

Marian TUREK, Izabela JONEK-KOWALSKA
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania

ROZWÓJ POLSKIEGO GÓRNICICTWA WĘGLOWEGO W ŚWIETLE PROGNOZOWANYCH POTRZEB ENERGETYCZNYCH

Streszczenie. Głównym celem artykułu jest przedstawienie eksperckich prognoz zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce, opracowanych na podstawie wyników badań ankietowych, wraz z określeniem perspektyw rozwoju polskich przedsiębiorstw górniczych w kontekście opisanych przewidywań i obecnych uwarunkowań rynkowych. W artykule zaprezentowano kolejno: uzasadnienie podjęcia badań, metodykę badawczą, wyniki badań ankietowych, kluczowe uwarunkowania funkcjonowania polskich przedsiębiorstw górniczych oraz perspektywy ich dalszego rozwoju.

Słowa kluczowe: przedsiębiorstwa górnicze, wielkość i struktura zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce, badania eksperckie.

DEVELOPMENT OF POLISH COAL MINING IN THE LIGHT OF ENERGY DEMAND FORECASTS

Summary. The main objective of the article is to present experts' forecasts for electricity demand in Poland established on surveyed results and to define perspectives of development for Polish mining enterprises in the context of described predictions and present market conditions. In the article the following issues are presented: justification for undertaking research, methodology of research, key conditions of functioning for Polish mining enterprises and perspectives of their further development.

Keywords: mining enterprises, demand and structure for electricity demand, expert studies.

1. Wprowadzenie

Węgiel kamienny od wielu lat jest kluczowym surowcem energetycznym w polskiej gospodarce, a przemysł górniczy zlokalizowany w górnośląskim i lubelskim zagłębiu węglowym jest stymulatorem rozwoju regionów i głównym dostarczycielem miejsc pracy dla miejscowej ludności. W ostatnim piętnastoleciu w związku z zaostrzającymi się środowiskowymi restrykcjami Unii Europejskiej dotyczącymi emisji dwutlenku węgla wykorzystanie węgla w Europie jest systematycznie ograniczane [3, s. 13-17]. Stanowi to poważne zagrożenie dla funkcjonowania polskich przedsiębiorstw górniczych, gdyż ogranicza możliwości krajowego i zagranicznego zbytu produkcji. Wobec tych okoliczności głównym celem artykułu jest przedstawienie eksperckich prognoz zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce, opracowanych na podstawie wyników badań ankietowych obecnych, wraz z określeniem perspektyw rozwoju polskich przedsiębiorstw górniczych w kontekście opisanych przewidywań i obecnych uwarunkowań rynkowych.

By tak postawiony cel zrealizować, w pierwszej części artykułu przedstawiono metodykę badawczą. Następnie zaprezentowano wyniki przeprowadzonych eksperckich badań ankietowych oraz kluczowe uwarunkowania funkcjonowania górnictwa węgla kamiennego w Polsce. W zakończeniu określono perspektywy rozwoju polskich przedsiębiorstw górniczych w kontekście opracowanych prognoz i bieżących uwarunkowań rynkowych.

2. Metodyka badawcza

W prognozowaniu zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce oraz określeniu źródeł pokrycia tego zapotrzebowania wykorzystano eksperckie badania ankietowe. Prośbę o wypełnienie elektronicznej wersji opracowanego kwestionariusza wysłano do 43 różnych instytucji i ośrodków naukowych, związanych z energetyką zawodową oraz górnictwem węgla kamiennego. Ostatecznie w badaniu ankietowym wzięło udział 29 ekspertów. 41% spośród nich reprezentowało energetykę, 35% stanowili pracownicy nauki wyższej, a 25% przedstawiciele sektora górnictwa węgla kamiennego. Badania przeprowadzono w listopadzie i grudniu 2014 roku.

W niniejszym artykule przedstawiono wyniki pierwszej części badań ankietowych dotyczącej wielkości i źródeł zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce w perspektywie do 2030 roku i obejmującej dwa rozbudowane pytania, których treść przedstawiono w dalszej części.

1. Proszę zaznaczyć jak Pani/Pana zdaniem zmieni się zapotrzebowanie na energię elektryczną ogółem w Polsce w podanym w tabeli horyzoncie czasowym (proszę wybrać 1 odpowiedź).

Tabela 1

Kafeteria odpowiedzi na 1. pytanie ankietowe

Rok	2015	2020	2025	2030
Zmiana w stosunku do 2013 roku	↑wzrost od 0-2%	↑wzrost od 0-2%	↑wzrost od 0-2%	↑wzrost od 0-2%
	↑wzrost od 3-5%	↑wzrost od 3-5%	↑wzrost od 3-5%	↑wzrost od 3-5%
	↑wzrost od 6-8%	↑wzrost od 6-8%	↑wzrost od 6-8%	↑wzrost od 6-8%
	↑wzrost pow. 9%	↑wzrost pow. 9%	↑wzrost pow. 9%	↑wzrost pow. 9%
	↑wzrost	↑wzrost	↑wzrost	↑wzrost
	↓ spadek od 0-2%	↓ spadek od 0-2%	↓ spadek od 0-2%	↓ spadek od 0-2%
	↓ spadek od 3-5%	↓ spadek od 3-5%	↓ spadek od 3-5%	↓ spadek od 3-5%
	↓ spadek od 6-8%	↓ spadek od 6-8%	↓ spadek od 6-8%	↓ spadek od 6-8%
	↓ spadek pow. 9%	↓ spadek pow. 9%	↓ spadek pow. 9%	↓ spadek pow. 9%
	↓ spadek.....	↓ spadek.....	↓ spadek.....	↓ spadek.....
	bez zmian	bez zmian	bez zmian	bez zmian

Źródło: Opracowanie własne.

2. Proszę określić kierunek zmian udziału poszczególnych źródeł energii w zaspokajaniu potrzeb energetycznych Polski w podanym w tabeli horyzoncie czasowym (proszę wybrać 1 odpowiedź).

Tabela 2

Kafeteria odpowiedzi na 2. pytanie ankietowe*

Źródło	Lata			
	2015	2020	2025	2030
WĘGIEL KAMIENNY	↑↑ silny wzrost	↑↑ silny wzrost	↑↑ silny wzrost	↑↑ silny wzrost
	↑ wzrost	↑ wzrost	↑ wzrost	↑ wzrost
	bez zmian	bez zmian	bez zmian	bez zmian
	↓ spadek	↓ spadek	↓ spadek	↓ spadek
	↓↓ silny spadek	↓↓ silny spadek	↓↓ silny spadek	↓↓ silny spadek

* - powyższa tabela była w kwestionariuszu powielona dla kolejnych źródeł energii, tj.: węgla brunatnego, gazu ziemnego, energii atomowej, ropy naftowej, biogazu, biomasy, energii wodnej, energii wiatrowej, biogazu.

Źródło: Opracowanie własne.

Stopień zgodności opinii ekspertów weryfikowano za pomocą współczynnika konkordancji Kendalla i Babingtona-Smitha oraz testu istotności χ^2 (chi kwadrat):

$$W = \frac{12 \cdot S^2}{n^2 \cdot (k^3 - k)} \quad (1)$$

n – liczba ekspertów,

k – liczba analizowanych kryteriów,

i – wyróżnik eksperta (i=1,2,...n),

j – wyróżnik kryterium (j=1,2,..k),

x_{ij} – ocena nadana przez i-tego eksperta j-temu kryterium;

gdzie:

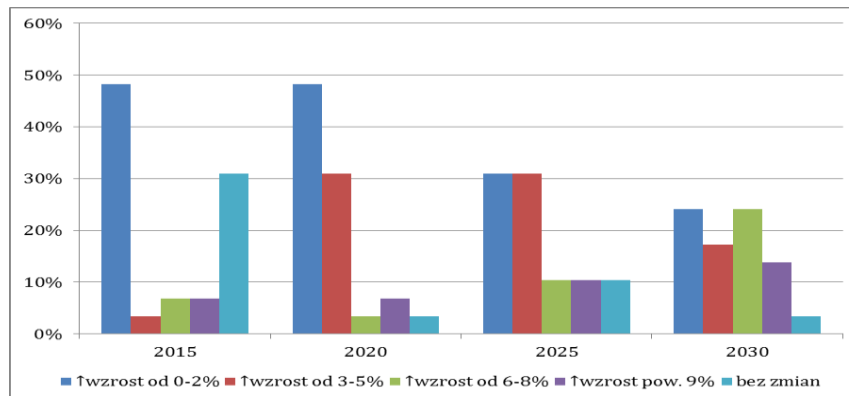
$$S^2 = \sum_{j=1}^k \left(\sum_{i=1}^n x_{ij} - \bar{x} \right)^2 \quad (2)$$

przy czym jest średnią sumą ocen, czyli:

$$\bar{x} = \frac{1}{k} \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k x_{ij} \quad (3)$$

3. Wyniki badań ankietowych

Zgodnie z danymi historycznymi zapotrzebowanie na energię elektryczną w Polsce w ciągu ostatnich 10 lat wzrosło o niecałe 6%. W opinii ekspertów rosnący trend tego zapotrzebowania utrzyma się w perspektywie do 2030 roku (rysunek 1). Niewielu spośród ankietowanych stwierdziło, że zużycie energii elektrycznej w Polsce będzie maleć lub pozostanie bez zmian, dlatego też w dalszej części analizy skoncentrowano się na wynikach dotyczących wzrostu zapotrzebowania.



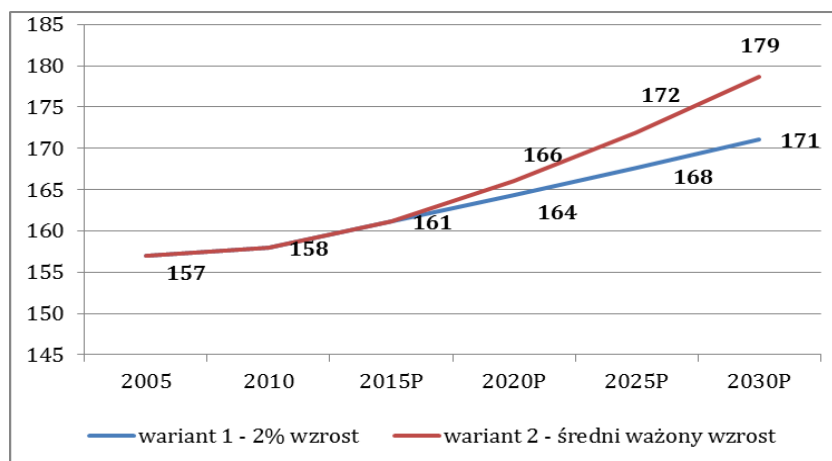
Rys. 1. Kierunki zmian zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce w latach 2015-2030

Fig. 1. Directions of changes for electricity demand in Poland in the years 2015-2030

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych.

Według dominującej grupy ekspertów w perspektywie do 2030 roku wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce nie będzie przekraczać 2% w kolejnych pięcioletnich okresach prognozy. Zwiększenie zapotrzebowania na energię mieszczące się w przedziale 3-5% było wskazywane przez badanych w odleglejszych okresach prognozy, obejmujących lata 2020-2030. Z kolei odsetek ekspertów przewidujących wzrost powyżej 6% nie przekraczał do 2025 roku 10% wskazań, ale wyraźnie zwiększał się w ostatnim okresie prognozy obejmującym lata 2025-2030. Podsumowując przewidywania ankietowanych, należy stwierdzić, że spodziewają się oni umiarkowanego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną, przy czym tempo tego wzrostu rośnie wraz z wydłużaniem horyzontu prognozy.

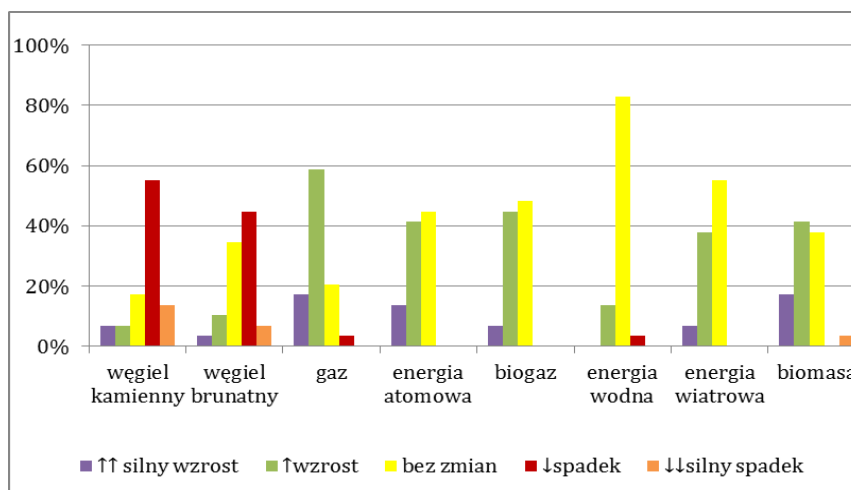
Prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną w dwóch wariantach: 1) dla wzrostu 2% w okresach pięcioletnich, 2) dla średniej ważonej liczbą wskazań w okresach pięcioletnich, przedstawiono na rysunku 2. Zgodnie z przedstawionymi na tym rysunku danymi w wariantcie bardziej umiarkowanym zapotrzebowanie na energię elektryczną w latach 2015-2030 wzrośnie o około 6%, a w wariantcie uśrednionym o ponad 11%. Jest to zgodne z analizowanym trendem historycznym i przewidywaniami dotyczącymi rozwoju polskiej gospodarki w najbliższym piętnastolecu.



Rys. 2. Eksperska prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce w latach 2015-2030 [TWh]

Fig. 2. Experts' forecast of electricity demand in Poland in the years 2015-2030 [TWh]

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych.



Rys. 3. Kierunki zmian w strukturze zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce w latach 2015-2030

Fig. 3. Directions of changes in the structure for electricity demand in Poland in the years 2015-2030

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych.

Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną przedstawiona na rysunku 2 mogłaby zostać potraktowana jako szansa dla polskiego górnictwa węgla kamiennego, jeżeli udałoby się utrzymać lub zwiększyć udział tego surowca w bilansie energetycznym Polski.

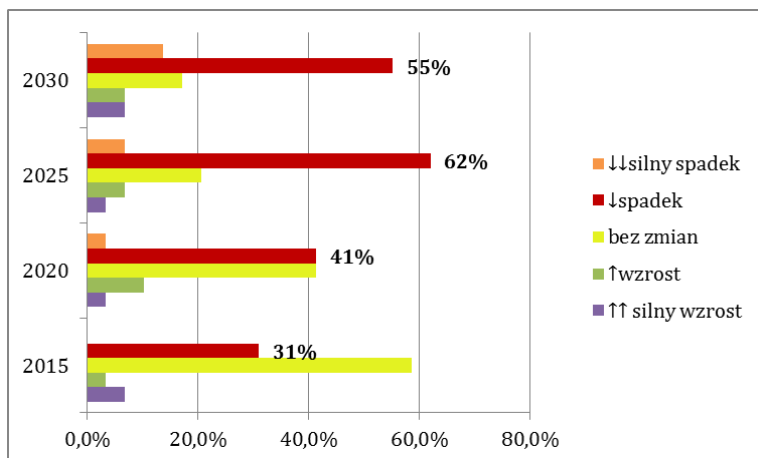
Tymczasem eksperci zgodnie przewidują, że w perspektywie do 2030 roku nastąpi spadek udziału węgla kamiennego w zaspokajaniu potrzeb energetycznych Polski przy jednoczesnym wzroście udziału innych, w tym także odnawialnych źródeł energii (rysunek 3).

Badani zakładają także spadek udziału węgla brunatnego w zaspokajaniu potrzeb energetycznych, co sugeruje, że za decydujące uważają uwarunkowania społeczno-środowiskowe utrudniające eksploatację zasobnych polskich złóż węgla brunatnego [więcej: 1, s. 181-200; 7, s. 137-167; 9]. Malejący udział węgla kamiennego i energetycznego zostanie zdaniem ankietowanych - zastąpiony wzrostem udziału gazu i energii atomowej. W polskim bilansie energetycznym wzrośnie także udział odnawialnych źródeł energii, w tym przede wszystkim biogazu i biomasy. Eksperci nie spodziewają się znacznych zmian w wykorzystaniu energii wiatrowej i wodnej. Szczegółowy rozkład odpowiedzi na pytanie dotyczące kierunków zmian w bilansie energetycznym z podziałem na poszczególne źródła energii przedstawiono na rysunkach 4-11.

Wraz z wydłużaniem horyzontu prognozy rośnie odsetek ekspertów przewidujących zmniejszenie udziału węgla kamiennego i brunatnego w polskim bilansie energetycznym, przy czym w przypadku węgla kamiennego liczba wskazań dotyczących tendencji spadkowej jest zdecydowanie większa, ponieważ znaczna część ankietowanych uważa, że udział węgla brunatnego w zaspokajaniu potrzeb energetycznych pozostanie bez zmian. Wraz z upływem czasu zwiększa się z kolei liczba badanych prognozujących wzrost udziału gazu. Eksperci zakładają także, że od 2025 roku w Polsce będzie wykorzystywana energia atomowa, co oznacza urealnienie planów dotyczących budowy i uruchomienia elektrowni jądrowej. W przypadku odnawialnych źródeł energii w perspektywie do 2020 roku eksperci oczekują wzrostu wykorzystania biomasy oraz energii wiatrowej, czyli źródeł znanych i intensywnie eksploatowanych obecnie, zwiększenie zaś wykorzystania mniej popularnych źródeł energii w postaci energii wodnej i biogazu przewidują po 2020 roku. Należy także zwrócić uwagę na ostrożne podejście ekspertów do prognozowania kierunków zmian w bilansie energetycznym, obawiające się w nieczęstym wskazywaniem odpowiedzi skrajnych „silny wzrost” lub „silny spadek” oraz odroczeniem w czasie wskazań oznaczających istotne zmiany struktury tego bilansu.

4. Obecne uwarunkowania rynkowe

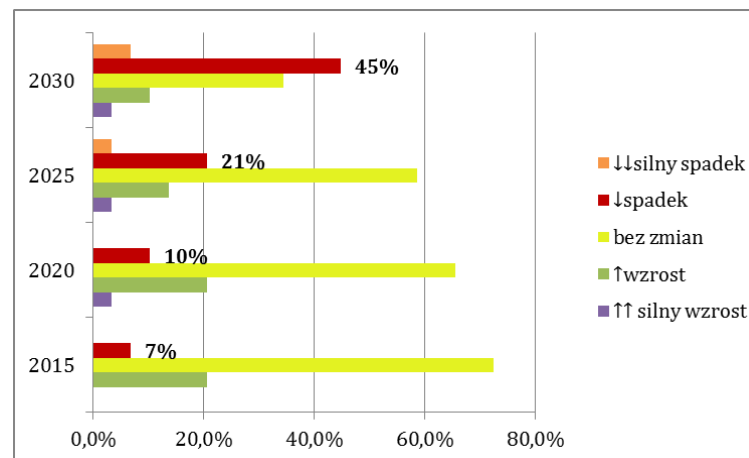
W świetle wyników badań eksperckich można założyć, że węgiel kamienny w perspektywie do 2030 roku pozostanie dominującym surowcem energetycznym w Polsce z uwagi na wysoki poziom wyjściowy wykorzystania tego surowca oraz ewolucyjny charakter przewidywanych przez ankietowanych zmian, związany z koniecznością długotrwałych



Rys. 4. Kierunki zmian wykorzystania węgla kamiennego w Polsce w latach 2015-2030

Fig. 4. Directions of changes in hard coal consumption in Poland in the years 2015-2030

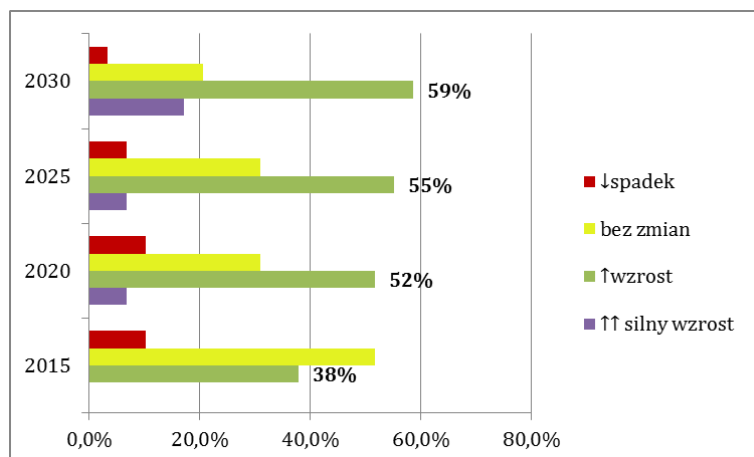
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych.



Rys. 5. Kierunki zmian wykorzystania węgla brunatnego w Polsce w latach 2015-2030

Fig. 5. Directions of changes in brown coal consumption in Poland in the years 2015-2030

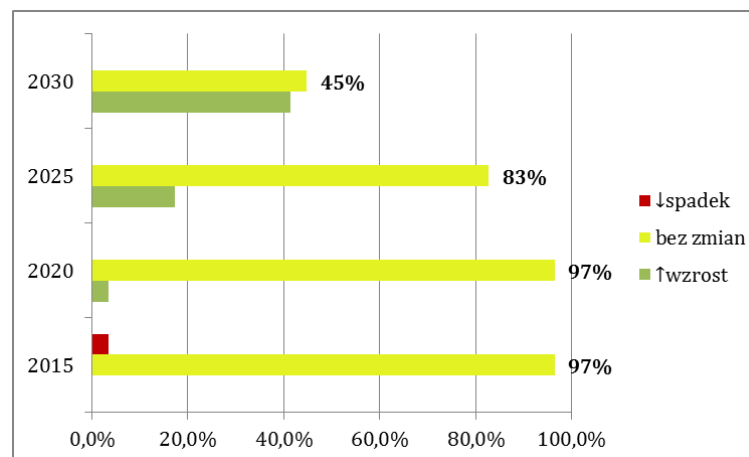
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych.



Rys. 6. Kierunki zmian wykorzystania gazu ziemnego w Polsce w latach 2015-2030

Fig. 6. Directions of changes in gas consumption in Poland in the years 2015-2030

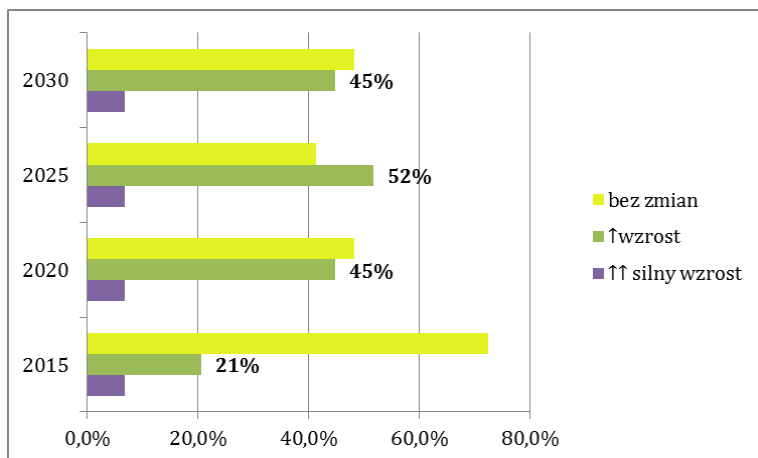
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych.



Rys. 7. Kierunki zmian wykorzystania energii nuklearnej w Polsce w latach 2015-2030

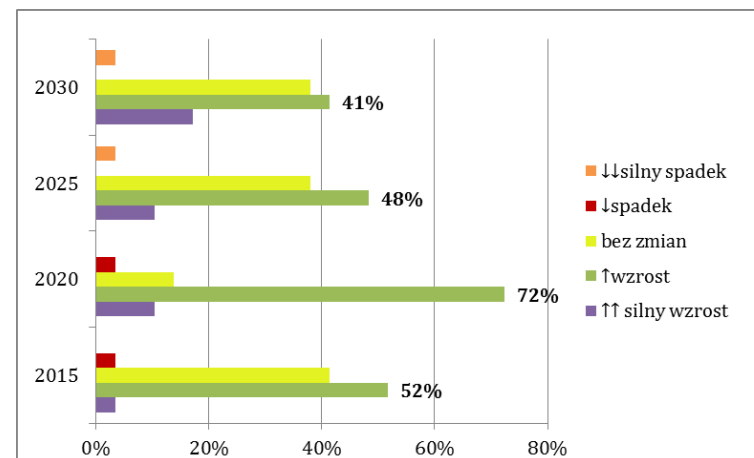
Fig. 7. Directions of changes in nuclear energy consumption in Poland in the years 2015-2030

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych.



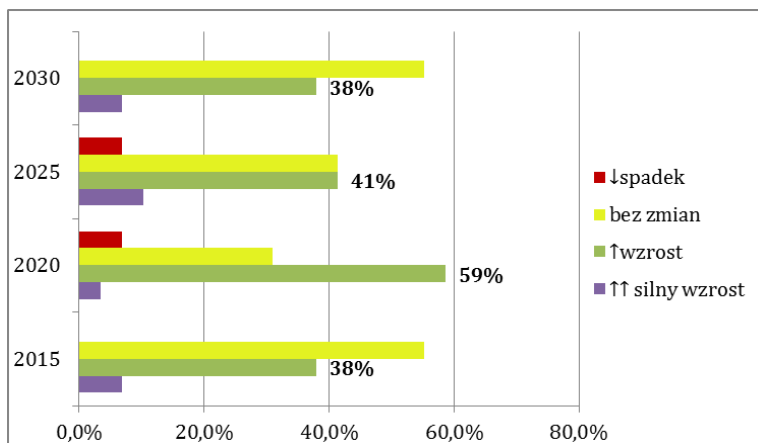
Rys. 8. Kierunki zmian wykorzystania biogazu w Polsce w latach 2015-2030
Fig. 8. Directions of changes in biogas consumption in Poland in the years 2015-2030

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych.



Rys. 9. Kierunki zmian wykorzystania biomasy w Polsce w latach 2015-2030
Fig. 9. Directions of changes in biomass consumption in Poland in the years 2015-2030

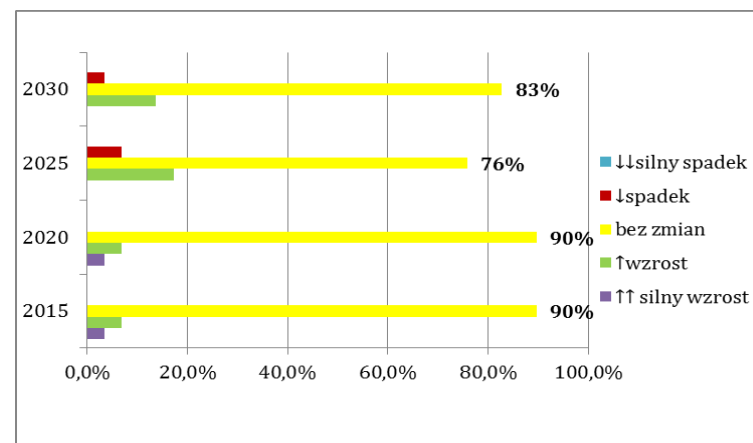
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych.



Rys. 10. Kierunki zmian wykorzystania energii wiatrowej w Polsce w latach 2015-2030

Fig. 10. Directions of changes in wind energy consumption in Poland in the years 2015-2030

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych.



Rys. 11. Kierunki zmian wykorzystania energii wodnej w Polsce w latach 2015-2030

Fig. 11. Directions of changes in hydro energy consumption in Poland in the years 2015-2030

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych.

długotrwałych przeobrażeń technologicznych i organizacyjnych w polskiej energetyce zawodowej i ciepłownictwie. Niemniej jednak na podstawie dzisiejszych trendów rynkowych można stwierdzić, że mimo utrzymania pozycji węgla w bilansie energetycznym i rosnącego zapotrzebowania na energię polskie przedsiębiorstwa górnicze mają poważne problemy ze zbytem, wynikające z utraty konkurencyjności cenowej wywołanej systematycznym wzrostem jednostkowego kosztu produkcji [5, s. 11-15; 4, s. 341-346; 8] w warunkach malejących cen rynkowych [2, s. 311-324] (tabela 3). Potwierdza to również zwiększenie importu węgla kamiennego do Polski (tabela 4).

Tabela 3

Ceny, jednostkowy koszt produkcji i jednostkowy zysk brutto w polskim górnictwie węgla kamiennego w latach 2011-2014 [zł/t]

Dane	2011				2012			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
C	242,45	249,43	249,56	257,34	278,32	278,78	278,94	278,55
K	270,29	275,66	275,62	286,65	282,52	297,89	299,76	304,64
Z	-27,84	-26,23	-26,06	-29,31	-4,20	-19,11	-20,82	-26,09
Dane	2013				2014			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
C	268,57	257,68	246,69	238,24	240,41	233,43	231,27	230,92
K	300,11	297,89	289,91	302,89	303,14	311,03	309,08	309,42
Z	-31,54	-40,21	-43,22	-64,65	-62,73	-77,60	-77,81	-78,50

C – cena (PSCMI 1¹); K-koszt jednostkowy w górnictwie węgla kamiennego na podstawie danych Ministerstwa Gospodarki; Z – jednostkowy zysk brutto.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych <http://www.polskirynekwegla.pl> i Ministerstwa Gospodarki.

Tabela 4

Ekspert i import węgla kamiennego w Polsce w latach 2008-2013

Wyszczególnienie	Lata					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ekspert (E)	7 928,74	7 567,21	9 707,42	5 981,75	6 056,15	9 538,79
Import (I)	10 100,74	10 201,46	14 150,20	14 990,80	10 192,73	10 841,21
Saldo (E-I)	-2 172,00	-2 634,25	-4 442,77	-9 009,05	-4 136,58	-1 302,42

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Gospodarki.

Zgodnie z danymi zawartymi w tabeli 3 jednostkowy koszt produkcji w polskim górnictwie węgla kamiennego w badanym okresie wzrósł o prawie 12%, podczas gdy cena zakupu tego surowca przez energetykę zawodową i przemysłową zmniejszyła się o około 5%. Jest to główna przyczyna spadku zapotrzebowania na polski węgiel w kraju i za granicą, skutkującego zwiększeniem zapasów przedsiębiorstw górniczych i wystąpieniem w 2008 roku

¹ Odzwierciedla poziom cen (loco kopalnia) miałów energetycznych klasy 20-23/1 w sprzedaży do energetyki zawodowej i przemysłowej. Obliczany jako średnia ważona z miesięcznych dostaw, spełniających kryterium jakościowe indeksu: wartość opałowa: $20 \leq Q_{i^r} < 24$ MJ/kg, zawartość siarki całkowitej poniżej 1% ($S_{i^r} < 1\%$). Cena produktu miesięcznego jest ustalana jako średnia ważona z transakcji zrealizowanych na polskim rynku węgla energetycznego, zafakturowanych w danym miesiącu kalendarzowym (<http://www.polskirynekwegla.pl/metodologia-obliczania>).

po raz pierwszy w historii polskiego górnictwa węgla kamiennego ujemnego salda wymiany międzynarodowej (tabela 4) [6, s. 115-130].

5. Podsumowanie

Zgodnie z przewidywaniami ekspertów zapotrzebowanie na energię elektryczną w Polsce w perspektywie 2030 roku wzrośnie o około 6-11%. Dominującym surowcem energetycznym pozostanie węgiel kamienny, ale jego udział w bilansie energetycznym będzie się systematycznie zmniejszał. Ankietowani zakładają też, że węgiel kamienny będzie zastępowany przez gaz ziemny, a w latach 2025-2030 powstanie w Polsce elektrownia atomowa. Wśród odnawialnych źródeł energii zwiększy się wykorzystanie biomasy, biogazu i energii wiatrowej.

Opisane tendencje dotyczące wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną oraz ewolucyjnego zmniejszania udziału węgla kamiennego w bilansie energetycznym Polski mogłyby stanowić szansę przetrwania i rozwoju polskich przedsiębiorstw górniczych, jednakże rosnący jednostkowy koszt wydobycia i spadek cen węgla kamiennego na rynku krajowym i światowym poważnie ograniczają konkurencyjność cenową polskiego przemysłu węglowego. W tej sytuacji energetyka zawodowa i przemysłowa korzysta z tańszego węgla z importu, co oznacza, że bez radykalnego ograniczenia jednostkowego kosztu wydobycia polskie przedsiębiorstwa górnicze nie przetrwają, mimo że głównym surowcem energetycznym w Polsce pozostanie węgiel kamienny.

Bibliografia

1. Kasztelewicz Z.: Zasoby węgla brunatnego w Polsce i perspektywy ich wykorzystania. „Polityka Energetyczna”, t. 11, z. 3, 2008.
2. Lorenz U.: Rynki międzynarodowe jako punkt odniesienia dla cen węgla energetycznego w kraju. „Polityka Energetyczna”, t. 13, z. 2, 2010.
3. Malko J., Wojciechowski H.: Polityka Unii Europejskiej w zakresie rozwoju energetyki zero-emisyjnej, [w:] M. Ściążko (red.): Uwarunkowania wdrożenia zero-emisyjnych technologii węglowych w energetyce. Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze 2007.
4. Michalak A.: Strategie finansowania przedsiębiorstw w branżach kapitałochłonnych na przykładzie polskich i światowych przedsiębiorstw górniczych. „Zarządzanie Finansami”, nr 1, 2013.

5. Michalak A., Turek M.: Ocena dynamiki i struktury zmian kosztów w przedsiębiorstwie górnictwym. „Przegląd Górniczy”, nr 9, 2009.
6. Olkuski T.: Zależność Polski w zakresie importu węgla kamiennego. „Gospodarka Surowcami Mineralnymi”, z. 3, t. 29, 2013.
7. Tajduś A., Czaja P., Kasztelewicz P.: Stan obecny i strategia rozwoju branży węgla brunatnego w I połowie XXI wieku w Polsce. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Górnictwo i Geologia, z. 3.
8. Turek M. (red.): Analiza i ocena kosztów w górnictwie węgla kamiennego w Polsce w aspekcie poprawy efektywności wydobywania. Difin, Warszawa 2013.
9. Wilczyński M.: Węgiel brunatny paliwem bez przyszłości. Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa 2012.

Abstract

According to the experts' forecasts, until 2030 electricity demand in Poland will grow about 6-11%. The hard coal will remain a key energy resource, but its share in the Polish energy balance will be systematically decreasing. The respondents also assume that hard coal will be replaced by gas and in the years 2025-2030 a nuclear power station will be established in Poland. Among renewable energy resources, the use of biomass, bio-gas and wind energy will increase.

Described tendencies in the scope of increase of electricity demand and evolutionary decreasing of hard coal share in the energy balance could be a chance for surviving and development of Polish mining enterprises. However, the increasing unit cost of production and fall of coal prices in domestic and world market are constantly deteriorating the price competition of Polish coal mining.