

## **Analiza produkcji węgla kamiennego i jego wykorzystanie w wytwarzaniu energii elektrycznej w Polsce**

### **Streszczenie**

Od zakończenia II wojny światowej węgiel kamienny był podstawowym surowcem energetycznym, nie tylko w Polsce, ale także w innych krajach europejskich. Właśnie wtedy, dokładnie 18 kwietnia 1951 roku, powstała Europejska Wspólnota Węgla i Stali. Sześć państw europejskich: Belgia, Francja, Holandia, Luksemburg, Republika Federalna Niemiec i Włochy podpisały Traktat Paryski powołujący do życia tę wspólnotę. Również w Polsce górnictwo węglowe było podstawową gałęzią przemysłu dającą nadzieję na szybki rozwój i wzrost dobrobytu. Od 1947 roku, aż do roku 1979, produkcja węgla nieprzerwanie rosła, osiągając w tymże roku swój szczytowy poziom 201,0 mln ton. W późniejszych latach produkcja węgla systematycznie malała. W ramach restrukturyzacji zamykano kolejne kopalnie. Wykorzystywano do tego celu fundusze Banku Światowego oraz Międzynarodowego Funduszu Walutowego. Zamykano nawet kopalnie posiadające znaczne zasoby węgla, co spowodowało nieodwracalne straty w zasobach. W rozdziale 3 obszernie omówiono zasoby geologiczne węgla kamiennego, zarówno bilansowe jak i pozabilansowe, oraz przedstawiono kryteria bilansowości. Na rysunkach 3.2–3.17 szczegółowo przedstawiono liczbę złóż w poszczególnych latach, jak i zasoby w różnych kategoriach rozpoznania. W monografii skoncentrowano się na okresie od rozpoczęcia przemian politycznych i gospodarczych w 1989 roku, a analizę zakończono na roku 2010. W rozdziale 4 przedstawiono strukturę organizacyjną polskiego sektora węgla kamiennego. Zaprezentowano również kolejne programy rządowe, mające na celu poprawę efektywności kopalń węgla kamiennego, powstrzymywanie upadłości górnictwa węgla kamiennego, reformy górnictwa na kolejne lata oraz ich korekty, a także strategię działalności górnictwa węgla kamiennego w Polsce w latach 2007–2015. W rozdziale 5 przedstawiono produkcję węgla kamiennego w Polsce, od najstarszych dostępnych danych statystycznych, czyli od 1920 roku, do chwili obecnej, koncentrując się jednak na ostatnim dwudziestoleciu. W tabeli 5.1 przedstawiono kierunki sprzedaży węgla kamiennego ogółem według głównych odbiorców, którymi są w kolejności: energetyka zawodowa, pozostali odbiorcy krajowi, ciepłownie przemysłowe i komunalne, energetyka przemysłowa oraz inni odbiorcy przemysłowi. W tabeli 5.2 przedstawiono sortymenty węgla kamiennego do celów energetycznych, a w tabeli 5.3 sprzedaż węgla do celów energetycznych z podziałem na sortymenty grube, sortymenty średnie

i mialowe, miały oraz pozostałe sortymenty. W tabeli 5.4 przedstawiono ceny węgla kamiennego energetycznego oraz koksowego. W rozdziale 6 zaprezentowano eksport i wywóz węgla kamiennego, a w rozdziale 7 import węgla kamiennego do Polski. Należy zauważyć, że w ostatnich latach gwałtownie wzrastała ilość importowanego węgla, głównie z Rosji, natomiast spadał eksport i wywóz tego surowca. Główne kierunki wywozu polskiego węgla to Niemcy (ponad 4 mln ton w 2010 roku) oraz Czechy (1,2 mln ton w 2010 roku). Rozdział 8 poświęcono wytwarzaniu energii elektrycznej w Polsce. Na rysunku 8.1 przedstawiono procentowy udział nośników energii w produkcji energii elektrycznej w Polsce w 2010 roku. Widać wyraźną dominację węgla kamiennego, którego udział wyniósł 55,8%. Drugim pod względem znaczenia był węgiel brunatny z udziałem wynoszącym 30,9%. W dalszej części rozdziału omówiono sektor wytwarzania, sektor przesyłu oraz sektor dystrybucji. Szczególną uwagę poświęcono opisowi kotłów oraz turbozespołów w polskim sektorze elektroenergetycznym. Należy zwrócić uwagę na ogromną dekapitalizację urządzeń wytwórczych. Aż 61,47% kotłów ma ponad 30 lat. W przypadku turbozespołów wartość ta wynosi 55,42%. Szacuje się, że dekapitalizacja sieci przesyłowych wynosi 51%, sieci dystrybucyjnych 59%, a ciepłownictwa 63%. Rozdział 9 poświęcono charakterystyce sektora wytwarzania energii elektrycznej z węgla kamiennego. Na rysunku 9.1 oraz 9.2 przedstawiono zużycie rodzimego węgla w energetyce, a na rysunku 9.3 zużycie węgla kamiennego w energetyce polskiej w poszczególnych miesiącach 2010 roku. Rozdział 10 poświęcony został alternatywnym możliwościom wykorzystania węgla kamiennego, czyli metodzie CCS, upłynianiu, zgazowaniu i uwodornianiu węgla.

W niniejszej pracy podjęto próbę wskazania znaczenia węgla kamiennego w polskim sektorze elektroenergetycznym oraz w całej gospodarce krajowej i niemożność, zdaniem autora, natychmiastowego przejścia na inne nośniki energii, głównie ze względu na bezpieczeństwo energetyczne kraju. Polski węgiel kamienny może stanowić również podstawę bezpieczeństwa energetycznego Unii Europejskiej. Zasoby węgla kamiennego w naszym kraju to około połowa zasobów europejskich. Udokumentowane zasoby bilansowe w Europie wynoszą około 80 mld ton, co stanowi 15,3% zasobów światowych, a zasoby przemysłowe wynoszą 16 mld ton. Aby zmienić nastawienie społeczeństwa do górnictwa należy przedstawiać go w pozytywnym świetle, jako przemysł pełniący służebną rolę wobec całej gospodarki, a nie skupiać się tylko na negatywnych stronach eksploatacji górnictwa. Górnictwo daje obecnie w Polsce pracę około 400 tys. obywateli, w tym górnictwo węgla kamiennego zatrudnia około 110 tys. osób. Jeszcze większa jest rzesza ludzi pracujących w firmach okołogórnictwowych współpracujących z kopaniami.

Według wielu specjalistów, między innymi z Akademii Górniczo-Hutniczej, Głównego Instytutu Górnictwa, czy też Polskiej Akademii Nauk, przy obecnym poziomie eksploatacji węgla powinno wystarczyć na około 30 lat, a w przypadku inwestycji w rozwój infrastruktury okres ten może wydłużyć się do 40 lat. Wszystko wskazuje na to, że decydujący wpływ na przyszły rozwój technologii węglowych będzie miał sposób, a co się z tym wiąże koszty, ograniczania emisji gazów cieplarnianych, zwłaszcza wychwytywania i składowania dwutlenku węgla. Czy jest to właściwy sposób walki ze

zmianami klimatu i czy rzeczywiście te zmiany spowodowane są działalnością człowieka, jest wielce wątpliwe.

Z pewnością jeszcze przez wiele lat węgiel kamienny będzie jednym z podstawowych surowców energetycznych i nie należy spodziewać się jego zmierzchu. Węgiel ma, i nadal będzie miał, strategiczne znaczenie dla zabezpieczenia energetycznego Europy i Świata. Nie widać dzisiaj takiego przełomu technologicznego, który ograniczałby rolę węgla w systemie energetycznym świata. Utrzymywanie wiodącej roli węgla w Polsce jest nie tylko kwestią tradycji i niechęci do zmian, lecz sposobem na produkcję taniej energii wytwarzanej w oparciu o rodzime surowce energetyczne.

## **Analysis of the production of hard coal used for electric energy production in Poland**

### **Summary**

Since the end of the Second World war coal was the basic source of energy not only in Poland but also in other European countries. At this time, precisely 18 April 1951, European Coal and Steel Community (ECSC) has been established. Six European countries: Belgium, France, Holland, Luxemburg, Federal republic of Germany and Italy signed Treaty of Paris. Also in Poland, mining industry was the basic industrial branch allowing fast development and prosperity. Since 1947 until 1979, coal production was continuously growing up, reaching its maximal level of 201,0 mln tons. In next years coal production was continuously reduced. More and more mines were closed in result of restructuring. Funds of The World Bank and the International Monetary Fund (IMF) were used in this purpose. Even mines possessing great coal reserves were closed. Mineral reserves of the hard coal, both balance reserves and non-balance reserves, including balance criteria have been presented in chapter 3. Precise number of coal deposits in individual years like reserves in individual categories have been shown in Fig. 3.2–3.17. The authors focused on a period of the beginning of political transformation in the year 1989, and the analysis was completed in the year 2010. Organizational structure of the Polish hard coal sector is shown in chapter 4. Successive government programs aimed at the improvement of hard coal mines efficiency, stoppage of the hard coal mining collapse, mining reforms and their corrections and hard coal mining strategy in Poland in the period 2007–2015 have been presented. Hard coal production in Poland since the oldest sources, i.e. since the year 1920 up to the present time, focussing on the last two decades have been presented in chapter 5. Directions of the hard coal sale according to main buyers like power engineering, other domestic buyers, industrial and communal heating-stations, industrial power engineering and other industrial buyers are shown in Table 5.1. Hard coal assortments used for energy purposes are shown in Table 5.2, whereas hard coal sale for energy purposes, including division into coarse, medium and fine assortments is shown in Table 5.3. Prices of power hard coal and coking hard coal are presented in Table 5.4. Hard coal export and expedition is presented in chapter 6, and hard coal import to Poland is presented in chapter 7. It should be noted that recently the imported hard coal volume was growing up, mostly from Russia, whereas hard coal export and expedition was reduced. Mine directions of Polish hard coal expedition comprised Germany

(over 4 mln tons in the year 2010) and Czech Republic (1,2 mln tons in the year 2010). Chapter 8 has been devoted to electric energy production in Poland. Percentage part of energy electric carriers in Poland is shown in Fig. 8.1. Evident domination of the hard coal, which part amounted for 55,8% was observed. The second was brown coal with part of 30,9%. Manufacturing sector, transmission sector and distribution sector were discussed in next part of the chapter. Individual interest was aimed at description of boilers and turbine sets in Polish electro-energy sector. Great de-capitalization of power making devices should be underlined. Even 61,47% of boilers are older than 30 years. In case of turbo sets this value amounts for 55,42%. It was assessed that de-capitalization of power networks for 51%, distribution networks 59%, end heat industry 63%. Chapter 9 is devoted to description of characteristics of the electric power production from hard coal. Consumption of domestic coal in power industry is shown in Fig. 9.1 and 9.2, whereas consumption of hard coal in Polish power industry in individual months of the year 2010 in Fig. 9.3. Chapter 10 is devoted to alternative possibilities of the hard coal use, i.e. CCS method, coal liquefaction, coal gasification and coal hydrogenation.

Indication of the importance of the hard coal in Polish power industry and in whole State economy, as well as inability (in the author's opinion) of immediate switch to another energy carriers, mostly with respect of state energy safety was the subject of the present study. Polish coal can also constitute basis of European Union Power Safety. Coal reserves in our country constitute almost half of European coal reserves. Documented balance reserves in Europe amount for about 80 milliard ton, what is 15,3% of the World reserves, whereas industrial reserves amount for 16 milliard tons. In order to change attitude of the community to mining industry this industry should be presented in the light of the positive as an industry, which is useful for whole state industry, avoiding focusing on only negative side of the mining exploitation. Mining industry gives actually employment to about 400 thousand citizens, in this hard coal industry employs about 110 thousand of workers. Even greater number of workers is employed in companies cooperating with mines.

According to great number of specialists, among the others from the University of Mining and Metallurgy, Mining Institute or Polish Academy of Science, at the current exploitation level, the coal reserves should be sufficient for about 30 years, and in result of the infrastructure development this period can be elongated to 40 years. Everything indicates that exploitation manner, i.e. higher cost of limitation greenhouse gases, individually oxygen dioxide collection and storage, will have decisive influence on future development of coal technologies. However, it is rather doubtful that it is a proper manner of the climate changes limitation and that these changes result from human activities.

For sure, hard coal for many years will be one of the basic power raw materials and its liquidation shouldn't be expected. Coal possess and will still possess strategic meaning for World and European power safety. There is no technological landmark which could restrict role of coal in the World Power system. Leading role of the coal is in Poland not only matter of tradition and reluctance to changes but it is also a manner of the production of cheap energy manufactured on the basis of domestic power resources.