

Bezpieczeństwo energetyczne państw członkowskich Unii Europejskiej w XXI wieku

Luiza Kostecka-Tomaszewska 

Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Ekonomii i Finansów

e-mail: l.kostecka@uwb.edu.pl

DOI: 10.24427/az-2024-0068

Streszczenie

Celem niniejszego artykułu jest diagnoza poziomu bezpieczeństwa energetycznego Unii Europejskiej, analiza indywidualnych profili energetycznych państw członkowskich oraz identyfikacja wyzwań związanych z opracowaniem i wdrażaniem wspólnej polityki energetycznej na poziomie UE. W ramach badania przeanalizowano kluczowe wskaźniki związane z bezpieczeństwem energetycznym, obejmujące poziom zależności od importu energii, strukturę miksu energetycznego oraz stopień dywersyfikacji źródeł energii. Analiza tych elementów umożliwia wstępną ocenę poziomu bezpieczeństwa energetycznego państw członkowskich UE, identyfikację głównych czynników ryzyka oraz zrozumienie wpływu zróżnicowania strukturalnego na możliwości wdrażania wspólnej polityki energetycznej na poziomie unijnym. W badaniu zastosowano podejście mieszane, które łączy analizę ilościową wskaźników bezpieczeństwa energetycznego z analizą jakościową dokumentów strategicznych i regulacyjnych. Wyniki wskazują znaczną różnorodność w zakresie zależności energetycznej i miksu energetycznego państw członkowskich UE, co utrudnia opracowanie jednolitej polityki energetycznej. Niektóre kraje są silnie uzależnione od zewnętrznych dostawców, podczas gdy inne charakteryzują się wyższym poziomem samowystarczalności. Miks energetyczny również jest zróżnicowany – od systemów opartych na węglu po struktury bazujące na energii jądrowej i odnawialnej. Uzyskane wyniki wskazują, że przyszłość europejskiego sektora energetycznego zależy od zdolności UE do efektywnego zarządzania różnorodnością państw członkowskich oraz budowania synergii między ich interesami narodowymi a wspólnymi celami.

Słowa kluczowe

wyzwania energetyczne UE, bezpieczeństwo energetyczne, wymiary bezpieczeństwa energetycznego, zależność energetyczna, miks energetyczny

Wstęp

Bezpieczeństwo energetyczne jest jednym z priorytetowych celów polityki Unii Europejskiej (UE), zwłaszcza w świetle rosnącego zapotrzebowania na energię, dynamicznych zmian na globalnych rynkach surowców energetycznych oraz wyzwań związanych z transformacją energetyczną. Zwiększone zapotrzebowanie na energię jest rezultatem rozwoju gospodarek państw członkowskich, wzrostu liczby ludności oraz szybkiego postępu technologicznego i cyfryzacji. Z kolei zmiany na globalnych rynkach surowców energetycznych, takie jak ograniczenia w dostawach paliw kopalnych spowodowane kryzysami geopolitycznymi i zmienność cen surowców, wymuszają poszukiwanie alternatywnych źródeł energii oraz zwiększanie efektywności energetycznej. Jednocześnie transformacja energetyczna, mająca na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych i osiągnięcie neutralności klimatycznej, stawia przed państwami członkowskimi wyzwania związane z inwestycjami w odnawialne źródła energii (OZE), modernizacją infrastruktury energetycznej oraz zapewnieniem stabilności dostaw energii w okresie przejściowym. Zapewnienie stabilnych i zrównoważonych dostaw energii ma kluczowe znaczenie nie tylko dla funkcjonowania gospodarek państw członkowskich, ale również dla ich konkurencyjności oraz realizacji ambitnych celów klimatycznych UE [*Fit for 55: delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality*, 2021; *REPowerEU Plan*, 2022; *European Green Deal*, 2019].

W obliczu powyższych wyzwań konieczny jest rozwój wspólnych mechanizmów polityki energetycznej UE, przy jednoczesnym uwzględnieniu zróżnicowanych uwarunkowań i potrzeb poszczególnych państw członkowskich. Analiza tych różnic jest niezbędna, aby skutecznie koordynować działania na poziomie unijnym i osiągać cele związane z bezpieczeństwem energetycznym oraz transformacją energetyczną regionu. Uwzględnienie różnorodności strukturalnej miksów energetycznych, poziomów zależności od importu surowców oraz lokalnych potencjałów w zakresie odnawialnych źródeł energii staje się koniecznością w procesie kształtowania wspólnej polityki energetycznej. Porównanie państw członkowskich UE pod względem kluczowych wskaźników bezpieczeństwa energetycznego pozwoli nie tylko zidentyfikować wyzwania związane z różnorodnością ich sytuacji energetycznej, lecz także ocenić, w jaki sposób te różnice wpływają na możliwości skutecznego kształtowania i wdrażania wspólnej polityki energetycznej.

W związku z tym celem niniejszego artykułu jest diagnoza poziomu bezpieczeństwa energetycznego Unii Europejskiej, analiza indywidualnych profili energetycznych państw członkowskich oraz identyfikacja wyzwań związanych z opracowa-

niem i wdrażaniem wspólnej polityki energetycznej na poziomie UE. W ramach badania przeanalizowano kluczowe wskaźniki związane z bezpieczeństwem energetycznym, obejmujące poziom zależności od importu energii, który mierzy udział energii pozyskiwanej z zagranicznych źródeł w całkowitym zużyciu, strukturę mixu energetycznego, uwzględniającą udział poszczególnych nośników energii, takich jak gaz ziemny, ropa naftowa, węgiel, energia jądrowa i odnawialna w całkowitej konsumpcji oraz stopień dywersyfikacji źródeł energii. Analiza tych elementów pozwala na wstępną ocenę poziomu bezpieczeństwa energetycznego państw członkowskich UE, identyfikację głównych czynników ryzyka oraz zrozumienie wpływu zróżnicowania strukturalnego na możliwości wdrażania wspólnej polityki energetycznej na poziomie unijnym.

W badaniu zastosowano podejście mieszane, które łączy analizę ilościową wskaźników bezpieczeństwa energetycznego z analizą jakościową dokumentów strategicznych i regulacyjnych. Taka metodologia pozwoliła na ocenę sytuacji i umożliwiła zidentyfikowanie kluczowych wyzwań oraz trendów w polityce energetycznej Unii Europejskiej.

1. Istota bezpieczeństwa energetycznego

Bezpieczeństwo energetyczne nie posiada powszechnie akceptowanej definicji, co wynika z jego wielowymiarowego charakteru oraz różnorodności perspektyw i uwarunkowań, w których jest analizowane (tab. 1). W ogólnym rozumieniu bezpieczeństwo energetyczne oznacza zapewnienie stabilnych, niezawodnych i wystarczających dostaw energii po ekonomicznie akceptowalnych cenach [IEA, 2014, s. 12; UN, 2000, s. 112], co umożliwia sprawne funkcjonowanie gospodarki oraz zaspokajanie podstawowych potrzeb społeczeństwa. Należy podkreślić, że pojęcie to obejmuje różne aspekty, w tym techniczne, ekonomiczne, środowiskowe i geopolityczne. Z perspektywy technicznej bezpieczeństwo energetyczne oznacza sprawne funkcjonowanie infrastruktury energetycznej, zdolnej do zapewnienia ciągłości dostaw energii [Azzuni i in., 2018; Raghoo i in., 2018]. W wymiarze ekonomicznym skupia się na utrzymaniu kosztów energii na poziomie akceptowalnym zarówno dla gospodarstw domowych, jak i przedsiębiorstw, co bezpośrednio wpływa na rozwój gospodarczy i jakość życia obywateli [Kruyt i in., 2009, Ren i Sovacool, 2014; Siksnelyte-Butkiene, 2023]. W aspekcie środowiskowym bezpieczeństwo energetyczne uwzględnia konieczność przechodzenia na odnawialne źródła energii w celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych oraz przeciwdziałania zmianom klimatycznym [Azzuni i in., 2018; Siksnelyte-Butkiene, 2023; Nica i in., 2024]. Natomiast

w wymiarze geopolitycznym jest ściśle związane z ograniczaniem zależności państwa od dostawców surowców energetycznych [Bompard i in. 2017]. W praktyce oznacza to konieczność podejmowanie działań na rzecz minimalizacji ryzyka wynikającego z uzależnienia od innych krajów, które mogą wykorzystywać swoją pozycję dostawców jako narzędzie nacisku politycznego lub ekonomicznego. Należy podkreślić, że kraje uzależnione od importu energii od jednego dominującego dostawcy są bardziej narażone na zakłócenia w dostawach oraz manipulacje cenowe. W związku z tym, w geopolitycznym wymiarze bezpieczeństwa energetycznego istotną rolę odgrywa dywersyfikacja źródeł i tras dostaw energii, rozwijanie alternatywnych technologii energetycznych, tworzenie regionalnych rezerw energetycznych oraz zacieśnianie współpracy międzynarodowej w celu zwiększenia odporności na potencjalne zagrożenia.

Tab. 1. Kluczowe wymiary bezpieczeństwa energetycznego

Wymiar bezpieczeństwa energetycznego	Opis
Dostępność surowców energetycznych	Możliwość pozyskania odpowiedniej ilości energii, zarówno z krajowych, jak i międzynarodowych źródeł.
Dywersyfikacja źródeł energii	Ograniczenie zależności od jednego dostawcy lub jednego rodzaju paliwa w celu zmniejszenia ryzyka zakłóceń w dostawach.
Stabilność dostaw	Zapewnienie, że infrastruktura energetyczna (np. sieci przesyłowe, magazyny, terminale LNG) jest w stanie sprostać bieżącym i przyszłym potrzebom.
Przystępność cenowa	Zagwarantowanie, że energia jest dostępna po cenach, które nie obciążają nadmiernie gospodarki ani obywateli.
Zrównoważony rozwój	Minimalizowanie wpływu produkcji i konsumpcji energii na środowisko oraz wspieranie odnawialnych źródeł energii.
Odporność na zakłócenia	Zdolność systemu energetycznego do radzenia sobie z nagłymi sytuacjami, takimi jak kryzysy surowcowe, konflikty geopolityczne, klęski żywiołowe czy cyberataki.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Ayoo, 2020; Azzuni i in., 2018; Brown i in., 2014; Cherp i Jewell, 2014; Esfahani i in., 2021; Gitelman i in., 2023; Kuik i in., 2011; Krut i in., 2009; B., Proskuryakova, 2018; Ren i Sovacool, 2014; Siksnelyte-Butkiene, 2023; Sovacool i Mukherjee, 2011; Strojny i in., 2023; Winzer, 2012; Zhizin i in., 2020; Ejds i in., 2023].

Koncepcja bezpieczeństwa energetycznego ewoluuje w odpowiedzi na dynamicznie zmieniające się uwarunkowania społeczno-ekonomiczne oraz postęp technologiczny, co prowadzi do szerszego rozumienia tego pojęcia [Strojny i in., 2023; Gitelman i in., 2023]. Współczesne wyzwania, takie jak zmiany klimatyczne, rosnące zapotrzebowanie na energię w krajach rozwijających się, transformacja systemów energetycznych w kierunku większego wykorzystania odnawialnych źródeł

energii oraz zagrożenia cybernetyczne dla infrastruktury energetycznej, w istotny sposób wpływają na sposób definiowania i kształtowania polityki w tym obszarze. Jednocześnie zmieniająca się sytuacja geopolityczna, obejmująca rywalizację o dostęp do strategicznych surowców oraz rosnące znaczenie regionalnej współpracy energetycznej, dodatkowo komplikuje proces formułowania strategii bezpieczeństwa energetycznego. Proces ten staje się coraz bardziej złożony, gdyż wymaga uwzględnienia zarówno krajowych priorytetów, jak i międzynarodowych zobowiązań oraz współzależności.

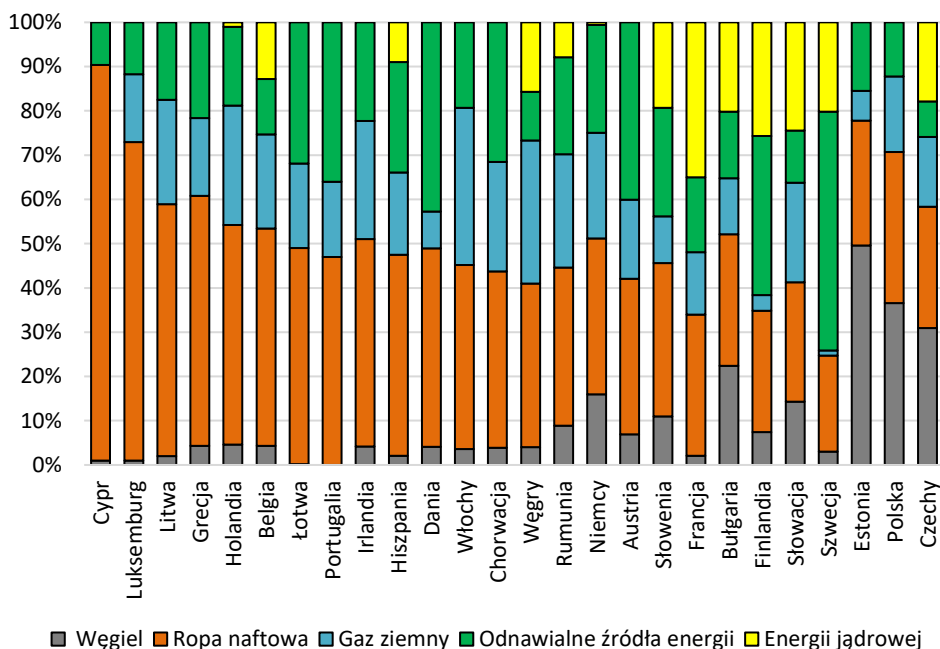
Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego wiąże się z koniecznością równoważenia interesów gospodarczych, politycznych, ekologicznych i społecznych, co wymaga holistycznego podejścia oraz integracji działań na poziomie lokalnym, krajowym i międzynarodowym. W rezultacie współczesne podejście do bezpieczeństwa energetycznego nie ogranicza się wyłącznie do zdolności państwa do zapewnienia stabilnych dostaw energii. Stanowi ono wielowymiarową koncepcję, która obejmuje również kwestie związane z dostępnością surowców energetycznych, koniecznością dywersyfikacji źródeł energii, przystępnością cenową energii, zrównoważonym rozwojem oraz odpornością systemów energetycznych na różnorodne zagrożenia (tab. 1).

2. Miks energetyczny a zależność od importu surowców: energetyczne dylematy państw członkowskich Unii Europejskiej

Bezpieczeństwo energetyczne państw członkowskich Unii Europejskiej jest jednym z kluczowych wyzwań w kontekście dążeń do osiągnięcia niezależności energetycznej, zrównoważonego rozwoju oraz przeciwdziałania zmianom klimatycznym. W obliczu dynamicznych zmian na globalnych rynkach energii oraz rosnącego znaczenia transformacji energetycznej, analiza struktury miksu energetycznego państw członkowskich pozwala na zidentyfikowanie zarówno mocnych, jak i słabych stron prowadzonej polityki energetycznej. Ponadto na podstawie danych dotyczących udziału odnawialnych źródeł energii, energii jądrowej, węgla, gazu ziemnego oraz ropy naftowej w całkowitej konsumpcji energii można ocenić stopień dywersyfikacji źródeł energii oraz zidentyfikować potencjalne zagrożenia wynikające z nadmiernej zależności od określonych nośników energii. Należy zauważyć, że struktura miksu energetycznego odzwierciedla również priorytety polityki energetycznej oraz stopień realizacji celów związanych z redukcją emisji gazów cieplarnianych i wdrażaniem zasad gospodarki niskoemisyjnej. W związku z powyższym analiza struktury miksu energetycznego państw członkowskich UE stanowi pod-

stawę do opracowania rekomendacji w zakresie polityki energetycznej, wspierających zarówno bezpieczeństwo dostaw energii, jak i realizację unijnych celów klimatycznych.

Dane przedstawione na rysunku 1 wskazują na znaczące różnice w podejściu państw członkowskich Unii Europejskiej do kształtowania ich miksów energetycznych. Różnice te znajdują odzwierciedlenie w zróżnicowanym stopniu wykorzystania odnawialnych źródeł energii, energii jądrowej oraz paliw kopalnych do zaspokajania krajowych potrzeb energetycznych. Analiza tych danych pozwala zidentyfikować państwa, które odniosły znaczące postępy w transformacji energetycznej i procesie dekarbonizacji, oraz te, które wciąż w dużym stopniu polegają na tradycyjnych, emisyjnych źródłach energii.



Rys. 1. Struktura miks energetycznego państw członkowskich Unii Europejskiej w 2023 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Energy Institute, 2024].

Kraje skandynawskie, takie jak Szwecja, Dania i Finlandia, wyróżniają się wysokim udziałem odnawialnych źródeł energii w całkowitym zużyciu energii, wynoszącym odpowiednio 53,9%, 42,7% i 35,9%. Podobnie Austria (40%) oraz państwa

południowej Europy, takie jak Hiszpania (25%) i Portugalia (36%), intensywnie rozwijają swój potencjał OZE, korzystając ze sprzyjających warunków klimatycznych. Tego rodzaju działania przyczyniają się zarówno do redukcji emisji gazów cieplarnianych, jak i do zwiększenia odporności na zewnętrzne zagrożenia energetyczne.

Analiza danych zaprezentowanych na rysunku 1 wskazuje również, że wiele państw członkowskich Unii Europejskiej nadal zaspokaja znaczną część swojego zapotrzebowania na energię poprzez wykorzystanie paliw kopalnych, w tym węgla. Kraje takie jak Polska, Estonia i Czechy wciąż w dużej mierze opierają swoje systemy energetyczne na węglu, którego udział w miksie energetycznym wynosi odpowiednio 36,6%, 49,6% oraz 31%. Dominacja węgla w strukturze konsumpcji energii nie tylko prowadzi do wysokiej emisji gazów cieplarnianych, ale również stwarza istotne wyzwania związane z modernizacją infrastruktury energetycznej oraz dostosowaniem do unijnych wymogów w zakresie redukcji emisji. W kontekście realizacji celów klimatycznych Unii Europejskiej, określonych w programach takich jak Gotowi na 55 [*Fit for 55: Delivering the EU's 2030 Climate Target on the Way to Climate Neutrality*, 2021] oraz Europejski Zielony Ład [*European Green Deal*, 2019; Szpilko i Ejdyś, 2022], priorytetem dla tych państw powinny być działania zmierzające do zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii w ich strukturze energetycznej.

Dane wskazują również na obecność grupy państw charakteryzujących się wyjątkowo wysoką zależnością od ropy naftowej. Ropa naftowa pozostaje dominującym źródłem energii w takich krajach jak Cypr (89,4%) i Luksemburg (71,9%), co świadczy o braku dywersyfikacji miksu energetycznego oraz znaczącej zależności od importu tego surowca. Wysoki udział jednego źródła energii w miksie energetycznym czyni te kraje szczególnie podatnymi na wahania cen ropy naftowej na globalnych rynkach paliw oraz potencjalne zakłócenia w łańcuchach dostaw.

Z kolei państwa takie jak Belgia, Chorwacja, Grecja, Holandia, Irlandia, Łotwa, Niemcy, Rumunia, Węgry czy Włochy cechują się stosunkowo zróżnicowanym miksem energetycznym, obejmującym gaz ziemny, ropę naftową, OZE oraz niewielkie ilości węgla. Taka struktura energetyczna zapewnia większą elastyczność oraz wyższą odporność na zakłócenia w dostawach surowców w porównaniu z krajami, w których dominuje jedno źródło energii, jak ma to miejsce w przypadku Cypru i Luksemburga.

Warto jednak zauważyć, że znaczny udział paliw kopalnych w miksie energetycznym zwiększa podatność państw na zakłócenia w dostawach gazu i ropy naftowej, co staje się szczególnie istotne w kontekście współczesnego kryzysu energetycznego.

Pod względem wykorzystania energii jądrowej zdecydowanym liderem wśród państw UE jest Francja, gdzie udział energii jądrowej w miksie energetycznym wynosi aż 35%. Podobne podejście, choć na mniejszą skalę, można zaobserwować w Finlandii (25,7%) oraz na Słowacji (24,5%). Włączenie energii jądrowej do struktury konsumpcji energetycznej poprawia stabilność dostaw energii, ponieważ jej wytwarzanie jest niezależne od zmiennych warunków pogodowych. Należy jednak podkreślić, że rozwój tej technologii wiąże się z poważnymi wyzwaniami, w tym zarządzaniem odpadami radioaktywnymi oraz koniecznością utrzymania najwyższych standardów bezpieczeństwa technologicznego.

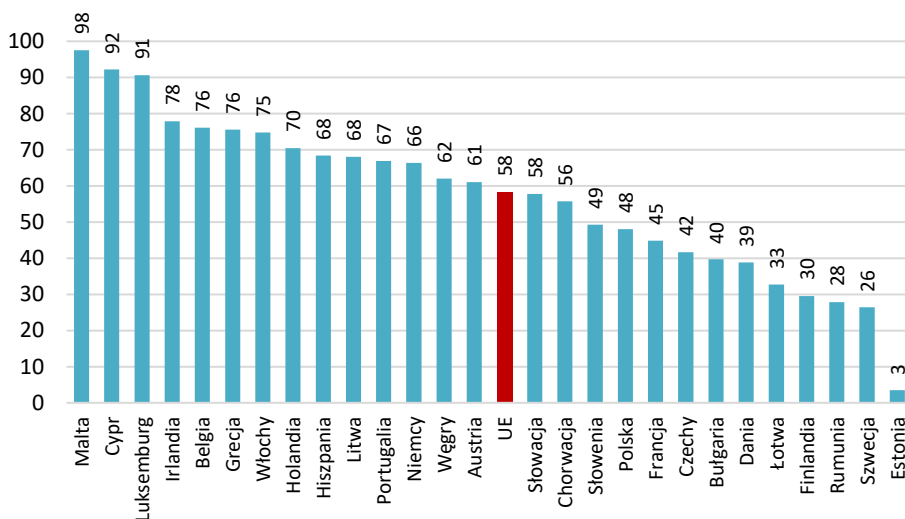
Analiza struktury konsumpcji energii w krajach Unii Europejskiej ujawniła znaczące różnicowanie, które bezpośrednio wpływa na poziom bezpieczeństwa energetycznego poszczególnych państw. Kraje charakteryzujące się wysokim udziałem odnawialnych źródeł energii oraz energii jądrowej w miksie energetycznym wykazują większą odporność na wahania cen paliw kopalnych oraz zakłócenia w dostawach surowców energetycznych. Natomiast państwa silnie uzależnione od węgla, gazu ziemnego czy ropy naftowej są bardziej podatne na zewnętrzne zagrożenia związane z dostępnością tych surowców. W związku z tym szczególnym priorytetem dla krajów uzależnionych od paliw kopalnych powinno być podejmowanie działań na rzecz dywersyfikacji źródeł energii oraz intensyfikacja inwestycji w odnawialne źródła energii.

Charakterystyczną cechą państw Unii Europejskiej jest wysoki udział importu w zaspokajaniu potrzeb energetycznych (rys. 2), co stanowi istotne wyzwanie dla bezpieczeństwa energetycznego regionu. Średni poziom zależności energetycznej dla całej UE wyniósł 58% w 2023 roku, co wskazuje na istotne uzależnienie wspólnoty od importu surowców energetycznych.

Należy podkreślić, że struktura miksu energetycznego w znacznym stopniu determinuje poziom zależności danego kraju od zewnętrznych dostaw surowców energetycznych. Optymalny miks energetyczny, oparty na zróżnicowanych, krajowych oraz odnawialnych źródłach energii, pozwala na ograniczenie zależności importowej i wzmocnienie bezpieczeństwa energetycznego. Natomiast dominacja importowanych surowców energetycznych, zwłaszcza pochodzących z jednego źródła, zwiększa ryzyko zagrożeń dla bezpieczeństwa energetycznego danego państwa. Uzależnienie to ogranicza niezależność energetyczną, zwiększa podatność na zakłócenia w dostawach oraz może prowadzić do wzrostu kosztów i niestabilności gospodarczej w przypadku konfliktów lub zmian w polityce dostawcy.

W 2023 roku najwyższą zależność energetyczną odnotowano w przypadku Malty (98%), Cypru (92%) oraz Luksemburga (91%). Państwa te charakteryzują się

ograniczonymi zasobami naturalnymi, co wyjaśnia ich znaczną zależność od importu surowców energetycznych. Relatywnie wysoką zależność energetyczną wykazują także duże państwa, takie jak Niemcy (66%) i Włochy (75%), co stanowi istotne wyzwanie w kontekście bezpieczeństwa energetycznego. Z kolei kraje takie jak Polska (49%) i Czechy (42%) charakteryzują się stosunkowo niskim poziomem zależności, co można przypisać lokalnym zasobom węgla oraz realizacji polityk dywersyfikacji źródeł energii. Natomiast najniższe wartości wskaźnika zależności energetycznej osiągnęły Estonia (3%), Szwecja (26%) oraz Rumunia (28%), co sugeruje, że kraje te dysponują własnymi zasobami energetycznymi oraz skutecznie wdrożyły strategie redukcji importu. Ogólny obraz wskazuje na potrzebę dalszej integracji polityki energetycznej w Unii Europejskiej, aby zwiększyć niezależność energetyczną państw członkowskich oraz zapewnić bezpieczeństwo dostaw w obliczu współczesnych wyzwań.



Rys. 2. Wskaźniki zależności energetycznej państw członkowskich UE w 2023 roku (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu [<https://ec.europa.eu/eurostat/en/>, 19.12.2024].

Szczegółowa analiza zależności państw członkowskich UE od importu surowców energetycznych (węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego) w 2023 roku również wskazuje na znaczące zróżnicowanie między poszczególnymi państwami (tab. 2). W przypadku węgla najwyższą zależność od importu zaobserwowano w Estonii (268,7%) oraz Chorwacji (109,2%), podczas gdy Polska (5,0%), Bułgaria (5,2%)

i Rumunia (13,0%) charakteryzowały się najniższym poziomem tego wskaźnika. Wyjątkową sytuację przedstawia Grecja, która dzięki eksportowi netto osiągnęła ujemny wynik (-9,5%).

Tab. 2. Wskaźniki zależności energetycznej państw członkowskich UE w 2023 roku (w %)

Państwo UE	Węgiel	Ropa naftowa	Gaz ziemny
Austria	102,0	96,2	101,6
Belgia	102,5	100,1	100,6
Bułgaria	5,2	101,8	99,7
Chorwacja	109,2	82,8	68,7
Cypr	41,9	102,5	0,0
Czechy	14,9	99,4	100,1
Dania	108,4	50,4	13,4
Estonia	268,7	81,2	100,0
Finlandia	70,4	86,9	103,6
Francja	74,8	98,4	99,5
Grecja	-9,5	97,6	97,6
Hiszpania	71,8	99,1	98,5
Holandia	102,4	92,6	65,2
Irlandia	86,4	99,5	77,5
Litwa	89,9	96,2	96,0
Luksemburg	99,6	99,5	100,0
Łotwa	87,1	99,1	100,1
Malta	0,0	100,1	93,3
Niemcy	49,2	93,7	93,7
Polska	5,0	96,8	81,3
Portugalia	81,2	99,3	97,5
Rumunia	13,0	70,6	4,2
Słowacja	90,4	105,2	105,7
Słowenia	27,0	98,9	99,4
Szwecja	96,4	99,6	102,3
Węgry	24,9	89,0	98,6
Włochy	96,4	89,1	96,3

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu [Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/en/>, 19.12.2024].

Jeśli chodzi o ropę naftową, większość państw wykazuje wysoki poziom zależności. Najwyższe wartości wskaźnika odnotowała Słowacja (105,2%) i Cypr (102,5%). Relatywnie niską zależnością charakteryzuje się Rumunia (70,6%) i Dania (50,4%). W zakresie gazu ziemnego największą zależność od importu zaobserwowano w przypadku Słowacji (105,7%), Finlandii (103,6%) i Szwecji (102,3%),

natomiast najniższe wartości odnotowano w Danii (13,4%) oraz Rumunii (4,2%). Dane te odzwierciedlają różnorodność struktury energetycznej państw UE, zależną od lokalnych zasobów, polityki energetycznej oraz stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw (tab. 2).

Tab. 3. Wskaźniki zależności energetycznej państw członkowskich UE w 2022 roku (w %)

Państwo	Węgiel		Ropa naftowa		Gaz ziemny	
	Ogółem	Rosja	Ogółem	Rosja	Ogółem	Rosja
Austria	99,9	7,9	94,7	1,1	149,1	0,0
Belgia	99,5	18,1	100,6	44,5	100,8	19,2
Bułgaria	11,6	5,5	106,1	5,5	106,1	43,4
Chorwacja	100,9	52,5	86,8	11,1	77,5	0,0
Cypr	147,3	117,5	100,2	9,5	0,0	0,0
Czechy	14,1	0,3	99,9	44,3	113,4	67,7
Dania	105,5	15,2	53,3	1,2	27,1	0,0
Estonia	95,8	0,0	108,6	170,8	100,0	0,0
Finlandia	126,3	13,0	101,7	43,7	103,1	50,6
Francja	81,6	11,7	98,8	3,9	109,0	22,8
Grecja	-0,7	0,4	101,8	51,9	101,6	19,1
Hiszpania	144,3	27,3	101,0	3,3	103,2	15,3
Holandia	102,1	11,1	107,4	75,6	64,6	19,6
Irlandia	126,8	31,0	100,6	0,1	73,9	0,0
Litwa	127,8	73,7	98,8	59,5	101,2	18,2
Luksemburg	101,5	4,5	99,7	0,0	100,0	0,0
Łotwa	193,2	88,3	101,5	18,6	99,8	22,5
Malta	0,0	0,0	100,7	0,0	100,2	0,0
Niemcy	50,4	14,7	96,9	25,9	105,9	32,6
Polska	8,0	3,8	98,4	41,8	81,2	16,4
Portugalia	107,4	0,0	98,7	3,4	104,0	5,4
Rumunia	20,0	7,5	72,7	23,8	18,1	3,5
Słowacja	96,1	7,3	103,0	133,1	137,3	53,0
Słowenia	28,1	0,0	98,4	0,0	99,5	8,6
Szwecja	104,7	3,9	104,4	9,2	102,5	8,5
Węgry	41,4	3,0	89,4	67,3	99,1	8,6
Włochy	102,4	33,4	92,9	28,7	99,2	20,4

* Wskaźnik wyższy od 100% oznacza, że dany kraj importuje więcej energii, niż zużywa w danym roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu oraz International Energy Agency [Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/en/>, 19.12.2024; IEA, <https://www.iea.org/>, 19.12.2024].

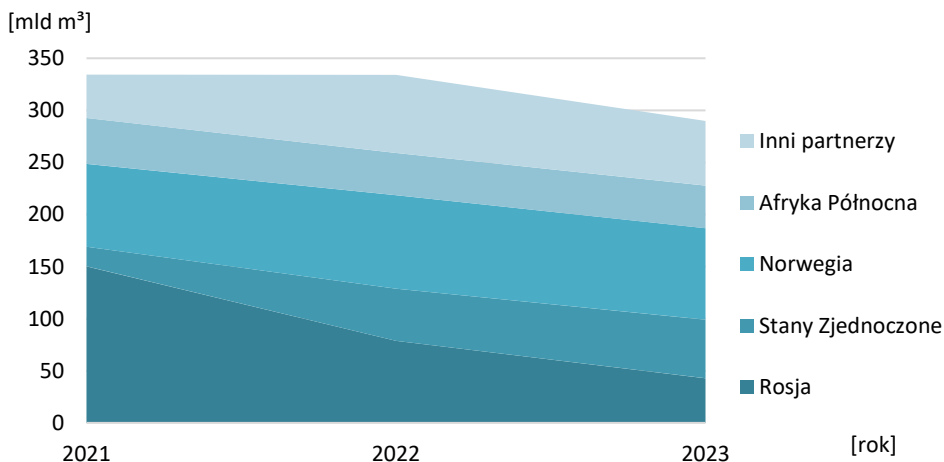
Wszystkie państwa członkowskie Unii Europejskiej wykazują również pewien stopień zależności od importu surowców energetycznych z Rosji. Poziom tej zależności jest zróżnicowany i waha się od kilku procent do 100% całkowitego zapotrzebowania (tab. 3). Stopień tej zależności wynika z wielu czynników, takich jak geograficzna bliskość Rosji, historyczne uwarunkowania współpracy energetycznej oraz struktura krajowych miksów energetycznych.

Pomimo wieloletnich wysiłków Unii Europejskiej na rzecz dywersyfikacji źródeł dostaw surowców energetycznych, w tym zwiększania udziału dostawców z regionów takich jak Bliski Wschód, Afryka Północna czy Ameryka Północna, oraz rozwijania infrastruktury gazu skroplonego, działania te nie znalazły wyraźnego odzwierciedlenia w ograniczeniu udziału importu z Rosji do 2022 roku (tab. 3). Wynikało to zarówno z ograniczeń technologicznych i infrastrukturalnych, jak i z wieloletnich kontraktów długoterminowych, które trudno renegocjować w krótkim czasie.

W obliczu ostatnich wydarzeń geopolitycznych, takich jak inwazja Rosji na Ukrainę, problem dywersyfikacji dostaw surowców energetycznych oraz uniezależnienia się od rosyjskich paliw kopalnych nabrał szczególnego znaczenia dla polityki energetycznej Unii Europejskiej [*REPowerEU Plan*, 2022]. Rosyjska agresja zbrojna uwydatniła zagrożenia wynikające z nadmiernego uzależnienia od jednego dostawcy surowców energetycznych. Sytuacja ta zmusiła Unię Europejską do zintensyfikowania działań mających na celu wzmocnienie bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój alternatywnych źródeł energii, poszukiwanie nowych partnerów handlowych oraz przyspieszenie transformacji w kierunku odnawialnych źródeł energii [Konopelko i in., 2023]. Działania te miały na celu zarówno ochronę stabilności gospodarczej państw członkowskich, jak i wzmocnienie ich niezależności politycznej w obliczu napięć geopolitycznych. Kraje, które wcześniej nie podejmowały odpowiednich działań zmierzających do pozyskania alternatywnych dostawców surowców energetycznych były zmuszone w krótkim czasie nadrobić zaległości i zrewidować swoje strategie energetyczne.

W rezultacie podjętych działań udział gazu rurociągowego importowanego z Rosji do Unii Europejskiej zmniejszył się z ponad 40% w 2021 roku do około 8% w 2023 roku. Łącznie, biorąc pod uwagę zarówno gaz rurociągowy, jak i skroplony gaz ziemny (LNG), import z Rosji stanowił mniej niż 15% całkowitego importu gazu do UE. Ten znaczący spadek był możliwy przede wszystkim dzięki istotnemu wzrostowi importu LNG oraz ogólnemu zmniejszeniu zużycia gazu w państwach członkowskich UE. W 2023 roku głównymi dostawcami gazu do Unii Europejskiej były Norwegia, która zapewniała niemal 30% całkowitego importu gazu, Stany Zjednoczone, kraje Afryki Północnej, Wielka Brytania oraz Katar. W tym samym roku UE

zaimportowała również ponad 120 mld m³ skroplonego gazu ziemnego, z czego niemal 50% pochodziło ze Stanów Zjednoczonych, które stały się największym dostawcą LNG do regionu. Warto podkreślić, że w porównaniu z 2021 rokiem import LNG z USA wzrósł prawie trzykrotnie [Council of the European Union, 2024].



Rys. 3. Źródła zaopatrzenia UE w gaz ziemny w latach 2021–2023 (mld m³)

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Council of the European Union, 2024].

Dane przedstawione na rys. 3 ilustrują zmiany w strukturze dostaw gazu ziemnego do Unii Europejskiej w latach 2021–2023, będące rezultatem zintensyfikowanych działań na rzecz ograniczenia zależności od rosyjskich surowców energetycznych oraz dywersyfikacji źródeł dostaw gazu. Najbardziej zauważalnym trendem jest znaczący spadek importu gazu z Rosji, który zmniejszył się z ponad 150 mld m³ w 2021 roku do poniżej 43 mld m³ w 2023 roku. Równocześnie odnotowano wzrost dostaw z alternatywnych źródeł, zwłaszcza ze Stanów Zjednoczonych i Norwegii. Import gazu ze Stanów Zjednoczonych zwiększył się z 18,9 mld m³ w 2021 roku do 56,2 mld m³ w 2023 roku, co podkreśla rosnące znaczenie tego kraju jako dostawcy skroplonego gazu ziemnego (LNG) na rynek europejski. Z kolei Norwegia, będąca jednym z kluczowych dostawców gazu do UE, zwiększyła swój eksport z 79,5 mld m³ w 2021 roku do 87,7 mld m³ w 2023 roku, co umożliwiło jej utrzymanie strategicznej pozycji w europejskim systemie zaopatrzenia energetycznego. Należy również zauważyć istotny wzrost importu gazu z innych państw, który wyniósł 41,6 mld m³ w 2021 roku i wzrósł do 62 mld m³ w 2023 roku.

Powyższe działania wpisują się w ogólne ramy polityki energetycznej UE, której celem jest nie tylko uniezależnienie się od dominacji jednego dostawcy, lecz także

zwiększenie odporności gospodarki europejskiej na potencjalne kryzysy energetyczne [Konopelko i in., 2023; <https://energy.ec.europa.eu>, 2.12.2024].

3. Wyzwania w procesie kreowania wspólnej polityki energetycznej UE

Tworzenie wspólnej polityki energetycznej Unii Europejskiej to złożony i wieloaspektowy proces, który napotyka liczne trudności wynikające z różnorodności interesów narodowych oraz odmiennych uwarunkowań gospodarczych, technologicznych i politycznych. Jednym z głównych wyzwań jest różnorodność priorytetów państw członkowskich, które wynikają z odmiennych profili energetycznych. Różnice te często utrudniają osiągnięcie wspólnego stanowiska w kluczowych kwestiach polityki energetycznej. Również wyzwania geopolityczne, takie jak uzależnienie od zewnętrznych dostawców energii, stanowią istotną barierę. Szczególnym zagrożeniem dla stabilności dostaw jest duża zależność od Rosji, co wyraźnie pokazał współczesny kryzys energetyczny. Sytuacja ta podkreśliła potrzebę dywersyfikacji źródeł energii oraz rozwijania alternatywnych tras dostaw. W tym kontekście kluczową rolę odgrywa rozwój infrastruktury skroplonego gazu ziemnego oraz intensyfikacja inwestycji w odnawialne źródła energii.

Kolejnym istotnym wyzwaniem jest niedostateczna integracja infrastruktury energetycznej na poziomie unijnym, co ogranicza możliwości przesyłu energii między regionami i podnosi koszty funkcjonowania systemu.

Transformacja energetyczna stanowi dodatkowe wyzwanie, ponieważ wiąże się z wysokimi kosztami modernizacji infrastruktury oraz wdrażania nowych technologii. W krajach, gdzie paliwa kopalne nadal odgrywają znaczącą rolę w miksie energetycznym, proces ten może prowadzić do poważnych problemów społecznych i gospodarczych. Na przykład obawy związane z utratą miejsc pracy w tradycyjnych sektorach energetycznych czy wzrostem cen energii mogą generować opór społeczny. Potrzebę uwzględnienia aspektów społecznych i ekonomicznych w polityce energetycznej uwiaryściły protesty ruchu „żółtych kamizelek” we Francji [Hafner i Raimondi, 2020].

Kolejną barierą, która utrudnia realizację wspólnej polityki energetycznej, jest konieczność dostosowania technologii i przepisów prawnych do dynamicznie zmieniających się uwarunkowań sektora energetycznego. Dynamiczny rozwój technologii energetycznych wymaga znacznych nakładów finansowych oraz modyfikacji ram prawnych, aby sprostać nowym wyzwaniom. Integracja odnawialnych źródeł energii z istniejącymi systemami energetycznymi wymaga zaawansowanych rozwiązań technologicznych, takich jak inteligentne sieci przesyłowe i nowoczesne sys-

temy magazynowania energii. Ponadto harmonizacja polityk podatkowych oraz mechanizmów wsparcia finansowego na poziomie unijnym jest niezbędna, aby zapewnić sprawiedliwe warunki transformacji dla wszystkich państw członkowskich.

W obliczu rosnących wyzwań energetycznych Unia Europejska stoi przed koniecznością wypracowania kompleksowego i spójnego podejścia, które uwzględni różnorodność interesów narodowych oraz wspólne cele wspólnotowe. Podstawą takiego podejścia powinna być zasada solidarności, która umożliwia budowanie wzajemnego zaufania i współpracy między państwami członkowskimi. Jednocześnie istotne jest zachowanie elastyczności, pozwalającej na dostosowanie strategii do zmieniających się uwarunkowań, takich jak zmiany na globalnym rynku energii czy nowe regulacje środowiskowe.

Integralnym elementem wspólnej polityki energetycznej powinna być koordynacja inwestycji w infrastrukturę energetyczną na poziomie całej Unii. Modernizacja i rozbudowa systemów przesyłowych, dystrybucyjnych oraz magazynowych stanowią fundament integracji energetycznej i umożliwiają efektywną wymianę energii pomiędzy państwami członkowskimi oraz zwiększa bezpieczeństwo dostaw i odporność na potencjalne zakłócenia. Szczególną uwagę należy poświęcić również wsparciu finansowemu dla mniej rozwiniętych państw członkowskich, które mogą napotykać trudności w realizacji kosztownych projektów infrastrukturalnych. Tego rodzaju wsparcie nie tylko przyczynia się do zmniejszenia dysproporcji rozwojowych w obrębie Unii, ale także wzmacnia stabilność całego systemu energetycznego.

Równocześnie promowanie wspólnych projektów energetycznych, takich jak inicjatywy dotyczące odnawialnych źródeł energii czy transgranicznych sieci przesyłowych, jest kluczowe dla realizacji zrównoważonego rozwoju i dywersyfikacji źródeł energii. Projekty tego rodzaju nie tylko sprzyjają zmniejszeniu zależności od importu surowców energetycznych, ale także zwiększają odporność Unii na potencjalne zakłócenia w dostawach, co ma bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo energetyczne całej wspólnoty.

Podsumowując, jedynie dzięki kompleksowym i zintegrowanym działaniom Unia Europejska będzie w stanie sprostać współczesnym wyzwaniom energetycznym oraz skutecznie realizować cele swojej polityki energetycznej. Budowa stabilnego, zrównoważonego i bezpiecznego systemu energetycznego wymaga strategicznego podejścia opartego na współpracy, wspólnym zaangażowaniu oraz konsekwentnym wdrażaniu innowacyjnych rozwiązań technologicznych i instytucjonalnych.

Podsumowanie

Analiza poziomów bezpieczeństwa energetycznego państw członkowskich UE ukazuje istotne zróżnicowanie, które stanowi poważne wyzwanie dla kształtowania wspólnej polityki energetycznej. Różnice w zasobach energetycznych, stopniu rozwoju infrastruktury oraz tempie transformacji energetycznej ujawniają ograniczenia podejścia „jednego rozwiązania dla wszystkich”. Przykładowo, kraje takie jak Polska czy Czechy, silnie uzależnione od węgla, napotykają znacznie większe trudności w realizacji celów energetycznych UE niż Szwecja czy Dania, które mogą korzystać z bogatych zasobów energii odnawialnej. Tego rodzaju zróżnicowanie komplikuje pogodzenie priorytetów narodowych ze wspólnymi celami Unii, co może prowadzić do pogłębiania nierówności ekonomicznych oraz napięć politycznych.

Aby sprostać tym wyzwaniom, Unia Europejska powinna przyjąć elastyczne i adaptacyjne podejście, uwzględniające specyficzne uwarunkowania każdego państwa członkowskiego. Kluczowe znaczenie mają zindywidualizowane działania, takie jak wprowadzenie mechanizmów wsparcia finansowego i technicznego dla państw bardziej narażonych, na przykład poprzez fundusze modernizacyjne czy transfer technologii. Wzmocnienie współpracy regionalnej, obejmującej wymianę najlepszych praktyk oraz rozwój transgranicznych projektów energetycznych, może przyczynić się do zmniejszenia różnic w poziomach bezpieczeństwa energetycznego. Jednocześnie konieczne jest znalezienie równowagi między suwerennością państw w podejmowaniu decyzji energetycznych a nadrzędnymi celami Unii Europejskiej, co pozwoli wzmocnić odporność i spójność europejskiego sektora energetycznego.

Niwelowanie różnic w poziomach bezpieczeństwa energetycznego ma kluczowe znaczenie nie tylko dla realizacji celów klimatycznych i energetycznych UE, ale także dla zapewnienia stabilności gospodarczej, równości społecznej oraz odporności geopolitycznej regionu. Należy podkreślić, że nierówności w dostępie do zdyspersyfikowanych źródeł energii mogą prowadzić do wzrostu zależności od zewnętrznych dostawców, co zagraża stabilności politycznej i ekonomicznej. Stawienie czoła temu wyzwaniu pozostaje zatem jednym z najważniejszych priorytetów na drodze UE do zrównoważonej i bezpiecznej przyszłości energetycznej. W obliczu współczesnych wyzwań geopolitycznych i gospodarczych osiągnięcie zrównoważonego i bezpiecznego systemu energetycznego w Europie jest nie tylko priorytetem, lecz także warunkiem koniecznym dla utrzymania konkurencyjności i stabilności Unii Europejskiej w zmieniającym się środowisku międzynarodowym.

Podsumowując, przyszłość europejskiego sektora energetycznego zależy od zdolności Unii Europejskiej do efektywnego zarządzania różnorodnością państw

członkowskich i budowania synergii między ich interesami narodowymi a wspólnymi celami. Tylko poprzez konsekwentne działania w duchu solidarności i elastyczności UE będzie mogła sprostać współczesnym wyzwaniom bezpieczeństwa energetycznego.

ORCID iD

Luiza Kostecka-Tomaszewska: <https://orcid.org/0000-0003-0205-1437>

Literatura

1. Ayoo C. (2020), *Towards Energy Security for the Twenty-First Century*, in: Taner, T. (ed.), *Energy Policy*, IntechOpen, London <https://www.intechopen.com/chapters/71825#> [2.10.2024].
2. Azzuni A., Breyer C. (2018), *Definitions and dimensions of energy security: a literature review*, Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment, 7(1), pp. 1-34.
3. Bompard E., Carpignano A., Erriquez M., Grosso D., Pession M., Profumo F. (2017), *National energy security assessment in a geopolitical perspective*, Energy, 130, pp. 144-154.
4. Brown M., Wang Y., Sovacool B., D'Agostino A. (2014), *Forty years of energy security trends: a comparative assessment of 22 industrialized countries*, Energy Research and Social Science, 4, pp. 64-77.
5. Cherp A., Jewell J. (2014), *The concept of energy security. Beyond the four As*, Energy Policy, 75, pp. 415-421.
6. Council of the European Union (2024). *Where does the EU's gas come from?*, <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/eu-gas-supply/#0> [4.12.2024].
7. Ejdys J., Czerewacz-Filipowicz K., Halicka K., Kononiuk A., Magruk A., Siderska J., Szpilko D. (2023), *A preparedness plan for Europe: Addressing food, energy and technological security*. European Parliamentary Research Service.
8. Energy Institute (2024), *Statistical Review of World Energy*, <https://www.energyinst.org/statistical-review/home> [19.12.2024].
9. Esfahani A., Moghaddam N., Maleki A., Nazemi A. (2021), *The knowledge map of energy security*, Energy Reports, 7, pp. 3570-3589.
10. European Commission, <https://energy.ec.europa.eu> [2.12.2024].
11. *European Green Deal* (2019), European Commission, EUR-Lex, COM/2019/640 final (CELEX number: 52019DC0640), <https://eur-lex.europa.eu> [24.09.2024].
12. Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/en/> [19.12.2024].

13. *Fit for 55: delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality* (2021), European Commission, EUR-Lex, COM/2021/550 final (CELEX number: 52021DC0550), <https://eur-lex.europa.eu> [24.09.2024].
14. Gitelman L., Magaril E., Kozhevnikov M. (2023), *Energy Security: New Threats and Solutions*, *Energies*, 16(6).
15. Hafner M., Raimondi P. (2020), *Priorities and challenges of the EU energy transition: From the European Green Package to the new Green Deal*, *Russian Journal of Economics*, 6(4), pp. 374-389.
16. International Energy Agency (IEA) (2014), *Energy Supply Security: The Emergency Response of IEA Countries*, OECD/IEA, Paris, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/73908149-4d6e-4f10-b626-d55c60ab3bd7/ENERGYSUPPLYSECURITY2014.pdf> [25.09.2024].
17. International Energy Agency (IEA), <https://www.iea.org/> [19.12.2024].
18. Konopelko A., Kostecka-Tomaszewska L., Czerewacz-Filipowicz K. (2023), *Rethinking EU Countries' Energy Security Policy Resulting from the Ongoing Energy Crisis: Polish and German Standpoints*, *Energies*, 16(13).
19. Kruyt B., Vuuren D., Vries H., Groenenberg H. (2009), *Indicators for energy security*, *Energy Policy*, 37(6), pp. 2166-2181.
20. Kuik O., Lima M., Gupta J. (2011), *Energy security in a developing world*, *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 2(4), pp. 627-634.
21. Nica E., Puime-Guillén F., Szydło J., Sabie O.M., (Durkalic) Pantovic D., Samoilă A. (2024), *Exploring the Drivers of Under-5 Mortality in Low-Income Countries: An Econometric Analysis of Health, Energy, and Urbanization Factors*, *Economics, Management, and Financial Markets*, 19(3), pp. 57-75.
22. Proskuryakova L. (2018), *Updating energy security and environmental policy: Energy security theories revisited*, *Journal of Environmental Management*, 223, pp. 203-214.
23. Raghoo P., Surroop D., Wolf F., Filho L., Jeetah P., Delakowitz B. (2018), *Dimensions of energy security in Small Island Developing States*, *Utilities Policy*, 53, pp. 94-101.
24. Ren J., Sovacool B. (2014), *Quantifying, measuring, and strategizing energy security: Determining the most meaningful dimensions and metrics*, *Energy*, 76, 838-849.
25. *REPowerEU Plan* (2022), European Commission, EUR-Lex, COM/2022/230 final (CELEX number: 52022DC0230), <https://eur-lex.europa.eu> [24.09.2024].
26. Siksnyte-Butkiene I. (2023), *Defining the Perception of Energy Security: An Overview*, *Economics*, 11(7).
27. Strojny J., Krakowiak-Bal A., Knaga J., Kacorzuk P. (2023), *Energy Security: A Conceptual Overview*, *Energies*, 16(13).
28. Szpilko D., Ejdy J. (2022). *European Green Deal — research directions. a systematic literature review*. *Economics and Environment*, 81(2), pp. 8-39.

29. United Nations (UN) (2000), *World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability*, New York, <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/-publications/World%20Energy%20Assessment-2000.pdf> [25.09.2024].
30. Winzer C. (2012), *Conceptualizing Energy Security*, *Energy Policy*, 46, pp. 36-48.
31. Zhiznin S., Timohov V., Dineva V. (2020), *Energy security: Theoretical interpretations and quantitative evaluation*, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(92), pp. 390-400.

Energy security of European Union member states in the 21st century

Abstract

This article aims to assess the level of energy security in the European Union, analyze the individual energy profiles of its member states, and identify the challenges associated with developing and implementing a common energy policy at the EU level. The study examines key indicators related to energy security, including the level of energy import dependency, the structure of the energy mix, and the degree of diversification of energy sources. The analysis of these elements provides a preliminary assessment of the energy security levels of EU member states, identifies significant risk factors, and highlights the impact of structural diversity on the feasibility of implementing a unified energy policy at the EU level. A mixed-method approach was adopted, combining quantitative analysis of energy security indicators with qualitative analysis of strategic and regulatory documents. The results indicate significant diversity in energy dependency and energy mix among EU member states, which complicates the development of a cohesive energy policy. Some countries heavily rely on external suppliers, while others demonstrate a higher degree of self-sufficiency. The energy mix also varies substantially, ranging from coal-based systems to nuclear and renewable energy-dominated ones. The findings suggest that the future of the European energy sector depends on the EU's ability to effectively manage the diversity of its member states and build synergies between their national interests and common goals.

Key words

energy challenges of the EU, energy security, dimensions of energy security, energy dependency, energy mix