

**Zeszyty Naukowe**Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią
Polskiej Akademii Nauk

rok 2018, nr 104, s. 19–30

DOI: 10.24425/124365

Oleksandr BOIKO¹, Adam SZURLEJ²

Porównanie bezpieczeństwa energetycznego Polski i Ukrainy

Streszczenie: W artykule przeprowadzono porównanie gospodarki surowcami energetycznymi w Polsce i na Ukrainie w latach 2000–2017. Przeanalizowano zmiany w zakresie stanu zasobów węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego. Wskaźniki wystarczalności zasobów rozpatrywanych paliw dla Polski i Ukrainy dodatkowo porównano z wybranymi krajami UE. Dla przeprowadzenia oceny bezpieczeństwa energetycznego Polski i Ukrainy przeanalizowano najpierw zmiany w zakresie zużycia energii pierwotnej ogółem, a następnie określono, jak kształtowały się możliwości pokrycia zapotrzebowania na gaz ziemny, węgiel i ropę naftową poprzez wydobycie własne poszczególnych surowców energetycznych. Takie porównanie wskazuje w przypadku Polski na przewagę węgla, zaś na Ukrainie wydobycie ropy naftowej i gazu ziemnego w wyższym stopniu pokrywa zapotrzebowanie krajowe. W latach 2000–2017 odmiennie przedstawiały się tendencje w zakresie zużycia energii pierwotnej, w Polsce odnotowano 17% wzrost, zaś na Ukrainie blisko 40% spadek. Zidentyfikowano główne czynniki odpowiedzialne za radykalne zmiany w gospodarce paliwowo-energetycznej Ukrainy: działania wojenne na wschodzie kraju oraz aneksja Krymu, zmiany demograficzne. Wydarzenia te negatywnie wpłynęły szczególnie na wielkość wydobycia węgla kamiennego na Ukrainie, a niezbędny dla zbilansowania był znaczący wzrost importu z 5,36 do 19,14 mln ton w latach 2011–2017. Porównano także saldo wymiany zagranicznej dla energii elektrycznej. To porównanie w ciągu ostatnich lat wypadła korzystanie dla Ukrainy, gdzie zauważalna jest przewaga eksportu energii elektrycznej nad importem, co wygenerowało przychody przewyższające 200 mln USD w 2017 r.

Słowa kluczowe: ropa naftowa, węgiel kamienny, gaz ziemny, energia elektryczna, polityka energetyczna, bezpieczeństwo energetyczne

Comparison of the energy security of Poland and Ukraine

Abstract: The article compares the management of energy resources in Poland and Ukraine over the period 2000–2017. The analysis took changes in the volume of coal, oil and natural gas resources into consideration. The indicators of supplies of these fuels for Poland and Ukraine have additionally been compared with selected EU countries. In order to assess energy security of Poland and Ukraine, the changes in the primary energy consumption have been analyzed in general in first order, then the possibilities of meeting the demand for natural gas, coal and

¹ Uczestnik Programu Stypendialnego im. Lane'a Kirklanda 2017/2018.

² AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków; e-mail: szua@agh.edu.pl

oil have been determined based on the domestic extraction of individual energy resources. Such a comparison indicates the dominant role of coal in Poland while the extraction of oil and natural gas meets the domestic demand to a greater extent in Ukraine. Over the period 2000-2017, trends in primary energy consumption were different; a 17% increase was noted in Poland, while a nearly 40% decline was noted in Ukraine. The main factors responsible for radical changes in fuel and energy management in Ukraine have been identified: military operations in the east of the country and the annexation of Crimea, demographic changes. These events had a negative impact especially on the volume of hard coal mining in Ukraine; the significant increase in imports from 5.36 to 19.14 million tons in 2011-2017 was necessary for balancing. The balance of foreign exchange for electricity was also compared. Over the past years, this comparison has been favorable for Ukraine, where the dominance of electricity exports over imports is noticeable, which generated revenues of over USD 200 million in 2017.

Keywords: crude oil, natural gas, hard coal, electricity, energy policy, energy security

Wprowadzenie

Podstawowym celem każdego państwa jest dążenie do zapewnienia jego obywatelom bezpieczeństwa we wszystkich dziedzinach życia. Bezpieczeństwo energetyczne ma charakter strategiczny i jest nierozdzielnie związane z bezpieczeństwem państwa. Jest ono odmiennie postrzegane przez państwa posiadające surowce energetyczne oraz te kraje, które są zmuszone do ich importu w celu zbilansowania potrzeb energetycznych. Przewagą naturalnie posiadają państwa zdolne do zaspokojenia swoich potrzeb energetycznych samodzielnie oraz eksportujące swoje surowce energetyczne do innych państw. Warto podkreślić, że niezależnie od perspektywy postrzegania, w tych przypadkach kluczowe znaczenie odgrywa infrastruktura energetyczna, która jest zdolna do produkcji, dostarczania, odbierania, przetwarzania, magazynowania oraz dystrybucji surowców energetycznych oraz energii elektrycznej (Gryz i in. 2018).

Znaczenie bezpieczeństwa energetycznego wynika ze szczególnej roli surowców energetycznych we współczesnym świecie. Rola ta ukierunkowana jest z jednej strony poziomem cywilizacyjnym i rozwojem technologicznym, z drugiej faktem ograniczonej ilości zasobów oraz ich nierównomiernym rozmieszczeniem w poszczególnych regionach świata. Ta nierównomierność jest szczególnie widoczna w przypadku zasobów ropy naftowej i gazu ziemnego, przykładowo na pięć państw o największych zasobach ropy naftowej przypada przeszło 60% światowych zasobów ropy naftowej, podobnie jest w przypadku gazu ziemnego (BP 2018).

Surowce energetyczne należy traktować jako towar strategiczny w wymiarze politycznym i gospodarczym, a więc jako istotny element szeroko pojętego bezpieczeństwa państwa. Omawiając zagadnienie bezpieczeństwa energetycznego należy mieć na uwadze, że jest to pojęcie bardzo złożone. Mając na uwadze wieloaspektowość tego terminu oraz konieczność porównywania jego poziomu zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym, opracowane zostały wskaźniki do oceny bezpieczeństwa energetycznego. Do wskaźników tych zalicza się m.in.: wskaźnik samowystarczalności energetycznej, wskaźnik zależności importowej (Kaliski i Staśko 2006). Zostały one zostaną wykorzystane w dalszej części artykułu dla oceny bezpieczeństwa energetycznego Polski i Ukrainy.

1. Porównanie bazy zasobowej surowców energetycznych

Analizując wielkość zasobów surowców energetycznych Polski i Ukrainy, nie sposób nie wspomnieć o ważnych wydarzeniach z przeszłości, które są ściśle związane z początkiem sektora naftowego; w dniu 31 lipca 1853 r. użyto po raz pierwszy lampę naftową zaprojektowaną przez Ignacego Łukasiewicza, w szpitalu we Lwowie, rok później nastąpiło uruchomienie kopalni oleju skalnego, jak wówczas nazywano ropę naftową, w Bóbrce koło Krosna. Warto dodać, że do 1909 r. na terenie Borysławia pozyskano około 1,9 mln ton ropy naftowej i teren Galicji był ważnym regionem w świecie pod względem wydobycia ropy naftowej.

Zasoby węgla kamiennego w Polsce są największe wśród krajów UE. W przypadku zasobów ropy naftowej i gazu ziemnego, są one mniejsze w zestawieniu z państwami UE

TABELA 1. Stan zasobów surowców energetycznych Polski i Ukrainy w latach 2000–2017

TABLE 1. The volume of energy resources of Poland and Ukraine in 2000–2017

Rok	Zasoby Ukrainy			Zasoby Polski		
	ropa naftowa [mln ton]	gaz ziemny [mld m ³]	węgiel [mln ton]	ropa naftowa [mln ton]	gaz ziemny [mld m ³]	węgiel [mln ton]
2000	108,73	785,0	35 576	10,13	87,8	25 362
2001	105,04	785,0	35 492	14,76	84,8	25 277
2002	105,04	785,0	35 409	14,03	85,6	25 194
2003	102,35	781,5	35 328	13,26	81,1	25 114
2004	99,65	785,0	35 246	18,40	80,4	25 032
2005	95,42	778,0	35 166	21,24	78,2	24 952
2006	92,73	776,5	35 08	23,30	83,3	24 871
2007	90,04	776,5	35 008	27,59	85,1	24 794
2008	87,35	761,5	34 928	26,83	85,8	24 714
2009	85,33	746,4	34 854	26,14	90,0	24 640
2010	81,77	730,2	34 777	26,18	89,0	24 563
2011	78,99	729,1	34 691	25,58	78,8	24 477
2012	76,28	1 165,0	34 604	25,37	75,9	24 390
2013	73,72	1 137,2	34 519	24,79	72,5	24 305
2014	70,99	1 138,2	34 455	23,93	69,7	24 241
2015	68,52	1 069,6	34 417	23,22	66,9	24 202
2016	66,29	1 050,1	34 375	22,42	65,4	24 161
2017	64,19	1 050,1	34 375	23,99	66,9	25 811

Źródło: opracowanie własne na podstawie (BP 2018) i inne.

posiadających największe zasoby. Porównując wielkość zasobów węgla (kamiennego i brunatnego), ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce i na Ukrainie, widać przewagę Ukrainy, zwłaszcza w przypadku ropy naftowej i gazu ziemnego (tab. 1).

W latach 2000–2017 zasadniczo obserwuje się tendencje spadkowe w zakresie wielkości udokumentowanych zasobów poszczególnych surowców energetycznych, wyjątkami są: poziom zasobów ropy naftowej w Polsce, który się zwiększył głównie dzięki odkryciu złoża Barnówko-Mostno-Buszewo (BMB), o zasobach wydobywalnych ropy przekraczających 8 mln ton oraz wzrost zasobów gazu ziemnego na Ukrainie. Analizując stan zasobów, można zauważyć, że zasoby ropy Ukrainy w 2017 r. są większe od polskich o 200,1%, a zasoby gazu – aż o 1569%. Warto dodać, że udokumentowane zasoby gazu ziemnego na Ukrainie (1050 mld m³) są jednymi z największych w skali Europy (nie uwzględniając Rosji), większe występują tylko w przypadku Norwegii (1716 mld m³) (BP 2018).

Także analizując wskaźnik wystarczalności zasobów R/P dla poszczególnych surowców energetycznych, widać przewagę Ukrainy. Przykładowo wskaźnik R/P dla gazu ziemnego dla Ukrainy wynosi 33 lata, a dla Polski – 22 lata, dla ropy naftowej wskaźniki te kształtują się odpowiednio: 30 i 23 lata. Warto dodać, że przywołane wartości wskaźników R/P dla Polski i Ukrainy wyróżniają się pozytywnie w porównaniu do wybranych krajów UE, które realizują wydobywanie węglowodorów. I tak w przypadku ropy naftowej wskaźnik R/P wynosi dla Danii – 9 lat, Wielkiej Brytanii – 6 lat, Włoch – 19 lat, zaś dla gazu ziemnego: Dania – 3 lata, Niemcy – 5 lat, Holandia – 18 lat, Wielka Brytania – 4 lata. Wskaźnik ten dla Norwegii jest wyższy: 14 lat dla gazu ziemnego i 11 lat dla ropy naftowej. Jednak te wartości wskaźnika dla Polski i Ukrainy są zdecydowanie niższe w porównaniu do tych wskaźników w skali świata, które wynoszą 53 dla gazu ziemnego i 50 lat dla ropy naftowej. Wartości wskaźników globalnych dla gazu ziemnego i ropy uległy zmianie w porównaniu do 2005 r., wynosiły wówczas odpowiednio: 63 i 41 lat. To ostatnie porównanie zmian wskaźnika w skali świata potwierdza, że wskaźniki te należy traktować poglądowo (BP 2018; Mokrzycki i in. 2008).

2. Zmiany w zakresie zużycia energii pierwotnej

W tabeli 2 przedstawiono, jak kształtowało się zużycie energii pierwotnej w Polsce i na Ukrainie od 2000 do 2017 roku. Jak widać, w przypadku Polski można mówić o wzroście zużycia energii pierwotnej o blisko 17%. W przypadku Ukrainy zużycie energii pierwotnej spadło o przeszło 40%, przy czym w okresie 2012–2017 spadek ten miał charakter gwałtowny. Drastyczny spadek w latach 2015–2017 związany był przede wszystkim z aneksją Krymu przez Federację Rosyjską. Ludność Autonomicznej Republiki Krymu (ARK) szacowana jest średnio na 1,9 mln osób (brak danych ze względu na obecną sytuację). Tak więc znaczące zmiany w zakresie zużycia energii pierwotnej w Polsce i na Ukrainie w analizowanym okresie należy tłumaczyć m.in. odmiennymi tendencjami zmiany PKB. W przypadku Polski odnotowano większe tempo wzrostu PKB. Także nie bez znaczenia dla wielkości zużycia energii pierwotnej jest sytuacja demograficzna – o ile w 2016 r. populacja Ukrainy była o 4,3 mln większa w porównaniu do Polski, to w 2000 r. różnica ta była znacznie większa – 11,2 mln osób.

TABELA 2. Zużycie energii pierwotnej w Polsce i na Ukrainie w latach 2000–2017 [Mtoe]

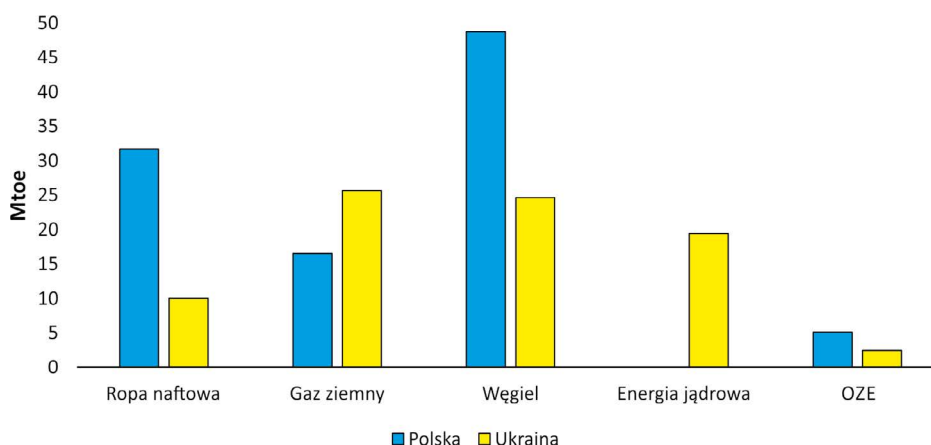
TABLE 2. Primary energy consumption in Poland and Ukraine in 2000–2017 [Mtoe]

Rok	2000	2003	2007	2010	2012	2014	2015	2016	2017
Polska	87,4	88,9	95,7	100,1	97,6	94,3	95,3	99,5	102,1
Ukraina	135,5	137,2	134,9	121,5	123,1	101,6	84,0	86,1	81,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie (BP 2018).

Analizując zmiany w zakresie zapotrzebowania na podstawowe surowce energetyczne w analizowanym okresie w przypadku Polski obserwuje się: spadek zużycia węgla o 13,5%; wzrost zużycia ropy naftowej o 52% oraz gazu ziemnego o 65%. Szczególnie w ciągu ostatnich lat znacząco zwiększyło się zużycie gazu ziemnego, co należy łączyć przede wszystkim z szerszym wykorzystaniem gazu w energetyce. Dla Ukrainy odnotowano spadki w przypadku wszystkich surowców: dla węgla o 37%; dla ropy naftowej o 21% i największy w przypadku gazu ziemnego – o blisko 60%. Porównując 2017 r. dla Ukrainy i Polski mamy większe zużycie ropy naftowej w Polsce o 318% i węgla o 98%, a zużycie gazu na Ukrainie większe o 55,5% (BP 2018). Na rysunku 1 przedstawiono porównanie zużycia surowców energetycznych w Polsce i na Ukrainie.

Jedną z głównych różnic w bilansach energetycznych Polski i Ukrainy jest brak energetyki jądrowej w Polsce. Jak widać w przypadku Ukrainy odgrywa ona istotną rolę – w 2017 r. jej udział wynosił 23,6%. Jeżeli chodzi o udział przypadający na OZE to w przypadku Ukrainy stanowi on niespełna 3%. Szersze wykorzystanie energii promieniowania słonecznego oraz wiatru rozpoczęło się praktycznie dopiero po 2010 r. W przypadku Polski, głównie ze względu na regulacje wynikające z przynależności do UE, udział przypadający na OZE jest



Rys. 1. Zużycie surowców energetycznych w Polsce oraz na Ukrainie w 2017 r. [Mtoe]

Źródło: opracowanie własne na podstawie (BP 2018)

Fig. 1. Consumption of energy resources in Poland and Ukraine in 2017 [Mtoe]

wyższy i należy spodziewać się jego dalszego wzrostu w perspektywie do 2030 r. Także dalszy wzrost notowań uprawnień do emisji CO₂ będzie wspierać niskoemisyjne technologie energetyczne, a ich rozwój wiąże się z transformacją energetyczną (Paska i Surma 2014; Paska i Surma 2017; Gawlik i Mokrzycki 2017; Ruszel i in. 2017).

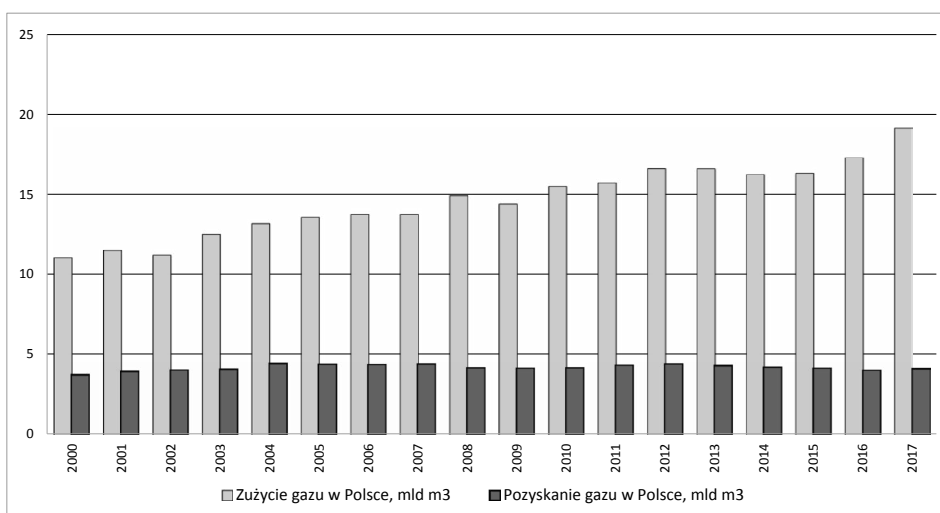
3. Znaczenie wydobycia własnego w pokryciu zapotrzebowania na surowce energetyczne

Jak już wspomniano wcześniej, istnieje wiele wskaźników do oceny bezpieczeństwa energetycznego. Zdaniem autorów jednym z istotnych wskaźników do przeprowadzenia oceny bezpieczeństwa energetycznego państwa jest wskaźnik samowystarczalności energetycznej, a więc im większe są możliwości pokrycia potrzeb energetycznych państwa poprzez wydobycie własne, tym większe bezpieczeństwo energetyczne. Odwrotnie jest w przypadku wykorzystania wskaźnika zależności importowej, czym ten wskaźnik jest wyższy, tym wyższe uzależnienie od zewnętrznych dostaw surowców energetycznych, a zatem mniejsze bezpieczeństwo energetyczne państwa. Użycie tego ostatniego wskaźnika do oceny bezpieczeństwa energetycznego krajów UE wskazuje, że z biegiem lat wzrasta uzależnienie od importu surowców energetycznych. W 2000 r. uzależnienie, biorąc pod uwagę wszystkie surowce energetyczne, kształtowało się na poziomie 46,8%, a w 2015 r. – 53,5% (najwyższą wartość odnotowano w 2008 r. – 54,5%). Przechodząc do analizy tego wskaźnika dla krajów UE dla poszczególnych surowców należy stwierdzić, że relatywnie najniższe wartości obserwuje się dla paliw stałych (2014 r. – 46%), wyższe dla gazu ziemnego (67%), a zdecydowanie najwyższe w przypadku ropy naftowej – 87%. Dokonując porównania wartości tego wskaźnika dla Polski oraz krajów UE można zauważyć, że dla ropy naftowej (i produktów ropopochodnych) i gazu ziemnego wartości są wyższe i wynoszą odpowiednio: 72% i 93%, zaś dla paliw stałych wskaźnik dla Polski jest zdecydowanie niższy i wynosi –8,7% (ujemna wartość informuje o statusie importera netto) (Eurostat 2017).

Na rysunkach 2 i 3 porównano relacje pomiędzy wydobyciem własnym gazu ziemnego a jego zużyciem dla Polski i Ukrainy. W przypadku Polski wydobycie gazu ziemnego utrzymywało się na względnie stałym poziomie (około 4 mld m³), zaś zużycie wzrastało, zwłaszcza w ostatnich latach. Dlatego też stopniowo zmniejszały się możliwości pokrycia zapotrzebowania na gaz ziemny z wydobycia krajowego. I tak o ile udział ten w 2002 r. był na poziomie 35,3%, to w 2017 r. obniżył się do 21,1%. W przypadku Ukrainy właściwie wydobycie gazu także utrzymywało się praktycznie na zbliżonym poziomie, można zauważyć, że w latach 2000–2013 wzrosło o 19,2%, zaś a w latach 2013–2016 zmniejszyło się o 7,8%, a maksimum osiągnęło w 2017 r. – 19,44 mld m³ (niemal pięciokrotnie większe w porównaniu do Polski). Natomiast zużycie gazu ziemnego w ciągu ostatnich lat dynamicznie spadało z blisko 50 w 2012 r. do 29 mld m³ w 2016 r. Radykalnie zmniejszył się import gazu z 56,4 (2000 r.) do 13,3 mld m³ (2017 r.). Zasadniczo zmieniły się także kierunki dostaw gazu ziemnego na Ukrainę, przez wiele lat dominowały dostawy gazu z Rosji (Ukraina była największym odbiorcą gazu rosyjskiego), a od końca 2015 r. Ukraina wstrzymała import gazu z Rosji i dostawy są realizowane w ramach kontraktów z krajami UE, w tym także z Polski.

Warto dodać, że rosyjsko-ukraiński konflikt gazowy wpłynął także na relacje na linii Gazprom-Unia Europejska (Kosowska i Kosowski 2015).

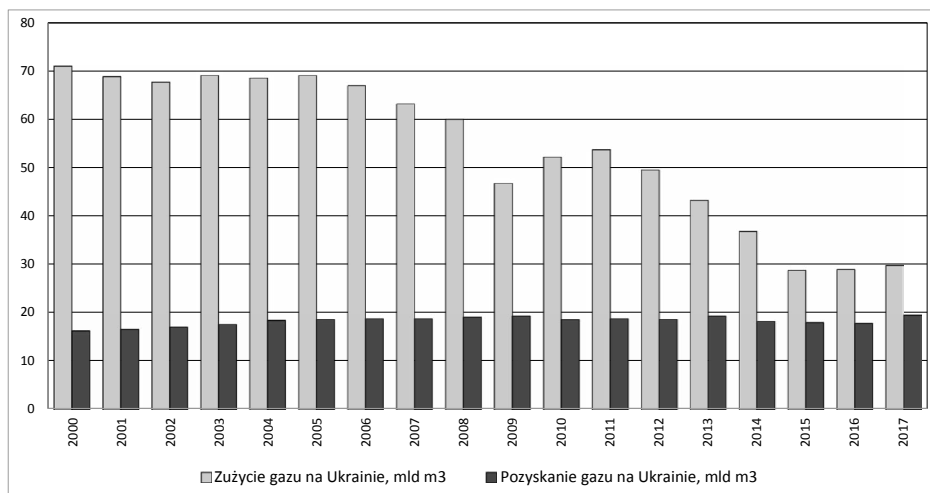
Na Ukrainie odnotowano istotny wzrost możliwości pokrycia zapotrzebowania na gaz ziemny poprzez jego wydobycie z rodzimych złóż z 22,8% w 2000 r. do 65,3% w 2017 r.



Rys. 2. Porównanie wydobycia i zużycia gazu ziemnego w Polsce w latach 2000–2017 [mld m³]

Źródło: opracowanie własne na podstawie (BP 2018)

Fig. 2. Comparison of natural gas production and consumption in Poland in 2000–2017 [bcm]



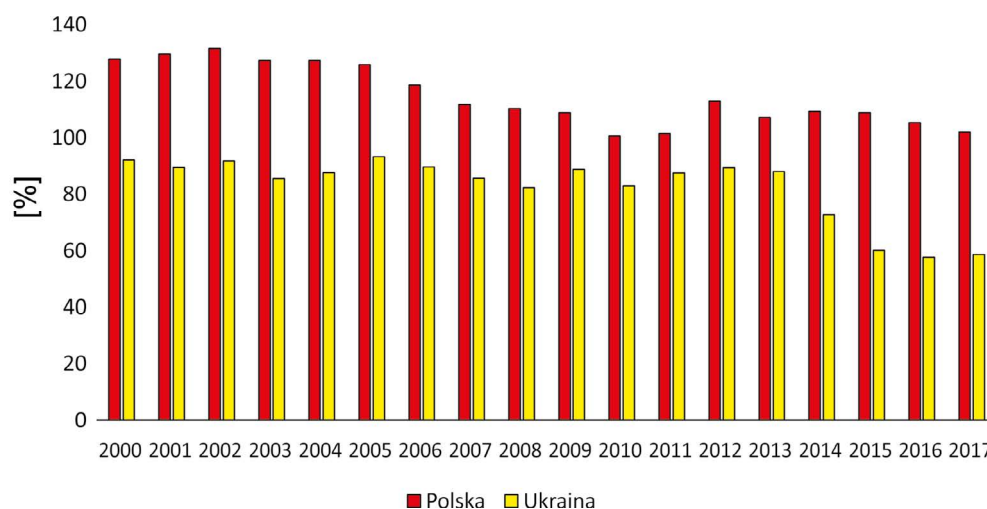
Rys. 3. Porównanie wydobycia i zużycia gazu ziemnego dla Ukrainy w latach 2000–2017 [mld m³]

Źródło: opracowanie własne na podstawie (BP 2018)

Fig. 3. Comparison of natural gas production and consumption in Ukraine in 2000–2017 [bcm]

Jak już wcześniej wspomniano, Polska posiada znaczące zasoby węgla w Europie, zarówno kamiennego, jak i brunatnego. Pod względem wydobycia węgla kamiennego jest największym producentem w Europie, a wydobycie tego surowca plasuje kraj na drugim miejscu. Na pierwszym są Niemcy, którzy są także największym producentem tego surowca w świecie (Kaliski i in. 2012). Także zasoby węgla na Ukrainie należą do największych w Europie. Na rysunku 4 przedstawiono, jaki udział w pokryciu zapotrzebowania na węgiel przypada na wydobycie węgla z rodzimych złóż.

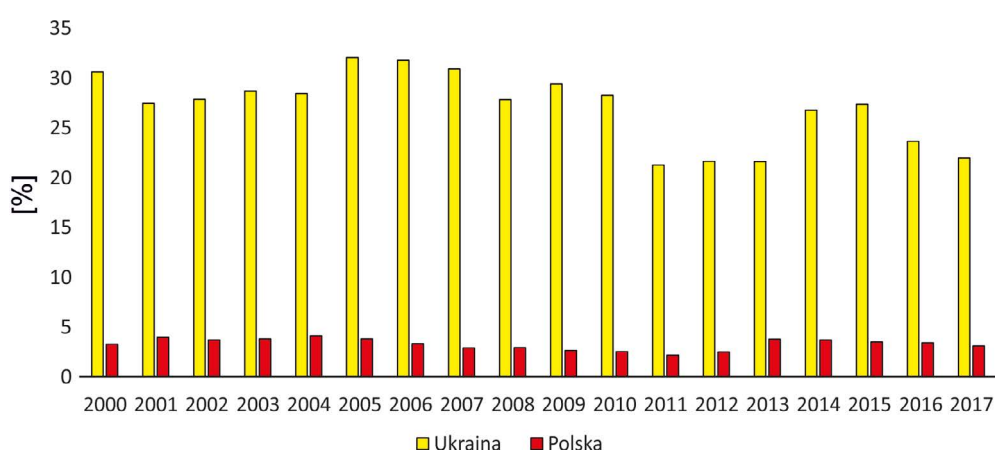
Jak wynika z rysunku 4, wskaźnik pokrycia zapotrzebowania na węgiel z własnych złóż jest wysoki zarówno dla Polski, jak i Ukrainy. W przypadku Polski waha się w przedziale od 101% (2010 r.) do 132% (2002 r.). Szacuje się, że zasobów bilansowych w Polsce powinno wystarczyć na około 400 lat, a biorąc pod uwagę zasoby przemysłowe, wystarczalność zasobów węgla kamiennego jest oceniana na niespełna 60 lat, zaś zawężając ocenę do typów węgla 31–33 wskaźnik ulega obniżeniu do zaledwie 30 lat (Olkuski 2013a). W przypadku Ukrainy zakres wskaźnika kształtuje się od 58 (2016 r.) do 92% (2000 r.). W ciągu ostatnich lat ten wskaźnik znacząco się obniżył (o 34%), głównie ze względu na działania wojenne prowadzone na wschodnich terenach tego kraju. W latach 2011–2017 import netto węgla kamiennego i antracytu na Ukrainie zwiększył się z 5,36 mln ton do 19,14 mln ton. Wartość tego importu węgla za 2017 r. wyniosła 2,638 mld USD (Державна... 2018). Szacuje się, że około 2/3 kopalń węgla kamiennego w Donbasie zostało zagarnięte przez separatystów. Dlatego też obecnie Ukraina jest zmuszona importować antracyt, nawet z USA. Analizując tematykę węgla kamiennego, należy wspomnieć, że od wielu lat eksporterem węgla do Polski jest także Ukraina, przy czym do 2003 r. eksport węgla z Polski na Ukrainę przewyższał wielkość importu z tego kierunku. Od 2004 r. praktycznie zaprzestano eksportu węgla z Polski, zwiększył się import z Ukrainy do Polski, osiągając najwyższy poziom w 2011 r. (powyżej 0,5 mln ton) (Olkuski 2013b).



Rys. 4. Relacje wydobycia węgla do jego zużycia dla Polski i Ukrainy w latach 2000–2017 [%]
 Źródło: opracowanie własne na podstawie (BP 2018)

Fig. 4. Relations between coal mining and its consumption for Poland and Ukraine in 2000–2017 [%]

W porównaniu do węgla zgoła odmiennie przedstawia się udział wydobycia własnego ropy naftowej w pokryciu zapotrzebowania krajowego na ten surowiec w Polsce i na Ukrainie – rysunek 5. Jak widać z tego rysunku zdecydowanie korzystniej przedstawia się w tym względzie sytuacja na Ukrainie, gdzie wydobycie własne ropy naftowej zapewnia pokrycie krajowych potrzeb w zakresie ropy naftowej od 21 (2011 r.) do 32% (2005 r.). Wielkość wydobycia własnego na Ukrainie kształtowała się na poziomie od 2,1 (2017 r.) do 4,5 mln ton (2006 r.) W Polsce ten wskaźnik był na zdecydowanie niższym poziomie: od 2 do 4%, a wielkość wydobycia ropy naftowej w ostatnich latach to w przybliżeniu 1 mln ton na rok.



Rys. 5. Relacje wydobycia ropy naftowej do zużycia dla Polski i Ukrainy w latach 2000–2017 [%]
 Źródło: opracowanie własne

Fig. 5. Relations of oil production and its consumption for Poland and Ukraine in 2000–2017 [%]

Analizując problematykę bezpieczeństwa energetycznego, nie sposób także pominąć energii elektrycznej w kontekście porównania wielkości i struktury jej produkcji oraz salda wymiany zagranicznej w Polsce i na Ukrainie. W Polsce produkcja energii elektrycznej w latach 2010–2017 zwiększyła się 6% i osiągnęła w 2017 r. wartość 165,85 TWh. Nadal najwięcej energii wytwarza się z paliw stałych, aczkolwiek udział węgla w ciągu ostatnich lat stopniowo się zmniejsza, głównie kosztem gazu ziemnego oraz OZE. W 2017 r. udział węgla w strukturze produkcji energii elektrycznej osiągnął niespełna 80% (w 2007 r. był na poziomie 90%). W ciągu ostatnich lat niekorzystnie zmieniło się w Polsce saldo wymiany zagranicznej; o ile do 2013 r. eksport energii elektrycznej przewyższał jej import, to w ciągu ostatnich lat mamy do czynienia z ujemnym saldem w handlu energią elektryczną (2014 r. – 2,2 TWh; 2017 r. – 2,3 TWh). W 2018 r. ta niekorzystna tendencja spotęguje się, bazując na danych PSE z lipca 2018 r. saldo wymiany zagranicznej wyniosło 3,97 TWh (PSE 2018; Grudziński i Stala-Szlugaj 2014; Gawlik 2013).

Na Ukrainie w latach 2010–2017 produkcja energii elektrycznej zmniejszyła się o 17%, osiągając 157,1 TWh w 2017 roku. Najwięcej energii elektrycznej wytwarza się w elek-

rowniach jądrowych (54% całkowitej produkcji), istotnie w ciągu ostatnich lat zmniejszyła się produkcja energii elektrycznej w jednostkach zasilanych gazem ziemnym; 2011 r. – 18,5 TWh, a w 2017 r. – 7,3 TWh (BP 2018). W odróżnieniu od Polski Ukraina jest eksporterem netto energii elektrycznej. Eksport energii elektrycznej w 2017 roku zwiększył się o blisko 29% w porównaniu do 2016 r. i wyniósł 5,2 TWh. Energia elektryczna z Ukrainy trafiła na Węgry, do Rumunii, Słowacji oraz Polski (Интерфакс-Україна 2018; Kamiński i in. 2016). W ostatnich latach obserwuje się wzrost wartości eksportu energii elektrycznej po spadku w 2015 roku. Wartość eksportu netto wyniosła 233,4 mln USD w 2017 r. i w porównaniu do 2016 r. wzrosła o 58% (Державна... 2018).

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza porównawcza w obszarze struktury zużycia i podaży paliw w Polsce i na Ukrainie pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- w porównaniu do krajów UE zasoby węgla w Polsce i na Ukrainie są duże, jednak jak wskazują ostatnie lata w przypadku Polski, nawet posiadanie bogatych zasobów węgla kamiennego nie przekłada się na pokrycie krajowego zapotrzebowania na ten surowiec z wydobycia własnego. Niezbędne jest podjęcie przez rząd strategicznych decyzji i określenie w przyszłej polityce energetycznej roli paliw stałych w strukturze paliwowej systemu wytwarzania energii elektrycznej;
- w przypadku ropy naftowej i gazu ziemnego dla zbilansowania potrzeb krajowych niezbędny jest import, a jego udział się zapewne zwiększy wraz ze wzrostem zużycia węglowodorów w przyszłości. Pozytywnie należy ocenić realizację w Polsce w ciągu ostatnich lat projektów w zakresie dywersyfikacji dostaw gazu ziemnego, w tym oddanie do eksploatacji terminala LNG w Świnoujściu. Na Ukrainie w ciągu ostatnich lat zaszły poważne zmiany w obszarze kierunków importu gazu – zaniechano dostaw z Rosji w zamian pozyskuje się gaz w ramach kontraktów z krajami UE, w tym z Polski. Także planowane nowe połączenie gazowe polsko-ukraińskie należy ocenić pozytywnie z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego.

Praca finansowana z badań statutowych Wydziału Wiertnictwa, Nafty i Gazu AGH w Krakowie nr: 11.11.190.555.

Literatura

- BP 2018: *BP Statistical Review of World Energy*. [Online] www.bp.com [Dostęp: 2.08.2018].
- Державна фіскальна служба України 2018. [Online] <http://sfs.gov.ua> [Dostęp: 2.08.2018].
- Eurostat 2017. *Energy, transport and environment indicators – 2017 edition*. Luxemburg, s. 48.
- Gawlik, L. red. 2013. *Węgiel dla polskiej energetyki w perspektywie 2050 roku – analizy scenariuszowe*. Katowice: Wyd. IGSMiE PAN, s. 299.
- Gawlik, L. i Mokrzycki, E. 2017. Paliwa kopalne w krajowej energetyce – problemy i wyzwania. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 20, z. 4, s. 6–24.
- Grudziński, Z. i Stala-Szlugaj, K., 2014. Pozycja węgla kamiennego w bilansie paliw i energii w kraju. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 17 z. 3, s. 49–66.
- Gryz i in. 2018 – Gryz, J., Podraza, A. i Ruszel, M. red. 2018. *Bezpieczeństwo energetyczne. Koncepcje – wyzwania – interesy*. Warszawa: Wydawnictwa Naukowe PWN, s. 268.
- Інтерфакс-Україна 2018. [Online] <https://interfax.com.ua/news/economic/480328.html> [Dostęp: 2.08.2018].
- Kaliski, M. i Staško, D. 2006. Bezpieczeństwo energetyczne w gospodarce paliwowej Polski. *Studia, Rozprawy, Monografie* nr 138. Kraków: Wyd. IGSMiE PAN.
- Kaliski i in. 2012 – Kaliski, M., Krupa, M. i Sikora, A. 2012. Analiza istniejących prognoz rozwoju konsumpcji i podaży gazu ziemnego w Polsce w świetle dostępnych prognoz Unii Europejskiej. *AGH Drilling Oil Gas* Vol. 29, No. 1, s. 185–195.
- Kamiński i in. 2016 – Kamiński, J., Kaszyński, P. i Malik, A. 2016. Analiza ukraińskiego rynku energii elektrycznej. *Rynek Energii* t. 4, z. 125, s. 3–10.
- Kosowska, K. i Kosowski, P. 2015. Wpływ konfliktu gazowego z Ukrainą na zmiany polityki zewnętrznej Gazpromu. *Rynek Energii* nr 3, s. 29–34.
- Mokrzycki i in. 2008 – Mokrzycki, E., Ney, R. i Siemek, J. 2008. Światowe zasoby surowców energetycznych. Wnioski dla Polski. *Rynek Energii* nr 6, s. 2–13.
- Olkuski, T. 2013a. Ocena wystarczalności krajowych zasobów węgla kamiennego energetycznego w świetle perspektyw jego użytkowania. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 29, z. 2, s. 25–38.
- Olkuski, T. 2013b. Zależność Polski w zakresie importu węgla kamiennego. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 29, z. 3, s. 115–130.
- Paska, J. i Surma, T. 2014. Wyzwania dla Polski w świetle nowej polityki energetycznej Unii Europejskiej. *Rynek Energii* nr 4, s. 3–8.
- Paska, J. i Surma, T. 2017. „Pakiet zimowy” Komisji Europejskiej a kierunki i realizacja polityki energetycznej do 2030 roku. *Rynek Energii* nr 2, s. 21–28.
- PSE 2018. Miesięczne raporty z funkcjonowania Krajowego Systemu Elektroenergetycznego i Rynku Bilansującego. [Online] <https://www.pse.pl/dane-systemowe/funkcjonowanie-kse/raporty-miesieczne-z-funkcjonowania-kse/raporty-miesieczne> [Dostęp: 2.08.2018].
- Ruszel i in. 2017 – Ruszel, M., Młynarski, T. i Szurlej, A. red. 2017. *Energy policy transition – the perspective of different states*. Rzeszów: Ignacy Łukasiewicz Energy Policy Institute, s. 305.

