,26
2015	6,01	6,52	39,81	38,09	0,00	9,56
2016	5,52	5,37	39,59	40,23	0,00	9,29
2017	5,22	6,05	37,62	41,89	0,00	9,22
2018	3,98	5,14	38,33	43,38	0,00	9,17
2019	2,99	5,30	38,08	44,26	0,00	9,38
2020	2,51	5,84	39,22	42,87	0,00	9,56
2021	2,42	4,90	37,92	44,86	0,00	9,90

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.



Tabela Z45. Mix energetyczny ciepła we Włoszech, w latach 2004–2021 (udział poszczególnych źródeł energii w produkcji ciepła brutto, w %). Eurostat nie opublikował danych za okres 1990–2003

Rok	Stale paliwa kopalne	Ropa i produkty pochodne	Gaz ziemny	Odnawialne źródła energii i biopaliwa	Energia jądrowa	Pozostałe
2004	1,53	32,59	59,55	3,63	0,00	2,70
2005	1,52	28,90	62,58	4,13	0,00	2,87
2006	1,44	34,43	56,98	4,22	0,00	2,92
2007	0,96	33,48	60,47	3,36	0,00	1,73
2008	0,51	32,59	61,01	3,82	0,00	2,07
2009	0,12	34,58	59,71	3,79	0,00	1,80
2010	0,63	29,35	62,74	5,55	0,00	1,73
2011	0,75	26,43	57,33	13,27	0,00	2,22
2012	0,64	21,97	62,24	11,98	0,00	3,17
2013	0,68	20,74	59,42	16,27	0,00	2,89
2014	0,74	16,55	60,03	19,68	0,00	2,99
2015	0,88	15,08	62,44	17,47	0,00	4,13
2016	0,84	15,09	61,94	17,39	0,00	4,74
2017	0,82	13,83	63,91	17,21	0,00	4,23
2018	0,85	13,86	64,42	17,35	0,00	3,52
2019	0,82	12,34	64,20	18,09	0,00	4,54
2020	0,41	13,77	63,93	18,04	0,00	3,85
2021	0,00	10,89	69,80	16,19	0,00	3,12

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat.

Tabela Z46. Zmienne wykorzystane w IMD World Competitiveness Ranking 2022

Economic Performance
[S] Survey data
[B] Background data
1.1 Domestic Economy
1.1.00 [B] Exchange Rate: National currency per US\$ (average)

Size
1.1.01 Gross Domestic Product (GDP) US\$ billions
1.1.02 GDP (PPP) Estimates: US\$ billions at purchasing power parity
1.1.03 [B] World GDP contribution (%) Percentage share of world GDP in market prices
1.1.04 [B] Household consumption expenditure (\$bn) US\$ billions
1.1.05 [B] Household consumption expenditure (%) Percentage of GDP
1.1.06 [B] Government consumption expenditure (\$bn) US\$ billions
1.1.07 [B] Government consumption expenditure (%) Percentage of GDP
1.1.08 [B] Gross fixed capital formation (\$bn) US\$ billions
1.1.09 Gross fixed capital formation (%) Percentage of GDP
1.1.10 [B] Gross domestic savings (\$bn) US\$ billions
1.1.11 [B] Gross domestic savings (%) Percentage of GDP
1.1.12 [B] Economic sectors Breakdown of the economic sectors, percentage of GDP
1.1.13 Economic complexity index Measures knowledge intensity, by considering exports
Growth
1.1.14 Real GDP growth Percentage change, based on national currency in constant prices
1.1.15 Real GDP growth per capita Percentage change, based on national currency in constant prices
1.1.16 [B] Household consumption exp. – real growth Percentage change, based on constant prices
1.1.17 [B] Government consumption exp. – real growth Percentage change, based on constant prices
1.1.18 Gross fixed capital formation – real growth Percentage change, based on constant prices
1.1.19 [S] Resilience of the economy Resilience of the economy to economic cycles is strong
Wealth
1.1.20 GDP per capita US\$ per capita
1.1.21 GDP (PPP) per capita Estimates; US\$ per capita at purchasing power parity
Forecasts
1.1.22 [B] Forecast: Real GDP growth Percentage change, based on national currency in constant prices
1.1.23 [B] Forecast: Inflation Percentage change



1.1.24 [B] Forecast: Unemployment Percentage of total labor force

1.1.25 [B] Forecast: Current account balance Percentage of GDP/GNP

1.2 International Trade

1.2.01 [B] Current account balance (\$bn) US\$ billions (minus sign = deficit)

1.2.02 Current account balance (%) Percentage of GDP

1.2.03 [B] Balance of trade (\$bn) US\$ billions (minus sign = deficit)

1.2.04 [B] Balance of trade (%) Percentage of GDP

1.2.05 [B] Balance of commercial services (\$bn) US\$ billions (minus sign = deficit)

1.2.06 [B] Balance of commercial services (%) Percentage of GDP

1.2.07 [B] World exports contribution (%) Percentage share of world exports (goods and commercial services)

1.2.08 Exports of goods (\$bn) US\$ billions

1.2.09 Exports of goods (%) Percentage of GDP

1.2.10 [B] Exports of goods per capita US\$ per capita

1.2.11 Exports of goods – growth Percentage change, based on US\$ values

1.2.12 Exports of commercial services (\$bn) US\$ billions

1.2.13 Exports of commercial services (%) Percentage of GDP

1.2.14 Exports of commercial services - growth Percentage change, based on US\$ values

1.2.15 [B] Exports of goods & commercial serv. US\$ billions

1.2.16 [B] Exports breakdown by economic sector Percentage of total exports

1.2.17 Export Concentration by Partner Exports to top 5 countries, percentage of total exports

1.2.18 Export concentration by product Top 5 products, percentage of total exports

1.2.19 [B] Imports of goods & commercial serv. (\$bn) US\$ billions

1.2.20 [B] Imports of goods & commercial serv. (%) Percentage of GDP

1.2.21 [B] Imports of goods & commercial serv. growth US\$ values

1.2.22 [B] Imports breakdown by economic sector Percentage of total imports

1.2.23 Trade to GDP ratio (Exports + Imports) / GDP

1.2.24 Terms of trade index Unit value of exports over unit value of imports

1.2.25 Tourism receipts (%) International tourism receipts as a percentage of GDP

1.3 International Investment

Investment

1.3.01 Direct investment flows abroad (\$bn) US\$ billions

1.3.02 Direct investment flows abroad (%) Percentage of GDP

1.3.03 Direct investment stocks abroad (\$bn) US\$ billions

1.3.04 Direct investment stocks abroad (%) Percentage of GDP

1.3.05 Direct investment flows inward (\$bn) US\$ billions

1.3.06 Direct investment flows inward (%) Percentage of GDP

1.3.07 Direct investment stocks inward (\$bn) US\$ billions

1.3.08 Direct investment stocks inward (%) Percentage of GDP

1.3.09 [B] Balance of direct investment flows (\$bn) US\$ billions (flows abroad minus flows inward)

1.3.10 [B] Balance of direct investment flows (%) Percentage of GDP (flows abroad minus flows inward)

1.3.11 [B] Net position in direct investment stocks (\$bn) US\$ billions (stocks abroad minus stocks inward)

1.3.12 [B] Net position in direct investment stocks (%) Percentage of GDP (stocks abroad minus stocks inward)

1.3.13 [S] Relocation threats of business Relocation of business is not a threat to the future of your economy

Finance

1.3.14 Portfolio investment assets (\$bn) US\$ billions

1.3.15 Portfolio investment liabilities (\$bn) US\$ billions

1.4 Employment

1.4.01 Employment Total employment in millions

1.4.02 Employment (%) Percentage of population

1.4.03 Employment – growth Estimates: percentage change

1.4.04 Employment – long-term growth Estimates: five year percentage change

1.4.05 [B] Employment by sector Percentage of total employment

1.4.06 [B] Employment in the public sector (%) Percentage of total employment

1.4.07 Unemployment rate Percentage of labor force



1.4.08 Long-term unemployment Percentage of labor force

1.4.09 Youth unemployment Percentage of youth labor force (under the age of 25)

1.4.10 Youth exclusion Share of youth population (15-24) not in education, employment or training

1.5 Prices

1.5.01 Consumer price inflation Average annual rate

1.5.02 Cost-of-living index Index of a basket of goods & services in the main city, incl. housing (New York City=100)

1.5.03 [B] Apartment rent 3-room apartment monthly rent in major cities, US\$

1.5.04 Office rent Total occupation cost in the main city (US\$/Sq.M. per year)

1.5.05 Food costs Percentage of household final consumption expenditures

1.5.06 Gasoline prices Premium unleaded gasoline (95 Ron) US\$ per litre

Government Efficiency

2.1 Public Finance

2.1.01 [B] Government budget surplus/deficit (\$bn) US\$ billions

2.1.02 Government budget surplus/deficit (%) Percentage of GDP

2.1.03 [B] Total general government debt (\$bn) US\$ billions

2.1.04 Total general government debt (%) Percentage of GDP

2.1.05 [B] Total general government debt-real growth Percentage change, based on national currency in constant prices

2.1.06 Interest payment (%) Percentage of current revenue

2.1.07 [S] Public finances Public finances are being efficiently managed

2.1.08 [S] Tax evasion Tax evasion is not a threat to your economy

2.1.09 [S] Pension funding Pension funding is adequately addressed for the future

2.1.10 General government expenditure Percentage of GDP

2.2 Tax Policy

2.2.01 Collected total tax revenues Percentage of GDP

2.2.02 Collected personal income tax On profits, income and capital gains, as a percentage of GDP

2.2.03 [B] Collected corporate taxes On profits, income and capital gains, as a percentage of GDP

2.2.04 [B] Collected indirect tax revenues Taxes on goods and services as a percentage of GDP
2.2.05 [B] Collected capital and property taxes Percentage of GDP
2.2.06 [B] Collected social security contribution Compulsory contribution of employees and employers as a percentage of GDP
2.2.07 Corporate tax rate on profit Maximum tax rate, calculated on profit before tax
2.2.08 Consumption tax rate Standard rate of VAT/GST
2.2.09 Employer social security tax rate %
2.2.10 Employee social security tax rate %
2.2.11 [S] Real personal taxes Real personal taxes do not discourage people from working or seeking advancement
2.3 Institutional Framework
Central Bank
2.3.01 [B] Real short-term interest rate Real discount / bank rate
2.3.02 [S] Cost of capital Cost of capital encourages business development
2.3.03 Interest rate spread Lending rate minus deposit rate
2.3.04 Country credit rating Index (0–60) of three country credit ratings: Fitch, Moody's and S&P
2.3.05 [S] Central bank policy Central bank policy has a positive impact on economic development
2.3.06 [B] Foreign currency reserves (\$bn) US\$ billions
2.3.07 Foreign currency reserves per capita US\$ per capita
2.3.08 Exchange rate stability Parity change from national currency to SDR, 2021 / 2019
State Efficiency
2.3.09 [S] Legal and regulatory framework The legal and regulatory framework encourages competitiveness of enterprises
2.3.10 [S] Adaptability of government policy Adaptability of government policy to changes in the economy is high
2.3.11 [S] Transparency Transparency of government policy is satisfactory
2.3.12 [S] Bureaucracy Bureaucracy does not hinder business activity
2.3.13 [S] Bribery and corruption Bribing and corruption do not exist



2.3.14 Rule of law Index

2.3.15 [S] Sustainable development goals Country performance on the 17 SDGs

2.3.16 [S] Democracy index EIU Overall Democracy Index

2.4 Business Legislation

Openness

2.4.01 Tariff barriers Tariffs on imports: Applied weighted mean tariff rate for all products

2.4.02 [S] Protectionism Protectionism does not impair the conduct of your business

2.4.03 [S] Public sector contracts Public sector contracts are sufficiently open to foreign bidders

2.4.04 [S] Foreign investors Foreign investors are free to acquire control in domestic companies

2.4.05 [S] Capital markets Capital markets (foreign and domestic) are easily accessible

2.4.06 [S] Investment incentives Investment incentives are attractive to foreign investors

Competition and Regulations

2.4.07 Government subsidies To private and public companies as a percentage of GDP

2.4.08 [S] Subsidies Subsidies do not distort fair competition and economic development

2.4.09 [S] State ownership of enterprises State ownership of enterprises is not a threat to business activities

2.4.10 [S] Competition legislation Competition legislation is efficient in preventing unfair competition

2.4.11 [S] Parallel economy Parallel (black-market/unrecorded) economy does not impair economic development

2.4.12 New business density Registered new businesses per 1'000 people aged 15–64

2.4.13 [S] Creation of firms Creation of firms is supported by legislation

2.4.14 Start-up days Number of days to start a business

2.4.15 Start-up procedures Number of procedures to start a business

Labor Regulations

2.4.16 [S] Labor regulations Labor regulations do not hinder business activities

2.4.17 [S] Unemployment legislation Unemployment legislation provides an incentive to look for work

2.4.18 [S] Immigration laws Immigration laws do not prevent your company from employing foreign labor

2.4.19 Redundancy costs Number of weeks of salary

2.5 Societal Framework

2.5.01 [S] Justice Justice is fairly administered
2.5.02 Homicide Intentional homicide, rate per 100'000 population
2.5.03 Ageing of population Population over 65, percentage of total population
2.5.04 [S] Risk of political instability The risk of political instability is very low
2.5.05 [S] Social cohesion Social cohesion is high
2.5.06 Gini coefficient Equal distribution of income scale: 0 (absolute equality) to 100 (absolute inequality)
2.5.07 [B] Income distribution - lowest 10% Percentage of household incomes going to lowest 10% of households
2.5.08 [B] Income distribution – highest 10% Percentage of household incomes going to highest 10% of households
2.5.09 Income distribution - lowest 40% Percentile going to the lowest 40% of households
2.5.10 Income distribution - lowest 40% - growth Percentile going to the lowest 40% of households – growth
2.5.11 [S] Equal opportunity Equal opportunity legislation in your economy encourages economic development
2.5.12 Females in parliament Percentage of total seats in Parliament
2.5.13 Unemployment rate – gender ratio Difference between the female and male unemployment rates
2.5.14 Gender inequality Gender Inequality Index (UNDP)
2.5.15 Disposable Income Female / male ratio
2.5.16 Freedom of the Press Reporters Without Borders: World Press Freedom Score
Business Efficiency
3.1 Productivity and Efficiency
3.1.01 Overall productivity (PPP) Estimates: GDP (PPP) per person employed, US\$
3.1.02 Overall productivity (PPP) - real growth Estimates: Percentage change of real GDP per person employed
3.1.03 Labor productivity (PPP) Estimates: GDP (PPP) per person employed per hour, US\$
3.1.04 [B] Agricultural productivity (PPP) Estimates: Related GDP (PPP) per person employed in agriculture, US\$
3.1.05 [B] Productivity in industry (PPP) Estimates: Related GDP (PPP) per person employed in industry, US\$
3.1.06 [B] Productivity in services (PPP) Estimates: Related GDP (PPP) per person employed in services, US\$
3.1.07 [S] Workforce productivity Workforce productivity is competitive by international standards



3.1.08 [S] Large corporations Large corporations are efficient by international standards

3.1.09 [S] Small and medium-size enterprises Small and medium-size enterprises are efficient by international standards

3.1.10 [S] Use of digital tools and technologies Companies are very good at using digital tools & technology to improve performance

3.2 Labor Market

Costs

3.2.01 Compensation levels Total hourly compensation in manufacturing (wages + supplementary benefits) US\$

3.2.02 [B] Unit labor costs for total economy Percentage change

3.2.03 Remuneration in services professions Gross annual income including supplements such as bonuses, US\$

3.2.04 Remuneration of management Total base salary plus bonuses and long-term incentives, US\$

3.2.05 [B] Remuneration spread Ratio of CEO to personal assistant remuneration

Relations

3.2.06 Working hours Average number of working hours per year

3.2.07 [S] Worker motivation Worker motivation in companies is high

3.2.08 [B] Industrial disputes Working days lost per 1,000 inhabitants per year (average 2018–2020)

3.2.09 [S] Apprenticeships Apprenticeships are sufficiently implemented

3.2.10 [S] Employee training Employee training is a high priority in companies

Availability of Skills

3.2.11 Labor force Employed and registered unemployed (millions)

3.2.12 Labor force (%) Percentage of population

3.2.13 Labor force growth Percentage change

3.2.14 Labor force long-term growth Estimates: five year percentage change

3.2.15 Part-time employment Percentage of total employment

3.2.16 Female labor force Percentage of total labor force

3.2.17 Foreign labor force - migrant stock Migrant stock, age 20–64, % of population

3.2.18 [S] Skilled labor Skilled labor is readily available

3.2.19 [S] Finance skills Finance skills are readily available
3.2.20 [S] Attracting and retaining talents Attracting and retaining talents is a priority in companies
3.2.21 [S] Brain drain Brain drain (well-educated & skilled people) does not hinder competitiveness in your economy
3.2.22 [S] Foreign highly-skilled personnel Foreign highly-skilled personnel are attracted to your country's business environment
3.2.23 [S] International experience International experience of senior managers is generally significant
3.2.24 [S] Competent senior managers Competent senior managers are readily available
3.3 Finance
Bank Efficiency
3.3.01 Banking sector assets Percentage of GDP
3.3.02 [B] Financial cards in circulation Number of cards per capita
3.3.03 Financial card transactions US\$ per capita
3.3.04 Access to financial services Proportion of adults with a bank account or mobile-money-service provider
3.3.05 Access to financial services - gender ratio Difference between female/male access to a bank account or mobile-money-service provider
3.3.06 [S] Banking and financial services Banking and financial services do support business activities efficiently
3.3.07 [S] Regulatory compliance (banking laws) Regulatory compliance is sufficiently developed
Stock Market Efficiency
3.3.08 [S] Stock markets Stock markets provide adequate financing to companies
3.3.09 [B] Stock market capitalization (\$bn) US\$ billions
3.3.10 Stock market capitalization (%) Percentage of GDP
3.3.11 [B] Value traded on stock markets US\$ per capita
3.3.12 Listed domestic companies Number of listed domestic companies
3.3.13 Stock market index Percentage change on index in national currency
3.3.14 [S] Shareholders' rights Shareholders' rights are sufficiently implemented
3.3.15 Initial public offerings By acquiror nation (average 2018–2020) US\$ millions
Finance Management



3.3.16 [S] Credit Credit is easily available for business

3.3.17 [S] Venture capital Venture capital is easily available for business

3.3.18 M&A activity Deals per listed company (average 2017–2019)

3.3.19 [S] Corporate debt Corporate debt does not restrain the ability of enterprises to compete

3.4 Management Practices

3.4.01 [S] Agility of companies Companies are agile

3.4.02 [S] Changing market conditions Companies are generally extremely aware of changing market conditions

3.4.03 [S] Opportunities and threats Companies are very good at responding quickly to opportunities and threats

3.4.04 [S] Credibility of managers Credibility of managers in society is strong

3.4.05 [S] Corporate boards Corporate boards do supervise the management of companies effectively

3.4.06 [S] Auditing and accounting practices Auditing and accounting practices are adequately implemented in business

3.4.07 [S] Use of big data and analytics Companies are very good at using big data & analytics to support decision-making

3.4.08 [S] Customer satisfaction Customer satisfaction is emphasized in companies

3.4.09 [S] Entrepreneurship Entrepreneurship of managers is widespread in business

3.4.10 [S] Social responsibility Social responsibility of business leaders is high

3.4.11 Women in management Female share of senior and middle management (% of management)

3.4.12 Women on boards (%) Boardmembers of all companies analyzed by MSCI

3.4.13 Entrepreneurial fear of failure (%) % indicating that fear of failure would prevent them from setting up a business

3.4.14 Total early-stage Entrepreneurial Activity (%) who are either a nascent entrepreneur or owner-manager of a new business

3.5 Attitudes and Values

3.5.01 [S] Attitudes toward globalization Attitudes toward globalization are generally positive in your society

3.5.02 [S] Image abroad or branding The image abroad of your country encourages business development

3.5.03 [S] National culture The national culture is open to foreign ideas

3.5.04 [S] Flexibility and adaptability Flexibility and adaptability of people are high when faced with new challenges

3.5.05 [S] Need for economic and social reforms The need for economic and social reforms is generally well understood

3.5.06 [S] Digital transformation in companies Digital transformation in companies is generally well understood

3.5.07 [S] Value system The value system in your society supports competitiveness

Infrastructure

4.1 Basic Infrastructure

4.1.01 [B] Land area Square kilometers ('000)

4.1.02 Arable area Square meters per capita

4.1.03 Water resources Total internal renewable per capita in cubic meters

4.1.04 [S] Access to water Access to water is adequately ensured and managed

4.1.05 [S] Management of cities Management of cities supports business development

4.1.06 [B] Population – market size Estimates in millions

4.1.07 Population – growth Percentage change

4.1.08 [B] Dependent Population Percentage of total population

4.1.09 Dependency ratio Population under 15 & over 64 years old, divided by active population (15–64 years)

4.1.10 Roads Density of the network, km roads/square km land area

4.1.11 Railroads Density of the network, km per square km

4.1.12 [B] Air transportation Number of passengers carried by main companies, thousands

4.1.13 [S] Quality of air transportation Quality of air transportation encourages business development

4.1.14 [S] Distribution infrastructure The distribution infrastructure of goods and services is generally efficient

4.1.15 [S] Energy infrastructure Energy infrastructure is adequate and efficient

4.1.16 [B] Total indigenous energy production Millions MTOE

4.1.17 Total indigenous energy production (%) Percentage of total requirements in tons of oil equivalent

4.1.18 [B] Total final energy consumption Millions MTOE

4.1.19 [B] Total final energy consumption per capita MTOE per capita

4.1.20 Electricity costs for industrial clients US\$ per kwh

4.2 Technological Infrastructure

4.2.01 Investment in telecommunications Percentage of GDP

4.2.02 Mobile broadband subscribers 4G & 5G market, % of mobile market
4.2.03 Mobile telephone costs Monthly blended average revenue per user US\$
4.2.04 [S] Communications technology Communications technology (voice and data) meets business requirements
4.2.05 Secure internet servers Worldwide share/ Source: Computer Industry Almanac
4.2.06 Internet users Number of internet users per 1000 people/ Source: Computer Industry Almanac
4.2.07 Broadband subscribers Number of subscribers per 1000 inhabitants
4.2.08 Internet bandwidth speed Average speed (Mbps)
4.2.09 [S] Digital/Technological skills Digital/technological skills are readily available
4.2.10 [S] Qualified engineers Qualified engineers are available in your labor market
4.2.11 [S] Public-private partnerships Public and private sector ventures are supporting technological development
4.2.12 [S] Development and application of technology Development and application of technology are supported by the legal environment
4.2.13 [S] Funding for technological development Funding for technological development is readily available
4.2.14 High-tech exports (\$) US\$ millions
4.2.15 High-tech exports (%) Percentage of manufactured exports
4.2.16 ICT Service Exports (%) Percentage of Service Exports
4.2.17 [S] Cyber security Cyber security is being adequately addressed by corporations
4.3 Scientific Infrastructure
4.3.01 Total expenditure on R&D (\$) US\$ millions
4.3.02 Total expenditure on R&D (%) Percentage of GDP
4.3.03 [B] Total expenditure on R&D per capita (\$) US\$ per capita
4.3.04 Business expenditure on R&D (\$) US\$ millions
4.3.05 Business expenditure on R&D (%) Percentage of GDP
4.3.06 Total R&D personnel Full-time work equivalent (FTE thousands)
4.3.07 Total R&D personnel per capita Full-time work equivalent (FTE) per 1000 people
4.3.08 [B] Total R&D personnel in business enterprise Full-time work equivalent (FTE thousands)
4.3.09 [B] Total R&D personnel in business per capita Full-time work equivalent (FTE) per 1000 people

4.3.10 Researchers in R&D per capita Full-time work equivalent (FTE) per 1000 people
4.3.11 Graduates in Sciences % of graduates in ICT, Engineering, Math & Natural Sciences
4.3.12 Scientific articles Scientific articles published by origin of author
4.3.13 [B] Nobel prizes Awarded in physics, chemistry, physiology or medicine, & economics since 1950
4.3.14 Nobel prizes per capita Awarded in physics, chemistry, etc and economics since 1950 per million people
4.3.15 Patent applications Number of applications filed by applicant's origin
4.3.16 Patent applications per capita Number of applications filed by applicant's origin, per 100,000 inhabitants
4.3.17 Patents grants Number of patents granted by applicant's origin (average 2017–2019)
4.3.18 Number of patents in force By applicant's origin, per 100,000 inhabitants
4.3.19 Medium- and high-tech value added Proportion of total manufacturing value added, expressed as a percentage
4.3.20 [S] Scientific research legislation Laws relating to scientific research do encourage innovation
4.3.21 [S] Intellectual property rights Intellectual property rights are adequately enforced
4.3.22 [S] Knowledge transfer Knowledge transfer is highly developed between companies and universities
4.4 Health and Environment
4.4.01 Total health expenditure Percentage of GDP
4.4.02 [B] Total health expenditure per capita US\$ per capita
4.4.03 [B] Public expenditure on health (%) Percentage of total health expenditure
4.4.04 [S] Health infrastructure Health infrastructure meets the needs of society
4.4.05 Universal health care coverage index Index (0-100) measuring coverage of essential health services
4.4.06 Life expectancy at birth Average estimate
4.4.07 [B] Healthy life expectancy Average estimate
4.4.08 [B] Infant mortality Under five mortality rate per 1000 live births
4.4.09 Medical assistance Number of inhabitants per physician and per nurse
4.4.10 [B] Urban population Percentage of total population
4.4.11 Human development index Combines economic – social – educational indicators Source: HDR
4.4.12 Energy intensity Total energy consumed for each 1000 US\$ of GDP in MTOE



4.4.13 Safely treated waste water Percentage of waste water

4.4.14 Water use efficiency US\$ per cubic metre

4.4.15 [B] CO2 emissions Metric tons of carbon dioxide

4.4.16 CO2 emissions intensity CO2 industrial emissions in metric tons per one million US\$ of GDP

4.4.17 Exposure to particle pollution Mean population exposure to PM2.5, Micrograms per cubic metre

4.4.18 Renewable energies (%) Share of renewables in total energy requirements, %

4.4.19 Forest area growth Five year percentage change of hectares

4.4.20 [B] Total biocapacity Global hectares per capita of biologically productive space

4.4.21 [B] Ecological footprint Global hectares per person

4.4.22 Ecological balance (reserve/deficit) Total biocapacity minus total footprint in global hectare per capita

4.4.23 Environment-related technologies Development of environment-related technologies, % inventions worldwide

4.4.24 Environmental agreements Multilateral agreements on hazardous waste, proportion fulfilled

4.4.25 [S] Sustainable development Sustainable development is a priority in companies

4.4.26 [S] Pollution problems Pollution problems do not seriously affect your economy

4.4.27 [S] Environmental laws Environmental laws and compliance do not hinder the competitiveness of businesses

4.4.28 [S] Quality of life Quality of life is high

4.5 Education

4.5.01 Total public expenditure on education Percentage of GDP

4.5.02 [B] Total public exp. on education per capita US\$ per capita

4.5.03 Total public expenditure on education per student Spending per enrolled pupil/student, all levels

4.5.04 Pupil-teacher ratio (primary education) Ratio of students to teaching staff

4.5.05 Pupil-teacher ratio (secondary education) Ratio of students to teaching staff

4.5.06 Secondary school enrollment Percentage of relevant age group receiving full-time education

4.5.07 Higher education achievement % of population that has attained at least tertiary education for persons 25-34

4.5.08 Women with degrees Share of women who have a degree in the population 25-65

4.5.09 Student mobility inbound Foreign tertiary-level students per 1000 inhabitants

4.5.19 [S] Language skills Language skills are meeting the needs of enterprises



PROGRAM
ANALITYCZNO
BADAWCZY



Raport przygotowany na zlecenie
Programu Analityczno-Badawczego
Fundacji Warszawski Instytut Bankowości