

Jan KUTKOWSKI*, Mieczysław LUBRYKA*, Krzysztof ZANIEWSKI**

Aspekty determinujące poszukiwanie możliwości utrzymania wydobycia węgla koksowego w kontekście szczytu się złóż w rejonie miasta Jastrzębie

Motto: *Przyjdzie taki czas, i to już wkrótce,
Że będziemy się starali wyskrobać z wnętrza ziemi
Każdą tonę pozostawionego węgla.*
Bernard Drzewła

STRESZCZENIE. Przyczyną napisania artykułu jest świadomość tego, co dzieje się i co dzieć się jeszcze może na rynkach surowców energetycznych w przyszłości, a także obserwowane zjawisko ultra szybkiego ubytku zasobów węgla koksowego. Zbliża się szybkimi krokami tzw. szczyt Hubbert'a (rys. 1), czyli maksimum wydobycia ropy naftowej, po którym nastąpi nieuchronny spadek wydobycia z nieuniknionym szaleństwem cenowym i totalnym chaosem na rynkach surowców energetycznych. Wizja zamknięcia kopalń w związku ze szczytem się złóż węgla koksowego w rejonie Jastrzębia skłania do przemyśleń na temat przyszłości górnictwa w tym regionie. Dlatego należy chronić te zasoby, które jeszcze nie zostały udostępnione, przed nieuzasadnionym lokowaniem inwestycji na ich powierzchni a także rozpocząć studia nad innymi możliwymi rozwiązaniami organizacyjno-technicznymi.

SŁOWA KLUCZOWE: węgiel koksowy, międzynarodowy rynek węgla, zasoby węgla, eksport węgla, prognozy

* Dr inż., ** — Jastrzębska Spółka Węglowa S.A., Jastrzębie Zdrój.

Recenzent: dr inż. Lidia GAWLIK

Wprowadzenie

W okolicach Jastrzębia już XIX w. poszukiwano złóż węgla. W pierwszej kolejności odkryto złoża solanki i powstało tam uzdrowisko. W trakcie dalszych poszukiwań okazało się, że jest tam również gaz ziemny i węgiel. Gaz sprawiał wiele trudności. W roku 1903 wskutek wybuchu zniszczona została wieża wiertnicza. Trzy lata później zdarzyło się to samo.

Głębokość otworów wiertniczych na początku XX w. rzadko przekraczała 300 m, dlatego wiedza na temat złóż zalegających w okolicach Jastrzębia była co najmniej skąpa, a wiarygodność wątpliwa. Pierwszą kopalnię w tym rejonie wybudowano w Gorzyczkach – nazywała się „Fryderyk”. Na terenie Jastrzębia nie budowano kopalń, gdyż źródła solanek leczniczych chroniła obowiązująca ustawa.

Intensywne prace poszukiwawcze rozpoczęły się od roku 1951 i potwierdziły istnienie dużych zasobów węgla, zaburzeń tektonicznych oraz zagrożenia gazowego. Na początku decyzje przewidywały budowę miasta górniczego w okolicach Skoczowa i Ustronia, dlatego wybudowano drogę szybkiego ruchu między Pawłowicami i Ustroniem. Droga miała służyć szybkiemu przemieszczaniu się górników z osiedli górniczych do kopalń. Pod koniec lat sześćdziesiątych decyzje polityczne spowodowały budowę osiedla w miejscu budowy kopalń. W rezultacie tych decyzji miasto wybudowano na znacznych zasobach węgla najbardziej poszukiwanego na rynkach węglowych – węgla ortokoksowego. Dane z roku 1983 wskazywały, że zasoby węgla w rejonie Jastrzębia do głębokości 1000 m wynoszą około 3,5 mld ton, z uwagą, że na większych głębokościach znajdują się „pokaźne zasoby węgla” [2].

Z danych historycznych wynika, że do chwili obecnej wydobyto w rejonie Jastrzębia 516,3 mln ton, czyli nieco ponad 12% szacowanych zasobów. Trudno określić, jaka wielkość szacowanych zasobów w wyniku eksploatacji została bezpowrotnie utracona.

Obszar miasta Jastrzębie w dużej swojej części składa się z budynków wielokondygnacyjnych z tzw. „wielkiej płyty”. Ponieważ wielka płyta budowana była na zasadzie łączenia poszczególnych płyt za pomocą spawów, toteż trwałość budynków jest znacznie ograniczona. Próby eksploatacji zasobów leżących pod zabudową wielokondygnacyjną zakończyły się fiaskiem.

Jedną z metod udostępnienia zasobów znajdujących się pod miastem jest rozbiórka budynków wielokondygnacyjnych i wybudowanie mieszkań w innym miejscu. Czy to się opłaca? Może obecnie wydać się to jeszcze iluzoryczne, ale za kilkanaście lub kilkadziesiąt lat odpowiedź stanie się oczywista.

Rozbiórka budynków z wielkiej płyty nie jest niczym nowym. po połączeniu NRD i RFN w landach wschodnich przystąpiono do rozbiórki budynków wielkopłytowych, uznając, że stanowią zagrożenie bezpieczeństwa powszechnego, a materiały budowlane z rozbiórki zostały wykorzystane jako podkład do budowy autostrady.

We wschodniej części Australii w rejonie miasta Moranbah 300 km na zachód od Mackay, w związku z udostępnianiem zasobów węgla rozebrano część budynków trzy-

dziesiąt tysięcy miasteczka, a mieszkańcom wybudowano nowe domy w innym rejonie. Podobnie było w Polsce, gdzie przesiedlono całe wsie dla wybudowania zbiornika wodnego w Niedzicy celem ujęcia zasobów wody. Decydującym elementem takich decyzji jest opłacalność ekonomiczna przedsięwzięcia i perspektywiczna polityka gospodarcza państwa.

1. Prognozy światowe

Trudno jest prognozować opłacalność przedsięwzięcia przebudowy miasta, nie uwzględniając ogólnej sytuacji jaka może zaistnieć w przyszłości. Ceną węgla rządzi rynek, czyli układ podaży-popyt. Jeśli podaż na rynku węgla koksowego będzie malała, a popyt rósł, to cena będzie rosła i trudno jest określić górną granicę ceny węgla. Ceny surowców energetycznych tj. ropy naftowej, uranu, gazu i węgla stanowią jeden wspólny system naczyń połączonych. Gwałtowny wzrost cen jednego z nich powoduje zmniejszenie popytu na niego a zwiększenie popytu na tańsze surowce, co z kolei powoduje wzrost ich cen, aż do osiągnięcia chwilowej stabilizacji podaży i popytu na rynkach energetycznych.

Przewidywania wskazują, że za około 20 lat baryłka ropy będzie kosztować około 95\$. Prognozy dotyczące węgla mówią o wzroście o 100% ceny węgla energetycznego tj. z 65\$ do 130\$ w roku 2021, a EIA prognozuje wzrost zużycia węgla z 5,4 mld ton w 2006 do 10,7 mld ton w 2030 roku.

Popyt na surowce stałe, szczególnie w Chinach i Indiach, rośnie w tempie 2,2% rocznie (inf. *Energy Information Administration – EIA*). Światowa Rada Energetyczna (*World Energy Council – WEC*) podaje, że węgiel będzie nadal istotnym źródłem energii pierwotnej w przyszłości i prognozuje, że w Europie do 2030 roku zapotrzebowanie na ten surowiec wzrośnie o 100%, o około 300 mln ton [3].

Przy takich światowych prognozach długoterminowych trudno nie podejmować tematu utrzymania zdolności produkcyjnej wydobywania węgla, szczególnie węgla koksującego, w rejonie Jastrzębia. W prognozach przedstawionych przez JSW S.A., bez podejmowania dalszych zdecydowanych działań w kierunku znaczącego zwiększenia bazy zasobowej, możliwe jest utrzymanie działalności górniczej w rejonie jastrzębskim do około 2040 roku, przy czym od 2020 roku, pozycja JSW S.A. na rynku producentów węgla koksowego byłaby marginalna [7].

Światowa produkcja surówki żelaza w 2005 roku była na poziomie 780 mln ton, a średnioroczne tempo wzrostu produkcji w latach 2000–2005 wyniosło 6,5%, w porównaniu do 0,4% tempa wzrostu produkcji zanotowanego w latach 1980–2000 [8].

W analizach i prognozach dotyczących światowej branży hutniczej norma stało się rozpatrywanie globalnego rynku stali w kategoriach: Chiny – reszta świata. Rok 2005 w Europie i krajach NAFTA zakończył się spadkiem produkcji stali, podczas gdy w Chinach zanotowano prawie 25% wzrost. W roku bieżącym prognozy zakładają wzrost produkcji również w pozostałych regionach świata: w krajach UE o 3,8%, w pozostałych krajach europejskich o 10%, w Ameryce Płn. o 4,2%.

W opinii australijskiej rządowej agencji ABARE [8] światowa produkcja stali w 2007 roku wzrosła do 1,28 mld ton, a przy prognozowanym średnim tempie wzrostu 3,7% rocznie może osiągnąć w 2011 roku poziom 1,4 mld ton. W zweryfikowanej krótkoterminowej prognozie I.I.S.I. [8] przewiduje, że światowa konsumpcja wyrobów stalowych wzrosła w 2007 roku o 5,8% do około 1,2 mld ton. W opinii ekspertów, globalne zapotrzebowanie na stal będzie rosło w ciągu następnych 10 lat w średnim tempie 3,1% rocznie.

W latach 2000–2005 średnioroczny wzrost produkcji koksu w skali świata wyniósł prawie 6%, a prognoza na lata 2006–2010 zakłada tempo wzrostu na poziomie 4,9% rocznie (do ok. 580 mln ton). Dominującą pozycję w światowej produkcji koksu (podobnie jak i stali) mają Chiny, które w 2005 roku wyprodukowały prawie 245 mln ton koksu. Udział regionu azjatyckiego (w którym po Chinach znaczącymi producentami koksu są Japonia, Indie i Korea Płd.) w globalnej produkcji wynosi prawie 70%, natomiast krajów europejskich i byłego ZSRR około 22%. Czołową pozycję wśród głównych dostawców węgla koksowych na rynku międzynarodowym od lat utrzymuje Australia, posiadając 57% udział w światowym eksporcie. Kolejne miejsca zajmują Kanada, USA i Rosja. W nadchodzących latach sytuacja na światowym rynku węgla będzie determinowana rozwojem popytu ze strony takich graczy jak Chiny, Indie, Brazylia i Rosja (w skrócie tzw. BRIC). W krajach tych stal produkowana jest głównie w oparciu o proces wielkopiecowy, co przy prognozach dalszego światowego wzrostu produkcji hutniczej pozwala przewidywać kontynuację wzrostu zapotrzebowania na węgiel koksowy w dłuższym okresie. Tradycyjnie, uzgodnienia cen kontraktowych między Australią i Japonią wyznaczają poziom cen dla pozostałych uczestników rynków międzynarodowych [8].



Rys. 1. Wykres Hubbert'a [3]

Fig. 1. The Hubbert's graph [3]



Rys. 2. Amerykańska prognoza eksportu i importu węgla [4]

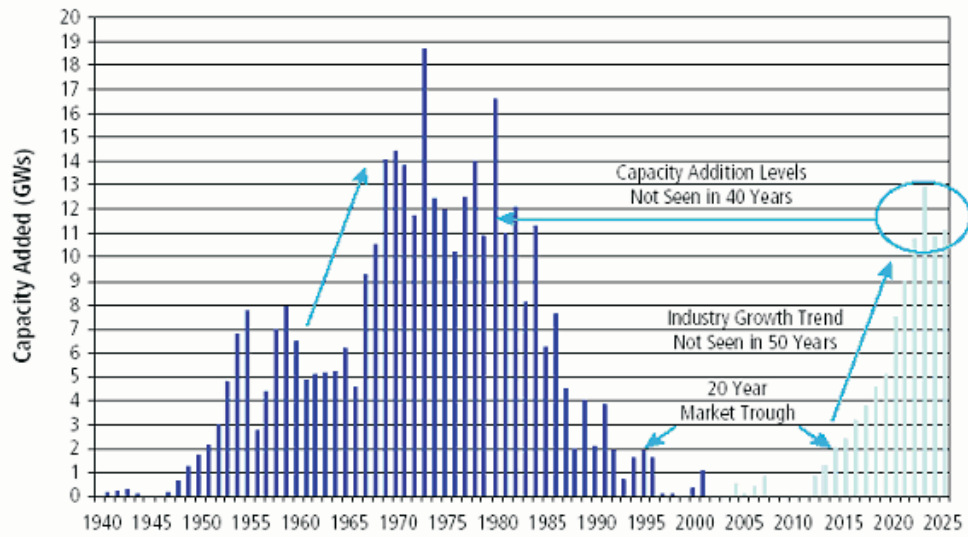
Fig. 2. US forecast of coking coal exports and imports [4]

Na rysunku 3 przedstawiona jest prognoza porównawcza poziomu zapotrzebowania na energię elektryczną na świecie. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że nastąpi gwałtowny powrót do energetyki opartej na węglu kamiennym.

Świat mówi zatem o wzroście popytu na węgiel, a my w Polsce ograniczamy bezpowrotnie dostęp do zasobów węgla. Według prof. Andrzeja Lisowskiego [3] na skutek rabunkowej gospodarki eksploatacji złóż w Polsce, zasoby operatywne węgla kamiennego zmniejszyły się z około 12,6 do 4,7 mld ton.

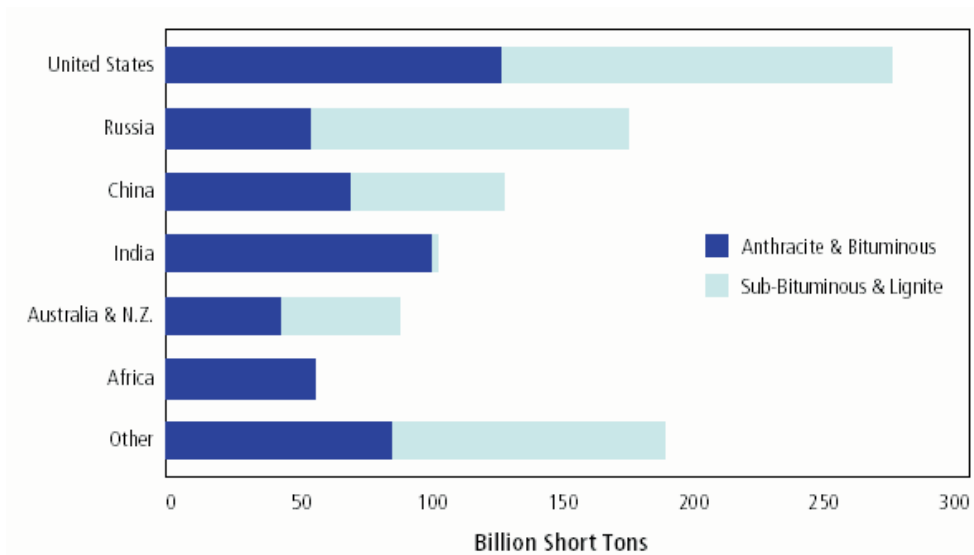
Co gorsza, długoterminowe plany potwierdzają ten smutny scenariusz. Planowany przebieg eksploatacji węgla kamiennego w polskich kopalniach obejmujący okres od roku 2010 do roku 2050 kształtuje się następująco: w roku 2010 węgiel będą eksploatować 33 kopalnie dając wydobycie na poziomie 90–100 mln ton, w roku 2030 węgiel eksploatować będzie 16 kopalń wydobywając 45 mln ton., a w 2050 roku już tylko 10 kopalń będzie eksploatować 30 mln ton węgla rocznie [3].

Rysunek 4 przedstawia zasoby węgla czołowych eksporterów tego surowca tzn. USA, Rosji, Indonezji, Chin, Australii oraz RPA.



Rys. 3. Prognoza długoterminowa zapotrzebowania na energię elektryczną opracowana przez Departament Energii USA [10]

Fig. 3. Longterm forecast there is a growing demand for electric energy created by the U.S. Department of Energy [10]



Rys. 4. Zasoby węgla czołowych eksporterów węgla [10]

Fig. 4. Coal reserves of main coal exporters [10]

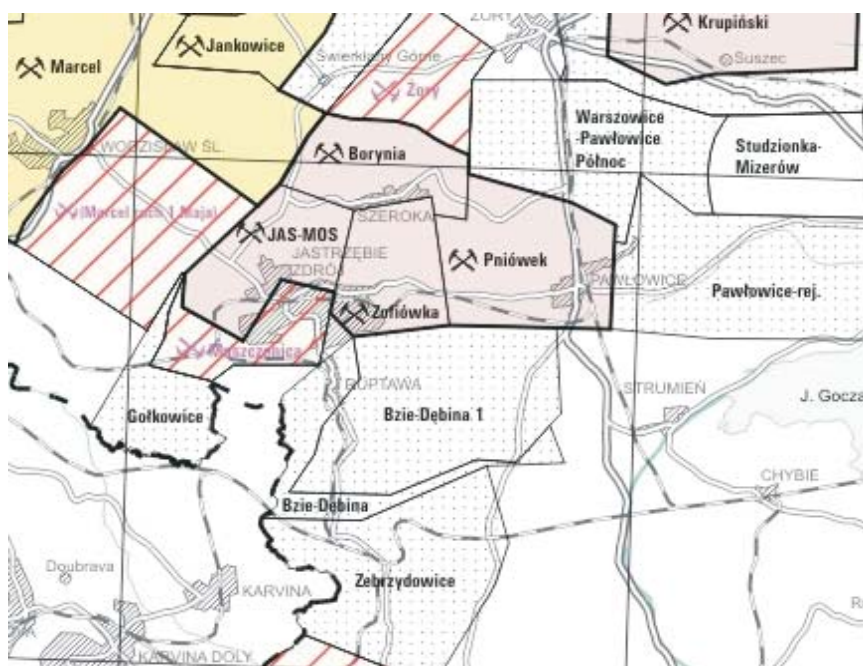
Jak podaje raport Energy Information Administration U.S. [10] 60% zasobów amerykańskiego węgla znajduje się w trzech stanach: Illinois, Wyoming i Montana. Obserwuje się ciągły spadek wydajności produkcji oraz obniżenie jakości produkowanego węgla. Podobna sytuacja występuje w Australii. Jedną z głównych przyczyn spadku wydajności jest utrudniony dostęp do nowych złóż w związku coraz większą głębokością eksploatacji.

2. Zasoby węgla koksowego w Polsce

2.1. Zasoby pod infrastrukturą wielokondygnacyjną miasta Jastrzębie

Obliczone szacunkowe zasoby przemysłowe dla pokładów o miąższości równej lub większej 1,8 m wraz z filarami ochronnymi miasta to około 202 mln ton węgla koksowego. Zasoby te występują w postaci łagodnie opadającej antykliny od zachodu z nachyleniem od 5–22°. Wiodącym pokładem jest pokład 510 o miąższości od 8,7 m na południu obszaru do 11,2 m na północy.

Rysunek 5 przedstawia rejon miasta Jastrzębie z zaznaczonymi obszarami górniczymi oraz z polami rezerwowymi eksploatacji, możliwymi do udostępnienia w przyszłości.

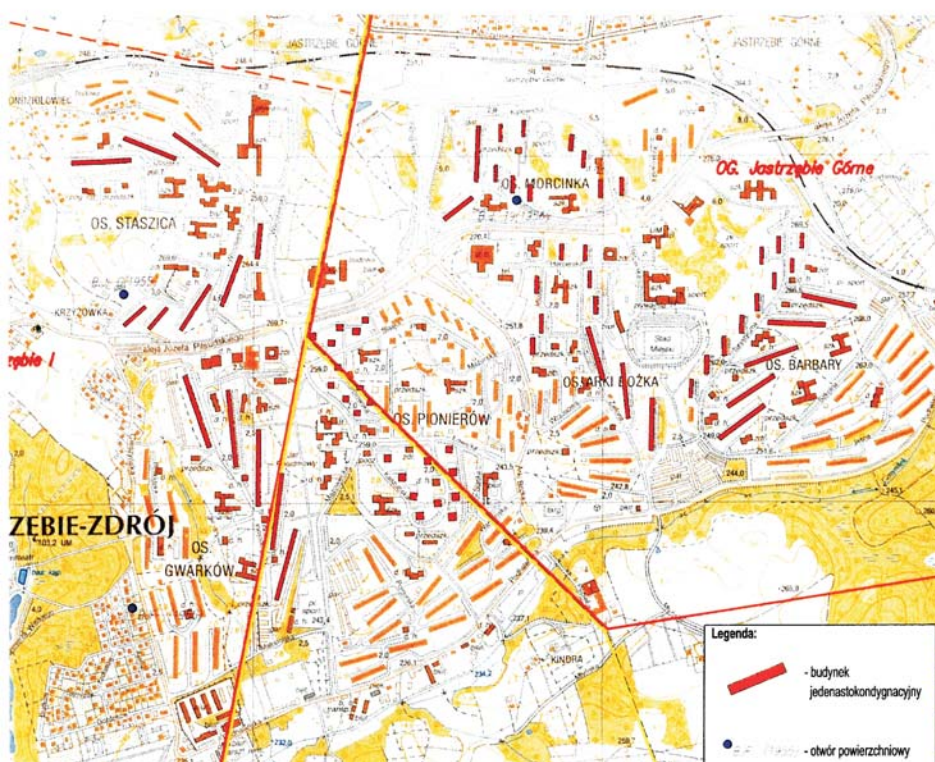


Rys. 5. Mapa obszarów górniczych w rejonie miasta Jastrzębie [11]

Fig. 5. Map of mining areas in Jastrzębie city region [11]

Obecnie trwają szeroko zakrojone prace na rzecz udostępnienia złoża Bzie-Dębina, a w dalszej kolejności Pawłowice-Warszowice.

Rysunek 6 przedstawia skalę przedsięwzięcia jakim byłoby wyburzenie budynków celem wybrania zasobów węgla. Na mapie przedstawiono około 12 km² obszaru miasta, na którym znajdują się budynki wielokondygnacyjne. Na rysunku zaznaczono otwory poszukiwawcze wiercone z powierzchni, na podstawie których szacowano wielkość zasobów pod miastem. W 4 otworach do głębokości 1100 m stwierdzono 6 pokładów o miąższości powyżej 1,8 m. Sumaryczna grubość pokładów węgla w otworach wynosi od 11,4 do 15,8 m. Na tej podstawie oszacowano zasobność złoża pod miastem na około 202 mln ton węgla koksowego.



Rys. 6. Mapa miasta Jastrzębie z zaznaczonymi budynkami do rozbiórki oraz otworami badawczymi [11]

Fig. 6. Map of Jastrzębie city with marked buildings to demolition and exploratory bore-holes [11]

2.2. Zasoby węgla w rejonie Gołkowic

Zasoby węgla, do których powinno się powrócić znajdują się także w rejonie Gołkowic. Udokumentowane zostały w roku 1983 z uwagi na planowaną rozbudowę KWK „Moszczenia”. Rozbudowę wstrzymano, a po połączeniu kopalni „Jastrzębie” i „Moszczenia” wyłączono zasoby z granic zasobów scalonej kopalni „Jas-Mos” i włączono do bilansu kra-

jowego jako odrębne złożę, które może być wykorzystane w przyszłości, a zagospodarowane po uzyskaniu stosownej koncesji i użytkowania górniczego. Obszar rozpoznany jest wyłącznie 25 otworami wierconymi z powierzchni do głębokości 1510 m, które pozwalają na dość dokładne poznanie miąższości i jakości poszczególnych pokładów, lecz rozpoznanie warunków górniczo-geologicznych, a zwłaszcza tektoniki, jest na niskim poziomie. Zasoby składają się z węgla ortokoksowych najbardziej poszukiwanych na rynku węglowym typu 35.2A, 35.2B, 37.1, 37.2. W tabeli 1 scharakteryzowano zasobność poszczególnych pokładów, ustalając kryterium miąższości pokładu 1,7 m jako nadrzędną [6].

TABELA 1. Szacowane zasoby węgla w rejonie pola Gołkowice [6]

TABLE 1. Estimated coal reserves in Gołkowice field [6]

Pokład	Głębokość zalegania [m]	Średnia miąższość [cm]	Zasoby [tys. ton]
415/1-2	700–1000	215,0	7 990,0
418/1-2	700–1000	187,0	8 616,0
501/1-2	900–1000	175,0	13 633,0
503/1-2	800–1000	217,0	10 864,0
505/1	700–1000	202,0	8 161,0
506/1-2	700–1000	329,0	11 554,0
510/1-2	700–1000	580,0	2 295,0
			63 113,0

Zasoby węgla w rejonie Gołkowic, choć trudne technicznie do udostępnienia i eksploatacji, nie posiadają infrastruktury powierzchniowej wielokondygnacyjnej i wielkogabarytowej, dlatego też mogłyby zostać udostępnione w niedalekiej przyszłości.

3. Ocena ekonomiczna [11]

Mając świadomość, że dokładne dokumentowanie zasobów trwa około 5–6 lat, a kolejne 5 lat jest potrzebne na udostępnianie złoża lub 10 lat na budowę kopalni, to już dzisiaj należy szukać rozwiązań i przygotowywać się na sytuację popytową na węgiel koksowy.

Dla przyjętych założeń zawartych w tabeli 2 oszacowano zwrotność nakładów i sprawdzenie postawionych tez.

Wskaźnik – koszty operacyjne/przychody, obliczony został na podstawie dziesięcioletniego średniego stosunku kosztów produkcji – koszty operacyjne do ceny zbytu węgla.

TABELA 2. Założenia do obliczeń zwrotności inwestycji

TABLE 2. The assumptions for the investment's return calculation

Założenia	
Cena węgla [zł/t]	400
Wydobycie [t/rok]	5 000 000
Wsk. koszty operacyjne /przychodów	0,86
Podatek dochodowy	19%
Cykl życia projektu [lat]	40
Nakłady inwestycyjne	
Nakłady na likwidację budynków	200 000 000
Nakłady na budowę budynków	1 500 000 000
Nakłady na udostępnienie złoża	1 000 000 000

Z przyjętych założeń wynika, że inwestycja na pewno jest opłacalna, a tezy zawarte w artykule są z punktu widzenia ekonomicznego uzasadnione.

Podsumowanie

Prognozowany wzrost popytu na węgiel koksowy w związku z dynamicznie rozwijającymi się krajami Azji, spowoduje wzrost cen węgla na rynkach światowych. W czarnym scenariuszu ekonomicznym nastąpi wzrost cen węgla, a z powodu wzrostu popytu, państwa będą kupować coraz większe ilości węgla po coraz większych cenach – prawdopodobnie będziemy mieć do czynienia z paradoksem Giffena.

O ile w 2000 roku wskaźnik uzależnienia UE od importu surowców energetycznych wynosił 47% to w 2030 roku osiągnie 68%. W przypadku węgla po zlikwidowaniu wszystkich kopalń węgla we Francji i znaczącej redukcji eksploatacji w Wielkiej Brytanii i Niemczech oraz braku możliwości zwiększenia wydobycia w Hiszpanii współczynnik ten wzrośnie z 30 do 66% [9].

Polska korzystając ze swojej bazy zasobowej, zagospodarowania złóż i wieloletniego doświadczenia w eksploatacji ma szansę w dużym stopniu wykorzystać taką sytuację i w najgorszym przypadku utrzymać dotychczasową wielkość produkcji i eksportu węgla kamiennego. Należy jednak pamiętać, że kopalnie muszą być rentowne i nie mogą absolutnie liczyć na ewentualne dofinansowanie z budżetu państwa polskiego.

Dalekowzroczne spojrzenie na zagadnienie wystarczalności węgla koksowego w Polsce pozwoli już teraz nie zaprzepścić szansy, jaką daje racjonalna gospodarka surowcami

TABELA 3. Obliczenia zwrotności inwestycji dla przyjętych założeń dla pierwszego roku inwestycji

TABLE 3. The calculation of the investment's return for the accepted assumptions in the first year and ten year of the investment

	Lata			Wartość rezydualna FCFF po szczegółowej prognozy
	0	1	10	
Przychody ze sprzedaży		2 000 000 000	2 000 000 000	
(-) Koszty operacyjne		1 720 000 000	1 720 000 000	
(=) EBIT		280 000 000	280 000 000	
(=) EBIT (1-T)		226 800 000	226 800 000	
(+) Amortyzacja		62 500 000	62 500 000	
(-) CAPEX	2 700 000 000	0	0	
nakłady na likwidację budynków	200 000 000			
nakłady na budowę budynków	1 500 000 000			
nakłady na udostępnienie złoża	1 000 000 000			
(+/-) zmiana KON				
(=) FCFF	-2 700 000 000	289 300 000	289 300 000	3 400 180 522
Kalkulacja WACC				
udział długu (kredyty)		0%	0%	0%
koszt długu [%]		10%	10%	10%
udział kap. własnego		100%	100%	100%
koszt kap. własnego [%]		7%	7%	7%
WACC [%]		7%	7%	7%
NPV	947 323 412,34 zł			
IRR	11,47%			
NPVR	35%			
Sprawdzenie	947 323 412	270 373 831,8	147 065 450,2	1 615 401 273

takimi jak węgiel koksowy. Brak podejmowania jakichkolwiek działań w celu ochrony i racjonalnej gospodarki „czarnym złotem” dyskredytuje nas wszystkich jako gospodarzy i zarządców surowcami energetycznymi.

Literatura

- [1] DRZEŻLA B., 2006 — Ochrona złóż w świetle zagadnienia oddziaływania eksploatacji na obiekty powierzchni. Mat. XV Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Szczyrk.
- [2] Urząd Miasta Jastrzębie. Historia miasta Jastrzębie. Wyd. „Śląsk” 1983.
- [3] Raport Adamczyka „Sytuacja polskiego przemysłu węglowego i energetycznego w świetle zachodzących zmian na rynkach światowych”. Listopad 2006.
- [4] Praca zbiorowa: „Development of Coking/Coal Concept to Use Indiana Coal for the Production of Metallurgical Coke”. December 15, 2005.
- [5] Biuro Studiów i Projektów Górniczych. „Projekt Zagospodarowania Złoża kopalni „Moszczenia”. Gliwice 1992.
- [6] TOR A., PLUTECKI J., 2006 — Strategia zwiększenia bazy zasobowej Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. Mat. Konf. „Polityka państwa w zakresie paliw i energii”, Zakopane.
- [7] FORD E., 2005 — Analysts Anglo Coal Australia. June 2005, Australia.
- [8] OZGA-BLASCHKE U., 2006 — Stan aktualny i prognozy rozwoju międzynarodowego rynku węgla koksowego. Polityka Energetyczna t. 9, z. spec.
- [9] ZDANOWSKI A., 2006 — Polski węgiel kamienny – wczoraj, dziś i jutro. Konferencja Bezpieczeństwo Energetyczne kraju – czy poradzimy sobie sami? Czerwiec 2006, Warszawa.
- [10] BERLIN K., SUSSMAN R., HENDRIKS B., 2007 — „Global warming and the future of coal” Center for American Progress, May 2007.
- [11] Materiały własne.

Jan KUTKOWSKI, Mieczysław LUBRYKA, Krzysztof ZANIEWSKI

Determinants of the maintaining the coking coal output in the context of coal resources depletion in the area of Jastrzębie

Abstract

The reason of writing this article is the knowledge about what is happening and what will happen on the fuels markets and also the noticing the fast coking coal reserves decrements. Hubbert's peak is approaching (maximum of oil output), after which the decrement of output will become a fact with the price frenzy and total chaos on the fuels markets. The vision of closing down the mines because of depleting the coal resources in the area of Jastrzębie, induces thinking over the mining future in this area. That is why the deposits, which have not been developed yet and are endangered because of the unjustified investments in the area, should be protected.

KEY WORDS: coking coal, international coal market, coal export, coal reserves, forecasts