



Maciej KALISKI*, Andrzej P. SIKORA**, Adam SZURLEJ**

Węgiel kamienny w polityce energetycznej Polski

STRESZCZENIE. Celem artykułu jest analiza kluczowej roli węgla kamiennego w polityce energetycznej Polski, w szeroko rozumianym krajowym sektorze energii. W artykule przywołano rządowe dokumenty programowe istotne z punktu widzenia roli węgla w krajowej polityce energetycznej. Porównano zapotrzebowanie na to paliwo określone w obowiązującej polityce energetycznej z 2009 r. z danymi rzeczywistymi. Następnie w celu określenia wyjątkowej roli tego surowca energetycznego porównano m.in. jaki udział przypada na węgiel kamienny w strukturze pozyskania nośników energii w Polsce oraz przeanalizowano zasoby węgla i jego rolę w produkcji energii elektrycznej w ciągu ostatnich lat. Widoczne jest stopniowe zmniejszenie wykorzystania tego paliwa, przy wzroście zużycia węgla brunatnego. Dla porównania przeanalizowano jak przedstawia się zainteresowanie tym paliwem ze strony sektora energetycznego w takich państwach jak Wielka Brytania i Niemcy. W przeciwieństwie do krajowych tendencji, tam rośnie wykorzystanie węgla kamiennego. W dalszej części artykułu podkreślono, że gospodarka węglem kamiennym ma istotny wpływ na poziom bezpieczeństwa energetycznego Polski. Następnie przybliżono znaczenie węgla kamiennego w krajowym sektorze wytwarzania energii elektrycznej w perspektywie do 2050 r., opierając się na prognozach eksperckich przygotowanych w ciągu ostatniego roku (zespołu IGSMiE PAN-AGH w Krakowie i Instytutu Studiów Energetycznych Sp. z o.o. w Warszawie – ISE oraz Krajowej Agencji Poszanowania Energii – KAPE i Warszawskiego Instytutu Studiów Ekonomicznych – WISE).

SŁOWA KLUCZOWE: węgiel kamienny, bezpieczeństwo energetyczne, polityka energetyczna, energia elektryczna

* Prof. dr hab. inż., ** Dr inż. – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie.

Wprowadzenie

Analizując znaczenie węgla kamiennego w polskiej polityce energetycznej od okresu transformacji ustrojowej w 1989 r. należy oprzeć się na następujących rządowych dokumentach programowych:

- ✧ Założenia polityki energetycznej Rzeczypospolitej Polskiej na lata 1990–2010 z sierpnia 1990 r.
- ✧ Założenia polityki energetycznej Polski do 2010 r., przyjęte przez Radę Ministrów 17 października 1995 r.
- ✧ Założenia polityki energetycznej Polski do 2020 r., przyjęte przez Radę Ministrów 22 lutego 2000 r.
- ✧ Ocena realizacji i korekta Założeń polityki energetycznej Polski do 2020 r. z załącznikami, przyjęta przez Radę Ministrów 2 kwietnia 2002 r.
- ✧ Polityka energetyczna Polski do 2025 r., przyjęta przez Radę Ministrów 4 stycznia 2005 r.
- ✧ Polityka energetyczna Polski do 2030 roku, przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r.

Górnictwo węgla kamiennego, z uwagi na znaczące zasoby (największe w UE) i wydobycie pokrywające w znacznym stopniu krajowe zapotrzebowanie na energię pierwotną, było przedmiotem odrębnych opracowań o charakterze strategicznym, czego przykładem jest: „Strategia działalności górnictwa węgla kamiennego w Polsce w latach 2007–2015”, przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 31 lipca 2007 r. Znaczenie węgla kamiennego w poszczególnych dokumentach programowych dotyczących polityki energetycznej zostało przybliżone m.in. w pracy (Gawlik 2013). Rozpatrując obecną politykę energetyczną z 2009 r. zauważamy różnice pomiędzy zawartą tam prognozą a danymi rzeczywistymi dotyczącymi stopnia wykorzystania węgla kamiennego w sektorze energetycznym, chociaż w ostatnich latach widoczne jest mniejsze zapotrzebowanie na ten nośnik energii, m.in. ze względu na kryzys ekonomiczny 2009 r. i wzrastające znaczenie technologii bazujących na OZE; jest ono wyższe niż przewidziane w prognozie załączonej do polityki energetycznej z 2009 r. (MG 2009).

1. Znaczenie węgla kamiennego w sektorze energetycznym Polski

Węgiel kamienny jest najważniejszym pozyskiwanym nośnikiem energii w Polsce, jego udział w strukturze pozyskania w 2012 r. wyniósł 62%, a udział węgla brunatnego – 18%. W ostatnich latach wraz ze spadkiem wydobycia węgla kamiennego uległ obniżeniu także jego udział w strukturze pozyskania nośników energii w kraju: 2002 r. – 73,9%, 2006 – 70,7% i 2010 r. – 65% (GUS 2013).

Zasoby węgla kamiennego są dominujące w krajowej strukturze surowców energetycznych. Udokumentowane zasoby bilansowe złóż węgla kamiennego na koniec 2012 r. wynosiły 48,23

mld Mg i występowały w 146 złożach. Na węgle energetyczne przypadało około 75% zasobów. Zasoby złóż zagospodarowanych stanowiły 39,7% zasobów bilansowych, co odpowiadało 19,13 mld Mg. Porównując poziom zasobów węgla kamiennego do 2011 r. nastąpił spadek zasobów bilansowych o 315,23 mln Mg (PIG 2013). Zasoby bilansowe złóż tego węgla wynoszą 34,5 mld Mg. Analizując lokalizację złóż zasobów przemysłowych węgla energetycznego widzimy, że zdecydowanie najwięcej jest ich w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (92%). Z drugiej strony zasoby Lubelskiego Zagłębia Węglowego są bardzo interesujące, głównie ze względu na budowę geologiczną, a w konsekwencji możliwość osiągnięcia znacznie niższych kosztów wydobycia. Świadczyć mogą o tym plany przedsiębiorstwa PD Co Sp. z o.o., które jest częścią australijskiej spółki Prairie Downs Metals Limited, dotyczące rozpoczęcia w 2016 r. budowy kopalni węgla kamiennego na Lubelszczyźnie (nakłady inwestycyjne są szacowane na 3 mld zł, kopalnia ma zatrudnić około 2 tys. pracowników). Zasoby węgla kamiennego w Polsce są najwyższe wśród krajów UE i drugie po Ukrainie w Europie. Te zasoby przekładają się na wielkość wydobycia, które jest największe w UE, a w rankingu światowych producentów plasuje się na 9–10 pozycji (BGR 2013).

Poziom wydobycia węgla kamiennego w 2013 r. wyniósł 74,9 mln Mg i był niższy o 3,3 mln Mg niż w 2012 r. (jeszcze na początku obecnego stulecia krajowe wydobycie przekraczało 100 mln Mg). W tabeli 1 przedstawiono najważniejsze dane określające znaczenie węgla w krajowym sektorze wytwarzania energii elektrycznej w ostatnich latach.

TABELA 1. Wybrane dane o wytwarzaniu energii elektrycznej w Polsce z uwzględnieniem pozycji węgla kamiennego i brunatnego w latach 2010–2013

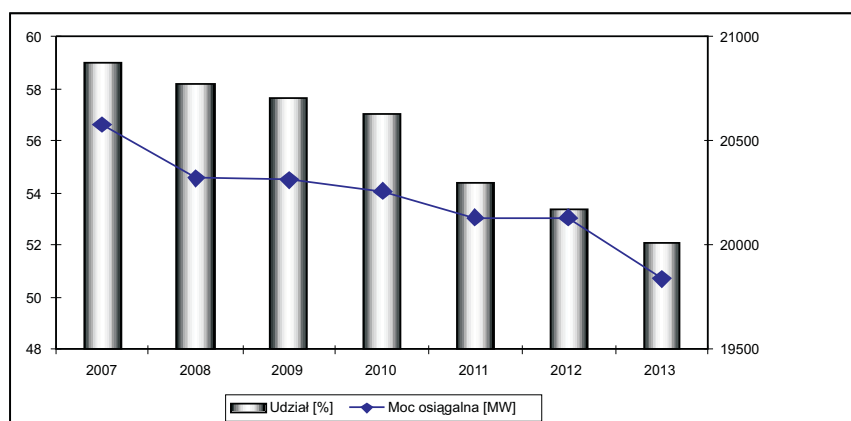
TABLE 1. Selected data on electricity generation in Poland with focus on hard coal and lignite in 2010–2013

Wyszczególnienie	Jedn.	2005	2009	2010	2011	2012	2013
Produkcja energii el.	TWh	156,9	151,7	156,3	163,2	159,9	162,5
z węgla kam.	TWh	86,3	81,6	89,2	90,8	84,5	84,6
z węgla brun.	TWh	54,9	50,3	49,5	53,6	55,6	60,0
Zużycie węgla k. w energ. zawod.	mln Mg	42,4	39,2	42,94	42,66	39,03	39,91
Zużycie węgla b. w energ. zawod.	mln Mg	60,9	56,0	55,70	61,77	63,29	65,7

Źródło: na podstawie Gawlik 2013

Jak widać z tabeli 1 od globalnego kryzysu gospodarczego (2009 r.) do 2013 r., wzrostowi produkcji energii elektrycznej o 7,1% towarzyszył wzrost produkcji tej energii z węgla kamiennego o jedynie 3,7%. Warto dodać, że w przypadku węgla brunatnego ten wzrost był na poziomie przeszło 19%. Rozpatrując udział jednostek wytwórczych bazujących na węglu kamiennym w strukturze wytwarzania energii elektrycznej w analizowanym czasie, ten udział był najwyższy w 2010 r. – 57%, a najniższy w 2013 r. – 52%. Obserwacje znaczenia elektrowni węglowych w strukturze mocy osiągalnej potwierdzają stopniowe obniżanie się w ostatnich latach wielkości mocy w jednostkach węglowych (rys. 1). W latach 2007–2013 odnotowano

przyrost mocy osiągalnej z 34 877 MW do 38 112 MW oraz obniżenie się udziału jednostek pracujących na węglu kamiennym z 59 do 52% w strukturze mocy osiągalnej. Spadkowy trend w zakresie zainteresowania węglem kamiennym ze strony sektora energetycznego należy wiązać m.in. z pogarszającą się ekonomiką wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach węglowych, czego potwierdzeniem mogą być wyniki działalności energetycznej za 2013 r. – elektrownie na węglu kamiennym przyniosły stratę w wysokości 569,1 mln zł (wyniki te w ostatnich latach obniżały się, jednak nie były ujemne). Koszt jednostkowy wytworzenia energii elektrycznej z węgla kamiennego wynosił 199,3 zł/MWh, przy średniej rocznej cenie sprzedaży energii elektrycznej na rynku konkurencyjnym, która była na poziomie 181,55 zł/MWh w 2013 r. (Gabryś 2014; URE 2014). Także analiza danych PSE S.A. z pierwszego półrocza 2014 r. potwierdza słabnącą pozycję węgla kamiennego; w porównaniu do I półrocza 2013 r. produkcja energii elektrycznej z węgla kamiennego obniżyła się o 6,2% (ogółem produkcja energii elektrycznej obniżyła się o 4,7%) (PSE 2014).

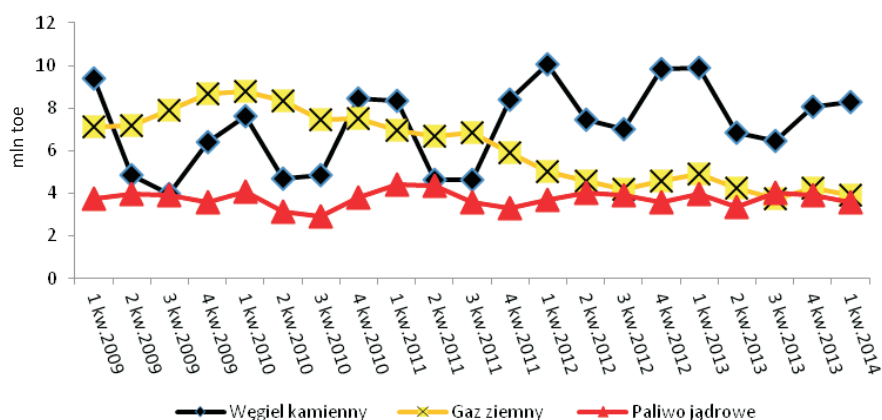


Rys. 1. Udział jednostek wytwarzających bazujących na węglu kamiennym w strukturze mocy osiągalnej (oś lewa; %) oraz moc zainstalowana w elektrowniach na węglu kamiennym (oś prawa; MW)
 Źródło: PSE 2007–2013; URE 2014

Fig. 1. Share of hard coal fueled generating units in the generating capacity (left axis; %), and the installed capacity in hard coal fired power plants (right axis; MW)

Mając na uwadze priorytety UE w zakresie polityki energetycznej, a w szczególności zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery o 20% w stosunku do roku 1990 r. oraz zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii końcowej do 20% w 2020 r., wydawałoby się, że wykorzystanie węgla będzie ograniczane w krajach UE. Analiza danych sektora energii nie potwierdza tej tezy. Jeżeli weźmie się łączne zużycie węgla kamiennego i brunatnego w latach 2009–2013, to wzrosło ono o blisko 8%. Obserwacje zmian udziału węgla kamiennego w sektorze wytwarzania energii elektrycznej w państwach, będących czołowymi producentami energii elektrycznej w UE, potwierdzają umocnienie się pozycji tego nośnika energii. W przypadku Wielkiej Brytanii w latach 2010–2013 wykorzystanie węgla kamiennego wzrosło o 23%, a zużycie gazu ziemnego zmniejszyło się o 46%. W konsekwencji, tak jak w 2010 r. najważniejszym paliwem wykorzystanym w sektorze wytwarzania energii

elektrycznej był gaz ziemny, tak w 2013 r. i 2012 r. także, najwięcej energii elektrycznej wytworzono z węgla kamiennego (rys. 2) (DECC 2014). Wpływ na te istotne zmiany, jakie miały miejsce w brytyjskiej strukturze wytwarzania energii elektrycznej, należy tłumaczyć m.in. spadkiem wydobycia gazu ziemnego z rodzimych złóż (2010 r. – 72 mld m³; 2013 r. – 57 mld m³) oraz rosnącymi cenami gazu ziemnego i spadkiem cen węgla kamiennego na rynku europejskim. Na te tendencje cenowe oddziałuje „rewolucja łupkowa” w Ameryce Północnej, która przełożyła się na wzrost wydobycia gazu i przez to jego ceny radykalnie spadły. Porównując średnią roczną cenę gazu ziemnego z rynku USA i UE w 2013 r., cena gazu amerykańskiego stanowiła 31% ceny gazu w UE. Warto także podkreślić, że o ile w USA ceny gazu ziemnego i węgla kamiennego są na zbliżonym poziomie (w 2012 r. ceny gazu były nawet niższe niż węgla), to w przypadku UE ceny węgla kamiennego są około trzykrotnie niższe w porównaniu do cen gazu ziemnego (Grudziński 2012; Olkuski 2014; Szurlej i Janusz 2013).



Rys. 2. Wykorzystanie głównych paliw do produkcji energii elektrycznej w Wielkiej Brytanii w latach 2009–2014 (1 kwartał) [mln toe]
 Źródło: DECC 2014

Fig. 2. Use of main fuels for electricity generation in the UK in 2009-2014 (1Q) [million toe]

Analiza zmian struktury wytwarzania energii elektrycznej w przypadku Niemiec, największego producenta energii elektrycznej w UE, także potwierdza wzmocnienie znaczenia paliw stałych w ciągu ostatnich lat (tab. 2). Radykalny spadek produkcji energii elektrycznej z elektrowni jądrowych wiąże się z wycofaniem z eksploatacji kilku elektrowni jądrowych po awarii Elektrowni Jądrowej w Fukushima w marcu 2011 r. Ponadto widoczny jest wzrost znaczenia OZE, wzrosło także wykorzystanie węgla brunatnego w produkcji energii elektrycznej, w 2013 r. poziom wykorzystania tego paliwa był rekordowy, nienotowany od 1990 r., w przypadku węgla kamiennego obserwuje się stopniowy wzrost. Wzrost zużycia paliw stałych należy wiązać m.in. z ograniczeniem spalania gazu ziemnego na cele energetyczne z powodu wysokich cen oraz wspomnianym wcześniej spadkiem wykorzystania elektrowni jądrowych (DIW 2014; Duda i in. 2014). Niemcy planują do 2022 r. całkowicie zrezygnować z energetyki jądrowej, która jeszcze w 2010 r. miała 22% udział w strukturze wytwarzania energii elektrycznej.

TABELA 2. Wybrane dane o wytwarzaniu energii elektrycznej w Niemczech [TWh]

TABLE 2. Selected data on electricity generation in Germany [TWh]

Wyszczególnienie	2000	2010	2012	2013
Produkcja e.e.	576,6	633,0	629,8	633,6
Węgiel brunatny	148,3	145,9	160,7	162,0
Węgiel kamienny	143,1	117,0	116,4	124,0
Elektrownie jądrowe	169,6	140,6	99,5	97,3
Gaz ziemny	49,2	89,3	76,4	66,8
OZE	37,9	104,8	143,5	151,7

Źródło: DIW 2014

Węgiel kamienny i gaz ziemny to podstawowe paliwa wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej. Porównanie kosztów całkowitych wytwarzania energii elektrycznej w UE z tych nośników energii musi uwzględniać ceny uprawnień do emisji CO₂. Przy relatywnie niskich cenach uprawnień do emisji CO₂, jakie kształtują się w 2014 r. – około 5 EUR/Mg, ceny gazu ziemnego powinny być na poziomie 250 USD/1000 m³, tak aby były konkurencyjne dla węgla kamiennego używanego do produkcji energii elektrycznej (Grudziński 2013). Obecne ceny gazu ziemnego na rynku hurtowym – zarówno w Polsce, jak i w UE – są na wyższym poziomie, dlatego też zauważalny jest spadek wykorzystania paliw gazowych w państwach Europejskiej Wspólnoty. W przypadku Polski, obniżenie cen gazu ziemnego należy wiązać m.in. z liberalizacją rynku gazu ziemnego (Kaliski i in. 2012; Szurlej 2013; Szurlej i in. 2014). Mając na uwadze istotne zwiększenie poziomu importu węgla kamiennego do Polski w ostatnich latach, wpływ cen międzynarodowych staje się ważnym czynnikiem kształtującym ceny węgla na rynku krajowym (Grudziński i Szurlej 2011). Analizując wzajemne oddziaływanie pomiędzy sektorem górnictwa węglowego a sektorem energetycznym, a także złożoność problematyki, przeprowadzenie analizy oceny bazy zasobowej dla energetyki w długoterminowym horyzoncie niezbędne jest zastosowanie metod modelowania matematycznego (Kamiński 2011; Kamiński i Kudełko 2010).

2. Wpływ gospodarki węglem kamiennym na bezpieczeństwo energetyczne Polski

Bezpieczeństwo energetyczne jest pojęciem złożonym, dlatego też mając na uwadze wieloaspektowość tego pojęcia oraz konieczność porównywania jego poziomu z innymi państwami, można wykorzystać do tego wybrane wskaźniki bezpieczeństwa energetycznego. Jednym z nich jest zależność importowa (tab. 3).

TABELA 3. Uzależnienie od importu surowców energetycznych wybranych państw UE i USA [%]

TABLE 3. Import dependency of energy sources in selected EU countries and the US [%]

Państwo	1990	2000	2010	2012
Szwecja	38,90	38,00	38,90	31,20
Dania	49,70	-38,70	-19,00	-9,60
Czechy	15,60	23,30	25,80	25,50
Austria	68,80	66,80	63,20	64,40
Węgry	49,40	55,70	58,90	53,40
Polska	2,10	10,70	31,60	31,20
Hiszpania	66,20	80,10	83,60	80,50
Francja	53,20	51,50	50,40	49,60
Włochy	86,20	88,70	87,10	83,00
Niemcy	47,10	59,80	62,00	63,80
Wielka Brytania	2,20	-17,50	29,90	44,80
USA	7,00	15,00	10,90	6,00

Źródło: Gawlik red. 2013

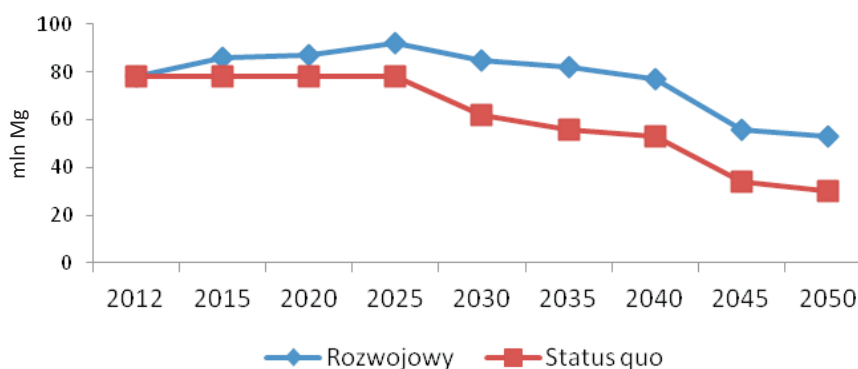
Jak można zauważyć na podstawie danych zawartych w tabeli 3, wskaźnik uzależnienia od importu nośników energii w Polsce jest niższy w porównaniu do większości krajów UE (średnia dla UE to 53,8). Jedynie Dania spośród krajów UE jest samowystarczalna pod względem energetycznym (Janusz 2010; Kaliski i in. 2012; Suwała i in. 2013; Janusz 2013). W przypadku Polski wysokie miejsce w rankingu związanym z bezpieczeństwem energetycznym, ściśle wiąże się z poziomem pozyskania paliw stałych, a zwłaszcza węgla kamiennego z rodzimych złóż. W przeszłości, gdy nasz kraj był liczącym się w świecie eksporterem węgla kamiennego, Polska posiadała status kraju samowystarczального energetycznie. Wraz ze spadkiem wydobywania węgla kamiennego oraz dokonującymi się zmianami w zakresie struktury zużycia energii pierwotnej (m.in. rosnący udział paliw węglowodorowych) stopniowo wzrastało uzależnienie Polski od importu surowców energetycznych. Analizując problem uzależnienia od importu kraju na poszczególne nośniki energii należy stwierdzić, że najwyższy poziom jest obserwowany w przypadku ropy naftowej (ok. 96%) i gazu ziemnego (ok. 70%). W przypadku węgla kamiennego przez wiele dziesięcioleci Polska była eksporterem netto tego paliwa. Od 2008 r. poziom importu przewyższył eksport i od tego roku nasz kraj jest importerem netto węgla kamiennego (w 2011 r. odnotowano najwyższe uzależnienie na poziomie około 10%) (Olkuski 2013).

3. Znaczenie węgla kamiennego w przyszłym bilansie energetycznym kraju

Zgodnie z obowiązującą ustawą *Prawo energetyczne*, do zadań Ministra Gospodarki należy m.in. przygotowanie projektu polityki energetycznej państwa i koordynowanie jej realizacji. Polityka energetyczna zawiera m.in. część prognostyczną, obejmującą okres nie krótszy niż 20 lat. Mając na uwadze, że obowiązująca polityka energetyczna została przyjęta w listopadzie 2009 r., obecnie w Ministerstwie Gospodarki finalizowane są prace nad nową polityką energetyczną. W pracach tych wykorzystywane są m.in. następujące prognozy (MG 2014):

- ✧ zapotrzebowania krajowej gospodarki na węgiel kamienny i brunatny jako surowca dla energetyki w perspektywie 2050 roku, wykonana w 2013 r. przez Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN we współpracy z AGH w Krakowie oraz ISE,
- ✧ zapotrzebowania na paliwa i energię do 2050 roku – ocena wpływu przyjętych kierunków PEP 2050, wykonana w 2013 r. przez KAPE we współpracy z WISE.

Zgodnie z pierwszą z ww. prognoz (Gawlik red. 2013) przyszła podaż węgla kamiennego może kształtować się według dwóch odmiennych wariantów: niskiej podaży – *Status quo* (zakłada możliwości produkcyjne krajowych producentów węgla oparte na stanie zasobów przemysłowych na koniec 2012 r.) oraz zwiększonej podaży – *Rozwojowy* (uwzględnia wzrost pozyskania surowca dzięki realizacji planowanych inwestycji w poszczególnych spółkach górnictwa) (rys. 3). Różnice pomiędzy tymi wariantami przekraczają 20 mln Mg/rok po 2030 r. Oczywiście, w przyszłości, tak jak to ma miejsce obecnie, maksymalne zapotrzebowanie na węgiel kamienny krajowej gospodarki nie jest determinowane przez poziom wydobycia krajowego. W przypadku braku odpowiedniej podaży krajowej oraz przewagi cenowej węgla z rynku zagranicznego, możliwe będą dostawy z importu. W przypadku braku odpowiednich inwestycji w górnictwie węgla kamiennego (wariant *Status quo*) od roku 2030 – podaż krajowa

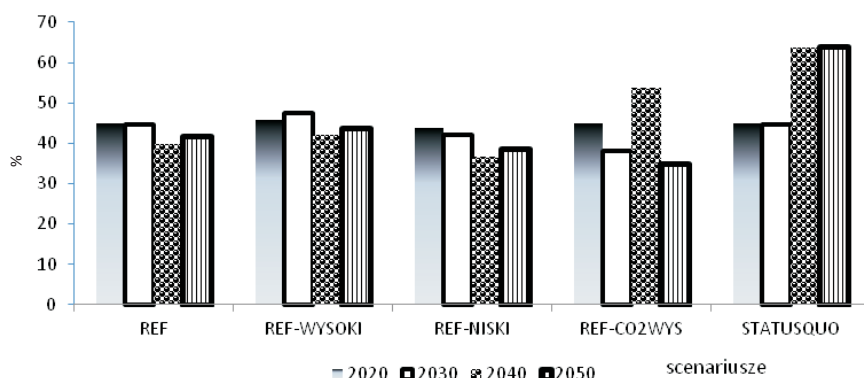


Rys. 3. Warianty prognozy dotyczącej możliwej podaży węgla kamiennego w perspektywie do 2050 r. [mln Mg]
Źródło: opracowanie własne na podstawie Gawlik red. 2013

Fig. 3. Forecast options for potential supply of hard coal until 2050 [Mt]

węgla nie tylko nie zaspokoi krajowego rynku pozostałych (poza energetyką) odbiorców węgla energetycznego, ale również potrzeby energetyki będą uzależnione od węgla z importu. Przewiduje się wzrost finalnego zapotrzebowania na energię elektryczną do 2050 roku, w zależności od wariantu prognozy, od 179 TWh do 225 TWh. Ceny uprawnień do emisji CO₂ w wariantcie referencyjnym założono na poziomie 62 EUR/Mg w 2025 r. oraz 87 EUR/Mg w 2050 r. (Gawlik red. 2013).

Na rysunku 4 zilustrowano jak będzie się kształtować udział węgla kamiennego w przyszłej strukturze produkcji energii elektrycznej – w najbliższych dziesięcioleciach nie przewiduje się istotnych zmian w tej strukturze – węgiel energetyczny zachowa dominującą pozycję; najwyższą wartość udziału węgla obserwuje się dla scenariusza STATUSQUO w 2050 r. – 64%, a najniższą w przypadku REF-NISKI – 36,7% (dla porównania udział ten w 2013 r. był na poziomie 52%). Szerokie wykorzystanie węgla kamiennego i brunatnego z rodzimych złóż pozwoli utrzymać relatywnie niski poziom kraju w zakresie uzależnienia od importu nośników energii.



Rys. 4. Udział węgla energetycznego w produkcji energii elektrycznej w Polsce w latach 2020–2050 w analizowanych scenariuszach [%]

Źródło: opracowanie własne na podstawie Gawlik red. 2013

Fig. 4. Share of steam coal in electricity generation in Poland, in 2020-2050, in the analysed scenarios [%]

Zgodnie z drugą z przywołanych wcześniej prognoz przewiduje się, że węgiel kamienny pozostanie najważniejszym paliwem w elektroenergetyce, jednak jego rola jako podstawowego paliwa zmaleje. Analiza wyników modelu WISE POESSIA dla 2050 r. dotyczących struktury produkcji energii elektrycznej wskazuje, że najwyższy udział przypada na węgiel kamienny w scenariuszu *Niskich cen paliw* oraz *Scenariuszu bazowym*. Z kolei najbardziej pesymistycznymi scenariuszami dla przyszłej roli węgla kamiennego są scenariusze zakładające wysokie ceny paliw oraz wysokie ceny CO₂. Według autorów tej prognozy popyt brutto na energię elektryczną zwiększy się ze 158 (2012 r.) do 223 TWh (2050 r.), ceny uprawnień do emisji CO₂ dla scenariusza bazowego wzrosną do 2025 r. do poziomu 20 EUR/Mg oraz 45 EUR/Mg w 2050 r. (Bukowski i Śniegocki 2014).

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej w pracy analizy wynika, że stan zasobów węgla kamiennego (i brunatnego), przy racjonalnym gospodarowaniu, zapewni podaż tych strategicznych surowców energetycznych dla energetyki w perspektywie 2050 r. i tym samym zapewni wysoką pozycję Polski w rankingu krajów UE pod względem niezależności od importu surowców energetycznych, a także konkurencyjne ceny energii elektrycznej (Mokrzycki i in. 2008; Gawlik red. 2013). Taki scenariusz jest możliwy pod warunkiem przeprowadzenia odpowiednich programów inwestycyjnych w górnictwie. Obecna trudna sytuacja finansowa górnictwa jest poważną barierą dla realizacji niezbędnych inwestycji rozwojowych, które zapewnią odpowiednią podaż surowca w przyszłości.

Literatura

- [1] BGR, 2013. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Energy Study – Reserves, Resources and Availability of Energy Resources. Hannover, Germany.
- [2] BUKOWSKI, M. i ŚNIEGOCKI, A. 2014. Miks energetyczny – jakie scenariusze dla Polski? *Przegląd Gazowniczy* nr 1, marzec, s. 16–20.
- [3] DECC, 2014. Department of Energy & Climate Change 2014 – Energy trends section 5: electricity – Fuel Used in electricity generation and electricity supplied. 26 June; www.gov.uk.
- [4] Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), 2014. AG Energiebilanzen – Bruttostromerzeugung in Deutschland von 1990 bis 2013 nach Energieträgern. 7 Februar.
- [5] DUDA i in. 2014 – DUDA, M., GABRYŚ, H.L., KALISKI, M., MALKO, J. i KAMRAT, W. 2014. Doświadczenia i wyzwania rynku energii. *Rynek Energii*, z. tematyczny nr 1, s. 5–42.
- [6] GABRYŚ, H.L. 2014. Elektroenergetyka w Polsce 2014. Z wyników roku 2013 i nie tylko – osady bardzo autorskie. *Energetyka*, czerwiec, s. 321–323.
- [7] GAWLIK, L. (red.), 2013. *Węgiel dla polskiej energetyki w perspektywie 2050 roku – analizy scenariuszowe*. Górnicza Izba Przemysłowo-Handlowa, Wyd. Instytutu GSMiE PAN, Katowice, 299 s.
- [8] GRUDZIŃSKI, Z. 2013. Konkurencyjność paliw w wytwarzaniu energii elektrycznej. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 16, z. 4, s. 87–105.
- [9] GRUDZIŃSKI, Z., 2012. Metody oceny konkurencyjności krajowego węgla kamiennego do produkcji energii elektrycznej. *Studia Rozprawy Monografie* Nr 180, Wyd. Instytutu GSMiE PAN, Kraków, 271 s.
- [10] GRUDZIŃSKI, Z. i SZURLEJ, A. 2011. Węgiel, ropa, gaz ziemny – analiza cen w latach 2006–2011. *Przegląd Górniczy* 67 (7–8), s. 306–313.
- [11] GUS 2013. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2011, 2012. Warszawa, listopad.
- [12] JANUSZ, P. 2010. Zasoby gazu ziemnego w Polsce jako czynnik poprawiający bezpieczeństwo energetyczne, na tle wybranych państw UE. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 13, z. 1, s. 23–41.
- [13] JANUSZ, P. 2013. Aktualna sytuacja na rynku gazu ziemnego – perspektywy rozwoju. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 16, z. 2, s. 33–52.

- [14] MG, 2009. Polityka energetyczna Polski do 2030 roku, przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r. Ministerstwo Gospodarki, Warszawa.
- [15] MG, 2014. Wnioski z analiz prognostycznych na potrzeby *Polityki energetycznej Polski do 2050 roku*, sierpień. Warszawa.
- [16] KALISKI i in. 2012 – KALISKI, M., SZURLEJ, A. i GRUDZIŃSKI, Z. 2012. Węgiel i gaz ziemny w produkcji energii elektrycznej Polski i UE. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 15, z. 4, s. 201–213.
- [17] KAMIŃSKI, J. 2011. Market power in a coal-based power generation sector: The case of Poland. *Energy* Vol. 36, Issue 11, s. 6634–6644.
- [18] KAMIŃSKI, J. i KUDEŁKO, M. 2010. The prospects for hard coal as a fuel for the Polish power sector. *Energy Policy* 38, 12, p. 7939–7950.
- [19] 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.
- [20] OLKUSKI, T. 2013. Zależność Polski w zakresie importu węgla kamiennego. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 23, z. 2, s. 115–130.
- [21] OLKUSKI, T. 2014. Udział gazu w strukturze produkcji energii elektrycznej w Wielkiej Brytanii w latach 2000–2012, *Rynek Energii*, nr 3, s. 14–19.
- [22] PIG 2013. Państwowy Instytut Geologiczny: Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce według stanu na 31 XII 2012 r. Warszawa.
- [23] PSE 2014. Miesięczne raporty z funkcjonowania Krajowego Systemu Elektroenergetycznego i Rynku Bilansującego (czerwiec 2014).
- [24] Raporty Roczne PSE z lat 2007–2013.
- [25] SUWAŁA i in. 2013 – SUWAŁA, W., JANUSZ, P. i SZURLEJ, A. 2013. *Terminal LNG w Świnoujściu a bezpieczeństwo energetyczne regionu i Polski. Bezpieczeństwo energetyczne Polski w obszarze gazu ziemnego (rozdział)*, red. nauk. Jarosław J. Piątek, Renata Podgórzeńska, Toruń, Wydawnictwo Adam Marszałek, s. 105–119.
- [26] SZURLEJ, A. 2013. The state policy for natural gas sector. *Arch. Min. Sci.* Vol. 58 (2013), No 3, p. 925–940.
- [27] SZURLEJ, A. i JANUSZ, P. 2013. Natural gas economy in the United States and European markets. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* 29, 4, p. 77–94.
- [28] SZURLEJ i in. 2014 – SZURLEJ, A., KAMIŃSKI, J. i SUWAŁA, W. 2014. Liberalizacja rynku gazu ziemnego w Polsce – wybrane zagadnienia. *Rynek Energii* nr 2, s. 47–53.
- [29] URE – Urząd Regulacji Energetyki, 2014. Sprawozdanie z działalności Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki w 2013 r. Warszawa, kwiecień.

Maciej KALISKI, Andrzej P. SIKORA, Adam SZURLEJ

Hard coal in Poland's energy policy

Abstract

The objective of this paper is to analyse the role of hard coal in Polish energy policy. Hard coal plays a key role in the energy sector in Poland. The paper refers to government documents relevant to the role of hard coal in the national energy policy. Demand for this fuel projected in the energy policy of 2009 was compared with current data. The analysis shows the unique role of this energy source, with comparisons made, for example, of the share hard coal represents in Poland's energy carriers. Coal resources and their role in electricity generation over the past years were analysed as well. One can observe a gradual decrease in the use of hard coal, together with an increase in the consumption of brown coal or lignite. For comparison purposes, the paper analyses the interest in this fuel shown by energy sectors in countries such as the UK and Germany. Unlike the tendencies in Poland, the use of hard coal is growing in these countries. Further, the paper underlines that the management of hard coal has significant effects on Poland's energy security. Finally, the role of hard coal in domestic electricity generation until 2050 is described on the basis of expert forecasts prepared during the past year (IGSMiE PAN-AGH-ISE, *the Mineral & Energy Economy Research Institute of the Polish Academy of Sciences – University of Science and Technology – the Energy Studies Institute*, and WISE-KAPE).

KEY WORDS: hard coal, energy security, energy policy, electricity