

Roman NEY\*

## Pozycja węgla w energetyce

**STRESZCZENIE.** W artykule omówiono pozycję węgla w energetyce. Podkreślono, że węgiel pomimo największej emisyjności ze wszystkich kopalnych surowców energetycznych, wykazuje wyraźną tendencję do wzrostu popytu, zwłaszcza w Chinach, Indonezji, Indiach, Korei Płd., jak również w szeregu krajach rozwijających się. Ważnym atutem węgla jako paliwa o znaczeniu globalnym są jego bardzo duże zasoby, rozmieszczone prawie we wszystkich regionach geograficznych świata. Właśnie ze względu na wielkość zasobów węgla w polskiej energetyce jest istotnym elementem bezpieczeństwa energetycznego. Zwrócono również uwagę, że zmiana udziału węgla w strukturze paliw – a w szczególności w elektroenergetyce – w szeregu krajach, w tym również w Polsce, wymagać będzie czasu i nakładów finansowych na modernizację i budowę nowych jednostek wytwórczych. Podkreślono, że obecnie węgiel oprócz energetycznego wykorzystania jest także cennym surowcem dla niektórych technologii chemicznych i technologii materiałowych.

**SŁOWA KLUCZOWE:** węgiel kamienny, zasoby, energetyka, energia pierwotna, energia elektryczna

## Pozycja węgla w energetyce

Dalszy rozwój świata, a szczególnie krajów rozwijających się, nie obejdzie się bez wyraźnego zwiększenia podaży energii. Pojawiające się czasem poglądy, że oszczędność energii, która może być pozyskana w krajach uprzemysłowionych, jest w stanie pokryć popyt na energię krajów rozwijających się, jest iluzją. Byłoby bardzo dobrze, gdyby dzięki

---

\* Prof. dr hab. inż. – Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków.

zaoszczędzonej energii mógł się rozwijać świat uprzemysłowiony. Wydaje się to jednak nierealne w świetle dotychczasowych rezultatów różnych programów oszczędnościowych.

Świat coraz bardziej staje się energochłonny wbrew ekologicznym wymogom. Niektóre poglądy głoszą stosunkowo bliski koniec wykorzystywania węgla w energetyce. Jednak węgiel stale utrzymuje stosunkowo wysoki udział w energetyce światowej, pomimo dużej emisyjności tego paliwa (tab. 1).

TABELA 1. Zużycie kopalnych surowców energetycznych i ich struktura w latach 1989, 2000, 2009

TABLE 1. Global consumption of fossil fuels and its structure in the years 1989, 2000 and 2009

Surowce	1989		2000		2009		2009/1989
	Mtoe	%	Mtoe	%	Mtoe	%	
Węgiel	2 271,5	29,2	2 337,6	25,2	3 278,3	29,4	144,3
Ropa	3 087,4	39,7	3 562,1	38,5	3 882,1	34,8	125,7
Gaz	1 738,4	22,3	2 175,5	23,5	2 653,1	23,8	169,5
Energia jądrowa	502,3	6,5	584,3	6,3	610,5	5,4	121,5
Hydroenergia	182,4	2,3	600,1	6,5	740,3	6,6	405,8
Łącznie	7 781,8	100,0	9 259,6	100,0	11 164,3	100,0	143,4

Analogiczne poglądy na temat konieczności odchodzenia od tego paliwa pojawiają się także w Polsce i to również w środowiskach, które powinny mieć rozeznanie w realiach polskiej energetyki. Węgiel w polskiej energetyce jest istotnym elementem bezpieczeństwa energetycznego. Polska ma własne zasoby węgla kamiennego i brunatnego i powinna dbać o racjonalną gospodarkę tymi zasobami.

W przeszłości węgiel umożliwiał pozyskanie energii dla rozwoju cywilizacji. Często był jedynym źródłem pozyskania energii. Jego udział w światowej energetyce umożliwił rozwój przemysłu w XVIII i XIX wieku na skalę wcześniej niespotykaną. Przejście od drewna i torfu do węgla stworzyło nową jakość nie tylko w energetyce, ale także w szeroko rozumianym przemyśle. Wokół obszarów górniczych w czasie rewolucji przemysłowej powstawały ośrodki miejsko-przemysłowe.

Wynalezienie maszyny parowej umożliwiło nową jakość transportu nie tylko w postaci kolei, ale także w formie dużych statków oceanicznych. Właśnie dzięki maszynie parowej transport umożliwił szybki – jak na ówczesne czasy – transfer wynalazków, co było podstawą dla rozwoju techniki i technologii.

Szybka dynamika rozwoju zastosowania maszyny parowej w różnych dziedzinach, a zwłaszcza w kolejnictwie i hutnictwie, a także wykorzystanie węgla w szeroko rozumianym ciepłownictwie, stwarzały coraz większy popyt na ten surowiec. Powstawały nie tylko pojedyncze kopalnie, ale również całe zagłębia węglowe.

W drugiej połowie XIX wieku pojawia się w energetyce ropa naftowa i znajduje zastosowanie w silnikach spalinowych. Był to następny impuls do rozwoju energetyki w bardziej szlachetnej formie. Obok silnika spalinowego opartego na ropie naftowej, a także

wykorzystania gazu ziemnego w ciepłownictwie, węgiel był w dalszym ciągu szeroko wykorzystywany. Pojawił się nowy impuls w wykorzystaniu węgla, a mianowicie wynalezienie w połowie XIX wieku silnika elektrycznego, co skutkowało zwiększoną produkcją energii elektrycznej, a to z kolei spowodowało zwiększenie wydobycia węgla.

W latach trzydziestych ubiegłego wieku nastąpił rozwój wydobycia i przetwórstwa ropy naftowej jako paliwa do silników i surowca dla przemysłu chemicznego. Koszty wydobycia ropy naftowej i gazu ziemnego w XX wieku były stosunkowo niskie, nie licząc okresowych wzrostów, które miały podłoże polityczne. Taki polityczny impuls pochodzi zwykle z Bliskiego Wschodu. W ostatnich latach utrzymuje się stała tendencja do wzrostu kosztów wydobycia ropy i wzrostu jej ceny na rynkach światowych.

W drugiej połowie XX wieku w świecie nastąpił rozwój elektrowni jądrowych. Jednak w ostatnich latach rozwój ten jest stosunkowo niewielki, a w niektórych państwach rozwiniętych dyskutuje się nawet o zamykaniu elektrowni jądrowych. Społeczeństwa z trudnością dają się przekonać do budowy nowych elektrowni jądrowych z obawy przed awariami. Nie ulega wątpliwości, że katastrofa elektrowni w Czarnobylu zahamowała budowę siłowni jądrowych, choć pozyskuje się tą drogą czystą energię.

W państwach uprzemysłowionych rozwój elektroenergetyki jest obecnie głównie ukierunkowywany na gaz ziemny. Dotyczy to zwłaszcza krajów Unii Europejskiej, a także Rosji i Ukrainy. Natomiast niektóre państwa Azji – jak Chiny czy Indie – w dalszym ciągu rozwijają energetykę również na węglu.

W Europie szereg starych zagłębi węglowych jest już znacznie wyeksploatowanych, a nawet wręcz zamkniętych. W wielu krajach wzrastają koszty wydobycia węgla ze względu na pogarszające się warunki geologiczno-górnice, a także na znaczny wzrost głębokości wydobycia.

Równocześnie należy podkreślić, że węgiel ze wszystkich kopalnych surowców energetycznych jest najbardziej emisyjnym paliwem. Na wytworzenie 1 MW·h energii elektrycznej z węgla kamiennego emisja CO<sub>2</sub> wyniesie 0,944 tony, zaś dla węgla brunatnego należy się liczyć z emisją CO<sub>2</sub> na poziomie 1,087 ton. Każda spalana tona węgla kamiennego daje emisję 2,077 tony CO<sub>2</sub>, natomiast zużyta tona węgla brunatnego wiąże się z emisją 0,962 tony CO<sub>2</sub> (tab. 2).

Pomimo tak znacznej emisji i pogarszających się warunków wydobycia, popyt na węgiel w świecie utrzymuje się prawie na stałym poziomie, a nawet wyższym niż innych surowców energetycznych.

Analizując sytuację w zakresie zużycia węgla w latach 1989 i 2009 można zauważyć wyraźną tendencję do wzrostu popytu między innymi w Chinach, Indonezji, Indiach, Korei Płd., RPA (tab. 3). Oprócz tego kilkanaście krajów – głównie rozwijających się – zwiększyło zużycie węgla o kilka Mtoe. Natomiast w Unii Europejskiej sześć krajów zwiększyło zużycie węgla w elektroenergetyce (tab. 4).

Część krajów europejskich szczególnie tych, które mają własne zasoby węgla – a z różnych powodów nie mają ułatwionego dostępu do gazu ziemnego – będzie w dalszym ciągu używać węgla, głównie do wytwarzania energii elektrycznej.

Nie bez znaczenia jest również zamiar dywersyfikacji dostaw surowców energetycznych, a zwłaszcza gazu ziemnego. Ma to ważne znaczenie w zapewnianiu bezpieczeństwa energetycznego, z czego zdaliśmy sobie sprawę, gdy Rosja kilkakrotnie wstrzymała dostawy

TABELA 2. Emisja gazów cieplarnianych w przeliczeniu na CO<sub>2</sub> w wybranych krajach Unii Europejskiej w 2007 roku

TABLE 2. Greenhouse gases emission recounted to CO<sub>2</sub> in the selected European Union's countries in 2007 [MgCO<sub>2</sub>/toe]

Kraj	Zużycie Ep. <sup>1</sup>	Udział węgla w Ep. [%]	Udział % węgla w paliwach dla elektrowni	Emisja łączna CO <sub>2</sub> na 1 Toe Ep.
Anglia	221,09	5,26	34,50	2,64
Austria	33,81	11,38	9,86	2,24
Czechy	46,24	46,23	60,99	2,83
Finlandia	37,63	19,16	26,30	1,83
Francja	270,27	4,95	4,29	1,56
Hiszpania	146,81	13,63	24,10	2,75
Holandia	84,54	9,88	24,13	2,27
Niemcy	339,57	25,61	47,05	2,57
Polska	97,98	56,65	91,50	3,37
Szwecja	50,56	2,66	0,43	1,21
Węgry	27,02	11,62	18,44	2,14
Włochy	183,45	9,15	14,05	2,68
Bułgaria	20,34	38,54	51,37	2,94
Rumunia	40,08	25,42	40,70	2,79
Dania	20,51	22,67	50,83	2,87
UE „27”	1806,38	18,33	18,33	2,49

<sup>1</sup> Energia pierwotna

gazu ziemnego do Europy. Polska w minimalnym zakresie odczuła braki gazu ziemnego, ponieważ głównym surowcem energetycznym jest węgiel; to z niego wytwarza się ponad 90% energii elektrycznej.

Rynek węgla jest stabilny i nie poddaje się warunkom politycznym. Można nawet powiedzieć, że jest w dużym stopniu niezależny od polityki. Równocześnie należy oczekiwać, że stwierdzone obecnie zasoby tego surowca będą w przyszłości poważnie powiększone. Już obecnie w Stanach Zjednoczonych, Rosji oraz Chinach istnieją wyraźne przesłanki na odkrycie dużych ekonomicznych złóż węgla.

Ważnym atutem węgla jako paliwa o znaczeniu ogólnoświatowym są jego bardzo duże zasoby, a także rozmieszczenie tych zasobów prawie na wszystkich kontynentach (tab. 5).

W 2009 roku zasoby węgla kamiennego i brunatnego w kategoriach ekonomicznych znane były w 57 krajach. Największe zasoby znajdują się w USA, Rosji, Chinach, Australii i na Ukrainie (tab. 6).

TABELA 3. Kraje o największym zużyciu węgla

TABLE 3. Countries of the highest coal consumption

1989			2009		
Kraj	Mtoe	%	Kraj	Mtoe	%
Chiny	522,7	23,0	Chiny	1 537,4	46,9
USA	476,9	20,9	USA	498,0	15,2
Rosja	194,4	8,5	Indie	245,8	7,5
Niemcy	138,2	6,0	Japonia	108,8	3,3
Indie	102,4	4,5	RPA	99,4	3,0
Polska	98,6	4,3	Korea „S”	68,6	2,0
Japonia	75,6	3,3	Polska	53,9	1,6
RPA	69,5	3,0	Australia	50,8	1,5
Anglia	65,0	2,8	Tajwan	38,7	1,1
Ukraina	64,7	2,8	Ukraina	35,0	1,0
Kazachstan	41,4	1,8	Kazachstan	33,0	1,0
Australia	38,3	1,6	Indonezja	30,5	0,9
Czechy	36,6	1,6	Anglia	29,7	0,9
Kanada	27,5	1,2	Turcja	27,2	0,8
Turcja	24,6	1,0	Kanada	26,5	0,8

Według BP, 2010

Obecnie zasoby światowe węgla są tak duże, że właściwie nie prowadzi się poszukiwań nowych złóż, także ze względu na duże koszty tych poszukiwań. Największym zagłębem jest Zagłębienie Leńskie o powierzchni około 600 tys. km<sup>2</sup> położone w dorzeczu rzeki Lena w północno-wschodniej Syberii. Zasoby tego zagłębienia oceniane są na ponad 500 mld ton. Podobne i mniejsze zagłębienia można będzie jeszcze odkryć na Syberii, a także w Ameryce Północnej. Obecne udokumentowane zasoby węgla na świecie można ocenić na 470 mld ton, co stanowi 60% zasobów wszystkich kopalnych surowców energetycznych.

Jeżeli chodzi o zasoby gazu ziemnego, to oceniane są tylko zasoby gazu konwencjonalnego, bez gazu łupkowego. Badania i już prowadzona w USA eksploatacja gazu łupkowego pozwolą na przybliżoną ocenę zasobów tego gazu, który pod względem chemicznym jest metanem, to znaczy gazem ziemnym. Dotychczasowe wyniki badań i eksploatacji gazu łupkowego głównie w USA wskazują, że w przyszłości może to być rewolucja w światowej energetyce.

Często ocenia się energetykę opartą na wykorzystywaniu węgla za jakiś przeżytek i zacofanie, ale to właśnie ona daje poczucie bezpieczeństwa energetycznego, szczególnie tym

TABELA 4. Udział węgla w produkcji energii elektrycznej w niektórych krajach Unii Europejskiej w latach 1990 i 2007 [%]

TABLE 4. Shares of coal in electricity production in selected countries of the European Union in 1990 and 2007 [%]

Kraj	1990		2007	
	TWh	%	TWh	%
Anglia	207,92	65,1	136,69	34,5
Belgia	17,10	24,1	6,85	7,7
Bułgaria	14,93	35,4	22,37	51,6
Czechy	47,02	67,1	53,80	60,9
Finlandia	12,75	23,4	21,37	26,3
Francja	31,74	7,4	24,45	4,2
Grecja	25,17	7,9	34,68	54,6
Hiszpania	59,73	39,3	73,10	24,1
Niemcy	220,50	40,0	299,75	47,0
Polska	130,34	95,6	145,57	91,3
Rumunia	22,54	35,0	25,10	40,7
Słowacja	7,51	31,2	4,80	17,1
Słowenia	3,82	30,7	5,48	36,4
Szwecja	1,74	1,1	0,65	0,4
Węgry	8,55	30,0	7,37	18,4
Włochy	32,04	14,7	44,11	14,0
Unia „27”	927,73	35,9	988,37	29,4

Źródło: Według ECE 2009

krajom, które posiadają ekonomiczne złoża tego surowca. Nie znaczy to, że nie będzie przebudowy energetyki – głównie na gaz ziemny i również na źródła energii odnawialnej.

Należy przewidywać, że w przyszłości część elektrowni opierać się będzie na wykorzystaniu paliwa jądrowego.

Kraje, które mają duży udział węgla w strukturze paliw – a szczególnie w elektroenergetyce – podobnie jak Polska, stopniowo zmniejszają udział węgla w wytwarzaniu nie tylko energii elektrycznej, ale także i ciepła. Kraje te potrzebują czasu i środków na przebudowę węglowej energetyki, której moce produkcyjne niejednokrotnie pochodzą jeszcze z lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku. W Polsce, na tę stopniową przebudowę węglowej energetyki na nowoczesne jednostki pracujące również na gazie ziemnym i energii jądrowej – bardziej efektywne od starych elektrowni nie tylko w sprawności przetwarzania, ale

TABELA 5. Rozmieszczenie udokumentowanych zasobów węgla na kontynentach [Mton]<sup>1</sup>

TABLE 5. Proved reserves of coal by regions [Mtons]

Kontynent	Węgłe bitumiczne i antracyt	Węgłe subbitumiczne	Lignit	Łącznie	Udział w zasobach światowych [%]
Afryka	49 431	171	3	49 605	5,8
Ameryka Północna	116 592	101 440	32 661	250 693	29,6
Ameryka Południowa	7 229	9 023	24	16 276	1,9
Azja	146 251	36 282	34 685	217 218	25,6
Europa	72 872	117 616	44 649	235 137	27,8
Środkowy Wschód	1 386	–	–	1 386	0,2
Oceania	37 135	2 305	37 733	77 173	9,1
Świat	430 896	266 837	149 755	847 488	100,0

<sup>1</sup> Podstawowe dane z BP Statistical Review of World Energy (2010)

TABELA 6. Kraje o największych udokumentowanych zasobach węgla [Mton]<sup>1</sup> (stan na 2009 r.)

TABLE 6. Countries of the highest reserves of coal in Mtons (as in 2009)

Kraj	Mton	Udział w zasobach światowych [%]
USA	238 308	29,9
Rosja	157 010	19,0
Chiny	114 500	13,9
Australia	76 200	9,2
Indie	58 600	7,1
Ukraina	33 873	4,1
Kazachstan	31 300	3,8
RPA	30 408	3,7
Polska	7 502	0,9
Brazylia	7 059	0,9
Kolumbia	6 814	0,8
Niemcy	6 708	0,8
Czechy	4 501	0,5
Indonezja	4 328	0,5
Grecja	3 900	0,5
„15” Krajów	751 011	90,9
Świat	847 488	100,0

<sup>1</sup> Podstawowe dane z BP Statistical Review of World Energy 2010 r.

także w zakresie wyraźnego zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych, zwłaszcza CO<sub>2</sub> – potrzeba środków i czasu.

Można ocenić, że koszty modernizacji i budowy nowych jednostek wytwórczych, a także koniecznej infrastruktury technicznej, wyniosą w Polsce ponad sto miliardów złotych. W tym mieszczą się koszty elektrowni jądrowych oraz nakłady na rozwój elektrowni pracujących na źródłach odnawialnych.

Modernizująca się gospodarka Polski wymaga większej podaży energii elektrycznej niż jest to obecnie. Średnie zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca w pięciu największych krajach Unii Europejskiej w 2007 roku wynosiło 6665 kW·h. W Polsce w tym samym roku produkcja energii elektrycznej brutto na mieszkańca wynosiła 4163 kW·h.

Jeżeli Polska będzie aspirowała do grupy krajów wiodących w Unii Europejskiej, to będzie to wymagało między innymi rozbudowy polskiej elektroenergetyki. Bez tego na dłuższą metę rozwój kraju, mierzony poziomem PKB, nie będzie możliwy. Dystans Polski w zakresie PKB w stosunku do największych krajów Unii Europejskiej jest duży (tab. 7).

TABELA 7. Produkt Krajowy Brutto według parytetu siły nabywczej na mieszkańca [USD] (2007 rok)<sup>1)</sup>

TABLE 7. Gross Domestic Product in purchase power parity per capita [USD] (2007)

Kraj	PKB wg siły nabywczej [USD]	Produkcja energii elektrycznej na mieszkańca [kWh]
Anglia	34 219,5	5 875
Hiszpania	31 483,8	6 369
Francja	32 782,3	9 433
Niemcy	33 358,9	6 332
Włochy	29 879,6	5 316
Polska	15 854,4	4 163

Według Rocznika Statystycznego 2009

Polska ma wystarczające zasoby węgla (łącznie z węglem brunatnym), aby plany rozwoju elektroenergetyki wypełniać na bazie tego surowca. Równocześnie należy w trybie pilnym pracować nad zmodernizowanymi systemami wydobycia węgla, a także wykorzystania go w ekologicznych metodach jego przetwórstwa, łącznie z podziemną gazyfikacją.

Należy się liczyć ze wzrostem kosztów wydobycia węgla. Jest to problem pogarszających się geologiczno-górnicyznych warunków wydobycia. Przyczyną tego są między innymi wzrastające głębokości zalegania złóż.

W przeszłości węgiel był podstawą światowej energetyki również w sensie światowego postępu technologicznego. Obecnie nie odgrywa takiej roli, ale i dziś są perspektywy zasadniczego unowocześnienia technologii energetycznych, opartych na węglu. Obok energetycznego wykorzystania węgla jest on również cennym surowcem dla niektórych technologii chemicznych i nowych materiałów.

W tym sensie niektóre wykorzystywanie węgla nosi również znamiona nowych technologii. Dlatego węgiel uczestniczy obecnie w globalnym postępie naukowo-technicznym. Ponadto jest nie tylko podstawą dla nowoczesnego górnictwa, ale również coraz częściej sam wyznacza drogi niektórych technologii. Stąd niektóre poglądy klasyfikujące z góry wszystko co dotyczy węgla jako wsteczne w stosunku do innych dziedzin, nie mają racji bytu.

Prace prognostyczne w zakresie energetyki prowadzone są przez rządy państw, a także przez instytucje pozarządowe. Rezultaty tych prac wskazują na znaczącą obecnie i w przyszłości rolę węgla w światowej energetyce. W zależności od założeń prognozy i przyjętej metodyki badań prognostycznych przewiduje się, że w 2030 roku udział węgla w światowej strukturze paliw będzie się wahał w granicach 35–40%. Na dużą rolę węgla w światowej energetyce wskazują jego bardzo duże zasoby i obecna struktura energetyki.

Należy się jednak liczyć, że jeżeli tak zwany gaz łupkowy oraz inne trudne do przewidzenia możliwości rozszerzą światowy rynek energii, to obecne prognozy będą musiały być zmienione. Szczególnie nie została ostatecznie oceniona ekonomiczna i techniczna wartość energii ze źródeł odnawialnych, zarówno w zakresie pozyskiwania tej energii jak i ciągłości jej dostaw. Szczególnie ważne są badania i prace rozwojowe w zakresie radykalnego ograniczenia emisyjności węgla jako paliwa jak i dalszych możliwości wykorzystania go jako ważnego surowca dla chemii i technologii materiałowych.

W opracowanej w 2009 roku prognozie zużycia energii pierwotnej do 2030 roku, która jest częścią kompleksowego opracowania Polityki Energetycznej Polski, węgiel jest potraktowany właściwie.

## Wnioski

1. Zasoby węgla na świecie są bardzo duże (Mokrzycki i in. 2008). Jednak część tych zasobów występuje w skomplikowanych warunkach geologiczno-górnicznych, które mogą nawet uniemożliwić ich wydobycie.

2. Polska ma znaczne zasoby węgla kamiennego i brunatnego i powinna nimi racjonalnie gospodarować.

3. W krajach uprzemysłowionych udział węgla w strukturze paliw będzie malał, natomiast będzie wzrastał w krajach rozwijających się.

4. Restrukturyzacja polskiej elektroenergetyki powinna polegać na budowie na węglu niskoemisyjnych jednostek o wysokiej sprawności jak również na zmniejszeniu udziału węgla, a także na wykorzystaniu źródeł odnawialnych i energetyki jądrowej.

5. W Polsce, w badaniach i pracach rozwojowych, powinno kłaść się nacisk na pozaenergetyczne wykorzystanie węgla.

6. Należy ekonomizować polskie górnictwo węgla, a także zwiększyć jego bezpieczeństwo pracy, co powinno znaleźć wyraźne odbicie w pracach badawczych i rozwojowych.

## Literatura

- [1] BP 2009 – Statistical Review of World Energy, June 2010.
- [2] ECE, 2009 – European Commission Energy Statistics.
- [3] IEA, 2008 – World Energy Outlook.
- [4] PEP, 2009 – Polityka Energetyczna Polski. Ministerstwo Gospodarki.
- [5] MOKRZYCKI E., NEY R., SIEMEK J., 2008 – Światowe zasoby surowców energetycznych. Rynek Energii 6.

Roman NEY

## Standing of coal in energy sector

### Abstract

The paper describes the role of coal in power sector. It is stressed that in spite of its highest emission from among fossil fuels, coal demonstrates increasing demand tendency, especially in China, Indonesia, India and South Korea as well as in many developing countries. The important advantage of coal as a fuel of global significance is its high reserves which are distributed nearly in all geographical regions of the world. High reserves make coal an important element of energy security in Polish energy sector. It is also noticed that the change of the share of coal in primary energy mix and especially in fuel mix for electricity generation in many countries, and also in Poland, requires time and high investments to modernize and build new capacities in power sector. Coal is currently not only used in power sector but also as a valuable mineral for chemical and material technologies.

KEY WORDS: hard coal, reserves, power sector, primary energy, electricity