

Tadeusz OLKUSKI\*

## Analiza trendów wydobycia węgla energetycznego u czołowych producentów na świecie oraz w Polsce

**STRESZCZENIE.** W artykule przedstawiono produkcję węgla energetycznego u czołowych producentów tego surowca, czyli w Chinach, USA i Indiach, oraz porównano z produkcją w Polsce w latach 2008–2011. Zwrócono uwagę na ścieranie się dwóch przeciwstawnych poglądów dotyczących dalszego wykorzystywania węgla kamiennego w energetyce. Jednym z nich jest utrwalanie dominującej roli węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej, z taką sytuacją mamy do czynienia w Chinach oraz Indiach, i tendencją do zmniejszania zużycia węgla w produkcji energii elektrycznej, co można zaobserwować na przykładzie USA i Polski. Skrajnym przypadkiem są kraje tzw. „starej” Unii Europejskiej, zwłaszcza kraje skandynawskie oraz Francja, dążące do niemal całkowitej dekarbonizacji gospodarki do końca obecnego stulecia. Przyjmowane kolejne dyrektywy zaostrzające normy emisji szkodliwych substancji do atmosfery wymuszają ograniczanie zużywania węgla w gospodarce. Produkcja energii elektrycznej z węgla staje się coraz droższa, przez co inwestorzy wstrzymują się z podejmowaniem decyzji o budowie nowych bloków energetycznych wykorzystujących węgiel kamienny. Niepewność co do przyszłych cen uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> w perspektywie 2020 roku, spowodowało sytuację wyczekiwania, co wpływa niekorzystnie na proces budowy nowych mocy wytwórczych, a także wymusza dużą ostrożność przy planowaniu nowych inwestycji w kopalniach węgla kamiennego. Właśnie problem produkcji węgla kamiennego energetycznego jest głównym tematem artykułu. Do analizy wybrano lata 2008–2011, czyli lata kryzysu gospodarczego w świecie. Na wykresach przedstawiono jak kształtowała się produkcja węgla energetycznego w tym okresie u czołowych producentów oraz w Polsce. Z analizy wykresów oraz przewidywań ekspertów można wyciągnąć wnioski, że w Chinach i w Indiach węgiel nadal będzie stanowił podstawowy surowiec do wytwarzania energii

---

\* Dr inż. – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Katedra Zrównoważonego Rozwoju Energetycznego, Kraków; e-mail: olkuski@agh.edu.pl

elektrycznej, a jego wydobycie, ewentualnie import, będzie wzrastać. Odmienna sytuacja przedstawia się w USA oraz w Polsce. Spadające ceny gazu z formacji łupkowych w USA spowodowały zmniejszenie zapotrzebowania na węgiel kamienny do produkcji energii elektrycznej. To z kolei wpłynęło na obniżenie cen. Obecnie duża część amerykańskiego węgla eksportowana jest między innymi do Europy. Jeśli jednak niskie ceny węgla będą się nadal utrzymywały, to amerykańskie firmy podejmą działania zmierzające do ograniczenia wydobycia. Niska podaż powinna skutkować wzrostem cen, co znowu zwiększy opłacalność produkcji. Takie trendy mają charakter cykliczny i wynikają z dążenia do ustalenia się ceny równowagi przy zmieniającym się popycie i podaży. Gdyby jednak ceny węgla nie zapewniały rentowności produkcji tego surowca przez dłuższy czas z pewnością właściciele firm wydobywczych podejmą decyzję o ich likwidacji. Również w Polsce wydobycie węgla energetycznego z roku na rok się zmniejsza. Wyjątek stanowił rok 2012, o który rozszerzono analizę dla Polski, opierając się na najnowszych danych statystycznych. Zdaniem autora jest to tylko chwilowy wzrost produkcji, który – ze względu na około 8-milionowe zapasy węgla na składowiskach kopalnianych oraz niskie ceny u producentów zagranicznych – nie powtórzy się w 2013 roku. Wzrostu zapotrzebowania na węgiel można spodziewać się po ustąpieniu kryzysu gospodarczego.

SŁOWA KLUCZOWE: węgiel kamienny, węgiel energetyczny, produkcja węgla, wydobycie węgla

## Wprowadzenie

Obecnie na świecie istnieją dwa przeciwstawne podejścia do zagadnienia wydobycia i wykorzystywania węgla kamiennego. Jedno z nich, reprezentowane – między innymi – przez Unię Europejską, zakłada wyeliminowanie węgla jako tzw. brudnego źródła energii i zastąpienie go energią odnawialną. Zgodnie z energetyczną mapą drogową redukcja emisji gazów cieplarnianych do 2050 roku powinna się zmniejszyć o 80–90%. Aby to osiągnąć od wielu lat przyjmowane są antywęglowe dyrektywy i głoszone hasła o szkodliwym wpływie węgla na środowisko przyrodnicze. Wśród antywęglowych dyrektyw można wymienić (Kurczabiński 2011):

- ✧ Znowelizowaną Dyrektywę 2010/75/WE z 24.11.2010 r. w sprawie emisji przemysłowych, tzw. Dyrektywa IED,
- ✧ Dyrektywę 2009/29/WE (EU ETS), w sprawie usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji, mającą na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w latach 2005–2020, w sektorach objętych systemem EU ETS (energetyka, ciepłownictwo, przemysł),
- ✧ Dyrektywę 2009/406/WE z dnia 23.04.2009 w sprawie redukcji emisji gazów cieplarnianych o 10% w sektorach „non ETS” (transport, rolnictwo, sektor komunalno-bytowy, handel, usługi, odpady, emisja lotna z paliw i inne),
- ✧ Dyrektywę 2009/31/WE z 23.04.2009 w sprawie geologicznego składowania dwutlenku węgla (Dyrektywa CCS),

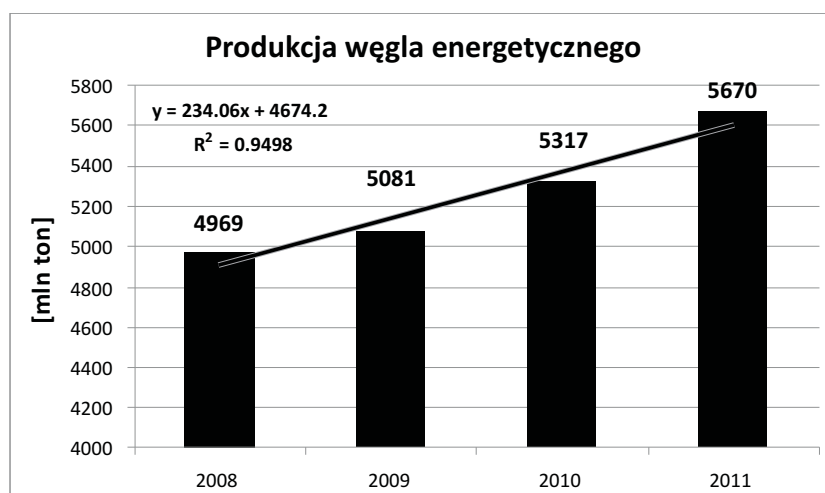
✧ Projekt redukcji emisji w sektorze komunalno-bytowym, w tym, między innymi, projekt „Konwencji rてciowej”.

Jak twierdzą przedstawiciele przemysłu Polska, popierając wyżej wymienione dyrektywy, podjęła działania na własną szkodę, gdyż wzrost opłat związanych z węglem najmocniej odczuje polskie społeczeństwo (Kurczabiński 2010; 2011; Kurczabiński, Łój 2010).

Drugim trendem występującym w świecie jest zwiększanie wydobycia i znaczenia węgla kamiennego w gospodarce. Taki trend daje się zaobserwować zwłaszcza w Chinach oraz w Indiach, czyli w krajach najludniejszych i najprężniej rozwijających się w ostatnim czasie. Jest to charakterystyczna cecha pierwszej dekady XXI wieku, przejawiająca się zdecydowanie wyższą dynamiką wzrostu gospodarczego w krajach rozwijających się niż w krajach wysoko rozwiniętych. Dawniej o światowej koniunkturze gospodarczej decydowały głównie USA, kraje europejskie oraz Japonia. Od kilku lat coraz większy wpływ na światową gospodarkę wywierają Chiny, które mają znaczący udział w światowym PKB (Ozga-Blaschke 2012). Na zwiększanie wydobycia węgla mogą mieć też wpływ nowe inwestycje w elektrownie węglowe w niektórych krajach europejskich. Pomimo nieprzychylnego nastawienia do węgla władz w Brukseli, państwa takie jak Niemcy, Holandia i Włochy planują budowę nowych, bądź zamianę starych bloków spalających paliwo ropopochodne na węgiel. Łączna moc elektrowni na węglu kamiennym ma wzrosnąć w tych trzech krajach o 17,2 GW (Stala-Szlugaj 2013). Na zwiększanie wydobycia może wpłynąć również wprowadzanie czystych technologii węglowych (Klank 2007), które nie wpływają tak negatywnie na środowisko naturalne jak tradycyjne spalanie.

## Produkcja węgla energetycznego na świecie

Od wielu lat produkcja węgla energetycznego na świecie rośnie. Widać to wyraźnie zwłaszcza w ostatnim okresie. W ciągu czterech lat – od 2008 do 2011 roku – zwiększono wydobycie tego surowca o ponad 700 mln ton, czyli mniej więcej tyle, ile Polska wydobywa w okresie około 10 lat (przy założeniu utrzymania się wydobycia na poziomie ostatniego roku). Ogółem przez ostatnie 20 lat wydobycie węgla kamiennego na świecie podwoiło się, podczas gdy w tym samym okresie w Polsce zmniejszyło się dwukrotnie (Kasztelewicz 2012). Trend światowy oraz wartości w latach 2008–2011 zostały przedstawione na rysunku 1. O ile produkcja węgla energetycznego w 2009 roku nieznacznie przekroczyła 5 mld ton, o tyle w 2011 roku była bliższa 6 mld ton. Linia trendu ma wyraźny charakter wzrostowy, a kwadrat współczynnika korelacji R wynoszący 0,9498 świadczy o bardzo dobrym przybliżeniu.



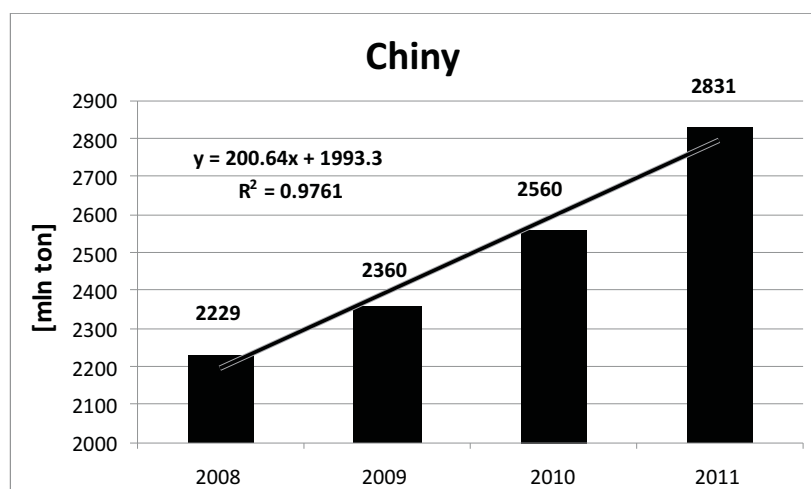
Rys. 1. Produkcja węgla energetycznego na świecie w latach 2008–2011  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie Coal Information 2012

Fig. 1. Steam coal production in the world in the period 2008–2011

## Produkcja węgla energetycznego w wybranych krajach

### Chiny

Chiny to jeden z najdynamiczniej rozwijających się krajów świata. W 2010 roku, po raz pierwszy w historii, zużyły więcej energii pierwotnej niż USA. Było to dokładnie 2432,2 mln toe, podczas gdy USA 2285,7 mln toe (BP... 2012). Żaden inny kraj nie zbliżył się nawet do 1 mld toe. Nie powinno to jednak dziwić, gdyż ludność Chin przekracza 1,3 mld, co stanowi 19% światowej populacji. Zaspokajanie bieżących potrzeb społeczeństwa jak również dążenie do szybkiego rozwoju gospodarczego powoduje coraz większe zapotrzebowanie na energię, a przez to również zapotrzebowanie na surowce energetyczne. Chiny przez ostatnie lata systematycznie zwiększały wydobycie i w ostatnim czasie przekroczyły 3,5 mld ton węgla kamiennego, w tym ponad 2,8 mld ton węgla energetycznego, dodatkowo importując około 100–150 mln ton węgla energetycznego zza granicy, głównie z Indonezji, Australii i Wietnamu w latach 2009–2011 (Coal... 2012). Na rysunku 2 przedstawiono jedynie wydobycie węgla kamiennego energetycznego, który jest głównym surowcem do wytwarzania energii elektrycznej w tym kraju. Analizę przeprowadzono dla lat 2008–2011. W tym czasie wydobycie węgla energetycznego wzrosło z 2228,8 mln ton do 2831,1 mln ton, czyli o ponad 20% (Coal... 2012), co dobrze odzwierciedla linia trendu na rysunku. Kwadrat współczynnika korelacji R wskazuje też na dobre dopasowanie krzywej. Można spodziewać się, że w następnych latach wydobycie węgla jeszcze wzrośnie, choć należy również brać pod uwagę możliwość recesji. Trwający nieprzerwanie od dwudziestu lat rozwój nie może trwać w nieskończoność. Przykład USA oraz innych krajów wysoko



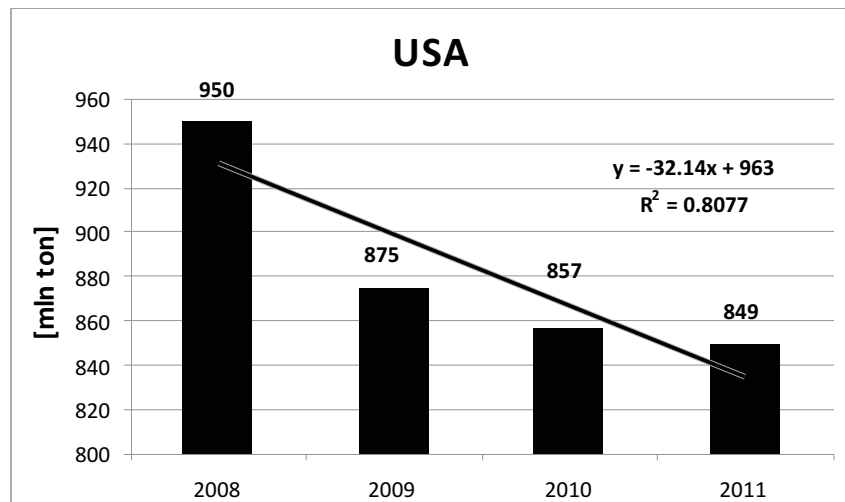
Rys. 2. Produkcja węgla energetycznego w Chinach  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie Coal Information 2012

Fig. 2. Steam coal production in China

rozwiniętych, które od 2008 roku przeżywają kryzys gospodarczy powinien być przestrożą dla wszystkich specjalistów prognozujących ciągły wzrost gospodarczy w Chinach. Trzeba też brać pod uwagę wyczerpywanie się zasobów węgla w tym kraju. Ogromna produkcja prowadzona przez ponad siedem tysięcy kopalń spowoduje szybkie wyczerpywanie się zasobów. Chiny jednak mogą importować węgiel z pobliskiej Indonezji, która w ostatnich latach gwałtownie zwiększyła wydobycie i stała się czołowym światowym eksporterem węgla. Nadal będzie się też utrzymywał import węgla z RPA oraz z Australii pomimo protestów ekologów w tym ostatnim kraju nawołujących do zamykania kopalń. W 2011 roku Chiny importowały ponad 146 mln ton węgla energetycznego, podczas gdy jeszcze w 2008 roku zaledwie 33,5 mln ton. Świadczy to o ponad czterokrotnym wzroście. Oprócz węgla indonezyjskiego także niedawno odkryte ogromne zasoby węgla kamiennego w Mongolii są obiektem zainteresowań chińskiego przemysłu. Duża część tych zasobów to wysokiej jakości węgiel koksowy, ale nie tylko. Chińczycy mogą też nawiązać współpracę z Rosją w celu eksploatacji syberyjskich pokładów węgla kamiennego w Kuźnieckim Zagłębiu Węglowym leżącym w obwodzie kamerowskim należącym do Syberyjskiego Okręgu Węglowego. Udokumentowane zasoby w tym regionie wynoszą 161 mld ton ([www.nowyogornik.pl](http://www.nowyogornik.pl)). Obecnie wiele chińskich kopalń jest zamykanych, ale nie ze względu na brak zapotrzebowania na węgiel, lecz ze względu na fatalne warunki bezpieczeństwa. Chińskie kopalnie są jednymi z najniebezpieczniejszych na świecie, o czym świadczą często zdarzające się wypadki. W 2012 roku wielu kopalniom cofnięto koncesje na wydobywanie. Dotyczyło to jednak małych kopalń, nie mających istotnego wpływu na wielkość produkcji w tym kraju. Władze Chin promują zwiększanie wydobycia w dużych nowoczesnych kopalniach. Taka sama polityka dotyczy też energetyki. W najbliższym czasie mają zostać zamknięte małe elektrownie o niewielkich mocach, a powstanie kilka nowych, dużych i nowoczesnych elektrowni. Taki rozwój kraju wytyczają obecne władze w Pekinie.

## USA

Począwszy od 2008 roku produkcja węgla energetycznego w USA zmniejsza się. Spowodowane jest to spadkiem cen gazu ziemnego, dzięki czemu stał się on konkurencyjny w stosunku do węgla przy produkcji energii elektrycznej. Spadki cen gazu spowodowane zostały zwiększeniem podaży gazu z łupków. Jest to nowe zjawisko, które wpłynęło na zmianę podejścia do węgla jako głównego surowca energetycznego w tym kraju. W kwietniu 2012 roku cena gazu w USA spadła poniżej 70 USD/1000 m<sup>3</sup> (Kaliski i in. 2012), co do tej pory nie miało miejsca. Produkcja węgla w USA będzie się nadal zmniejszać. W 2013 roku zakłada się zmniejszenie wydobycia w Western Region o 12% w stosunku do poprzedniego roku, w Interior Region o 2% i w Appalachian Region o 6%. Niemniej jednak, według prognozy IEA, w następnych latach wzrośnie zużycie węgla do produkcji energii elektrycznej ze względu na ogólny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną oraz prognozowany wzrost cen gazu ziemnego (www.eia.gov). W analizowanym okresie, tzn. w latach 2008–2011 produkcja węgla energetycznego w USA zmniejszyła się o ponad 10% z 949,9 mln ton w 2008 roku do 849,0 mln ton w 2011 roku (rys. 3). Obecnie w USA funkcjonuje 1325 kopalń, zarówno podziemnych jak i odkrywkowych (Annual... 2011). Możliwości wydobywcze są duże, gdyż USA posiadają jedne z największych na świecie zasoby węgla, wynoszące ponad 100 mld ton w grupie węgla bitumicznych i antracytowych oraz drugie tyle w grupie węgla subbitumicznych i lignitów (BP... 2012). Żaden inny kraj na świecie nie posiada tak dużych zasobów. W przeciwieństwie do Chin linia trendu w produkcji węgla energetycznego ma nachylenie odwrotne i wskazuje na trend malejący. Kwadrat współczynnika korelacji R ma jednak wartość zdecydowanie niższą niż w powyższych przypadkach, co świadczy o gorszym przybliżeniu.

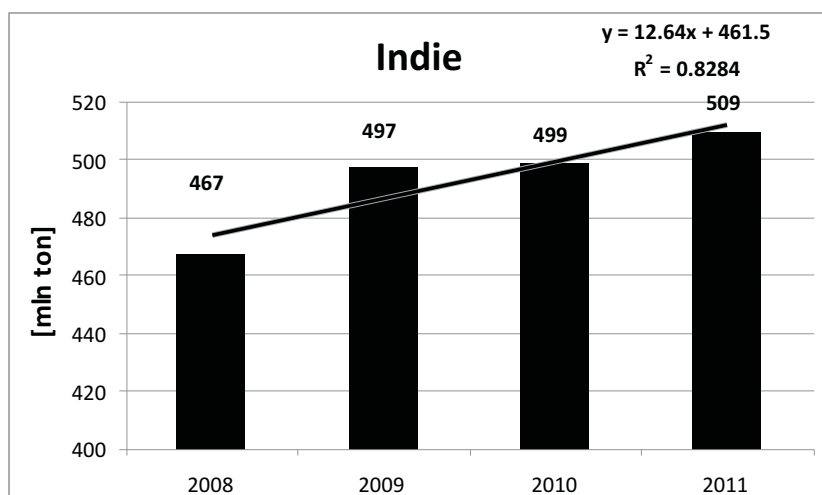


Rys. 3. Produkcja węgla energetycznego w USA  
Źródło: opracowanie własne na podstawie Coal Information 2012

Fig. 3. Steam coal production in the USA

## Indie

Kolejnym krajem wydobywającym około 500 mln ton węgla energetycznego rocznie (w 2011 roku nawet ponad 500 mln ton) są Indie. Produkcja węgla energetycznego w tym kraju stale rośnie. Nieograniczany żadnymi przepisami wzrost populacji powoduje ciągle rosnące zapotrzebowanie na surowce energetyczne i energię. W latach 2008–2011 produkcja węgla energetycznego zwiększyła się o ponad 9% z 467,4 mln ton w 2008 roku do 509,1 mln ton w 2011 roku (rys. 4). Jak wynika z rysunku, linia trendu ma charakter wzrostowy, choć wzrost nie jest tak spektakularny jak w przypadku Chin. Kwadrat współczynnika korelacji  $R$  nie jest też tak zadowalający. Ekspertsi przewidują dalszy wzrost zapotrzebowania na węgiel. Niektórzy twierdzą, że Indie do 2030 roku podwoją, a nawet potroją produkcję. Jest to mało prawdopodobny scenariusz, lecz na pewno będziemy mieli do czynienia ze wzrostem produkcji. Należy się też spodziewać zwiększenia importu, gdyż pod koniec 2012 roku Indiom brakowało węgla do zamknięcia bilansu. Największym producentem węgla w tym kraju jest Coal India Limited. Kompania ta składa się z 466 kopalń zatrudniających 357,9 tys. pracowników (stan na dzień 1.04.2013 r.) ([www.coalindia.com](http://www.coalindia.com)).



Rys. 4. Produkcja węgla energetycznego w Indiach  
Źródło: opracowanie własne na podstawie Coal Information 2012

Fig. 4. Steam coal production in India

Rozwój gospodarczy każdego kraju wywołuje zwiększone zapotrzebowanie na surowce, w tym również na surowce energetyczne. Można przypuszczać, że Indie, wzorem Chin, również będą dążyć do osiągnięcia jak największego wzrostu gospodarczego i spróbują osiągnąć należną tak dużemu krajowi wysoką pozycję wśród najwyżej rozwiniętych państw świata.

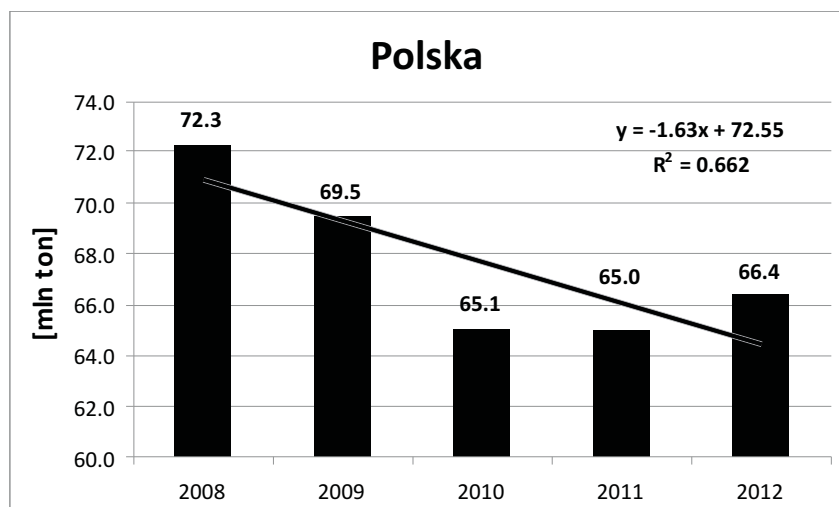
## Produkcja węgla energetycznego w Polsce

Po wielu latach zmniejszania się produkcji węgla kamiennego w Polsce ogółem, w tym także produkcji węgla energetycznego, w 2012 roku dał się zauważyć lekki wzrost, prawie o 1,5 mln ton. Akurat w tym czasie nie jest to zjawisko korzystne, gdyż mamy do czynienia ze znaczną nadprodukcją tego surowca, w dodatku ceny węgla energetycznego na rynkach światowych znacznie spadły, w związku z czym zaostrzyła się konkurencja polskiego węgla z węglem zagranicznym. W 2012 roku ceny węgla energetycznego obniżyły się prawie o 30 USD/tonę w stosunku do poprzedniego roku, choć należy wspomnieć, że na rynkach azjatyckich ceny te są o 15–20 USD/tonę wyższe ze względu na większe zapotrzebowanie odbiorców. Na zwałach zalegało na koniec grudnia 2012 roku około 8 mln ton węgla, a prawie drugie tyle znajdowało się na składowiskach przy elektrowniach. Nie wpływa to korzystnie na perspektywy rozwoju branży górniczej w Polsce. Spadki cen energii elektrycznej jakie można zaobserwować w ostatnich miesiącach powodują naciski ze strony energetyki na obniżenie cen węgla energetycznego przez kopalnie o 10% lub nawet więcej. Jeśli energetyka nie uzgodni satysfakcjonującej, tzn. odpowiednio niskiej ceny, może kupować węgiel zza granicy, co i tak już ma miejsce zwłaszcza w regionach położonych przy wschodniej granicy. Zagrożeniem dla polskiego górnictwa może być również wzrastający import węgla z USA do Unii Europejskiej. W 2012 roku import ten zwiększył się o ponad 20% w stosunku do poprzedniego roku i osiągnął wielkość zbliżoną do wielkości produkcji polskiego górnictwa. Związane to było z korzystnymi relacjami cen węgla do cen gazu. Europejscy producenci energii doszli do wniosku, że w zaistniałej sytuacji lepiej czasowo wyłączyć bloki pracujące na drogim gazie, a w to miejsce zwiększyć produkcję energii z tańszego węgla.

Analizując okres 2008–2011 widać wyraźny spadek produkcji węgla energetycznego w Polsce o 12,5% z 72,3 mln ton w 2008 roku do 65,0 mln ton w roku 2011 (rys. 5), czyli większy niż w USA, gdzie w tym samym czasie wydobyte spadło o 10,6%. Można przypuszczać, że spadki cen energii elektrycznej mają chwilowy charakter i są związane ze spowolnieniem gospodarczym. W dłuższej perspektywie ceny te powinny wzrastać, co jest zgodne z przewidywaniami ekspertów z branży energetycznej. Wzrost cen energii elektrycznej sprawi, że produkcja węgla energetycznego będzie bardziej opłacalna. Linia trendu tej produkcji, przedstawiona na rysunku 5, choć w latach 2008–2012 ma tendencję spadkową, to zawężając zakres analizy dla lat 2010–2012, można zauważyć stabilizację wydobycia na poziomie około 65 mln ton.

Na przyszłość górnictwa węglowego w Polsce, oprócz istniejących i przyszłych trendów światowych produkcji energii elektrycznej, cen węgla, kosztów produkcji, konkurencji ze strony producentów zagranicznych itp., najważniejszym czynnikiem jest wystarczalność zasobów. Zasoby bilansowe są duże i wynoszą obecnie 48 540,84 mln ton. Występują one w 145 złożach (Bilans... 2012). W ostatnim czasie ze względu na przekwalifikowanie wielu zasobów z grupy zasobów pozabilansowych do zasobów bilansowych ich wielkość znacznie się zwiększyła. Należy jednak pamiętać, że zaledwie niewielka część zasobów bilansowych może zostać wydobyta. W tym kontekście bardzo ważna jest racjonalna gospodarka złożami





Rys. 5. Produkcja węgla energetycznego w Polsce

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Informacja ... 2008–2012; Biuletyny ARE z lat 2008–2012

Fig. 5. Steam coal production in Poland

i ochrona zasobów pozostałych w złożach eksploatowanych przez likwidowane kopalnie węgla kamiennego. Niezmiernie ważne są też odpowiednie regulacje prawne (Jureczka, Galos 2008).

Obecnie funkcjonuje w Polsce 30 kopalń węgla kamiennego. Nie wszystkie jednak mają zasoby pozwalające funkcjonować przez dłuższy czas. Pięć kopalń posiada zasoby operatywne wystarczające na dziesięć lub mniej niż dziesięć lat eksploatacji. Należą do nich KWK Piekary – wystarczalność zasobów wynosi 10 lat, KWK Pokój – wystarczalność wynosi 10 lat, KWK Wujek – wystarczalność wynosi 9 lat, KWK Kazimierz-Juliusz Sp. z o.o. – wystarczalność wynosi 8 lat oraz KWK Siltech – wystarczalność wynosi 8 lat. Dalsze cztery kopalnie posiadają zasoby operatywne wystarczające na mniej niż 20 lat eksploatacji. Są to: KWK Bolesław-Śmiały – 15 lat, KWK Ziemowit – 13 lat, KWK Marcel 13 lat, KWK Wieczorek – 13 lat i KWK Staszic – 19 lat. Są też kopalnie bogate w zasoby operatywne, które mogą zapewnić im funkcjonowanie przez co najmniej 60 lat. Należą do nich: KWK Halemba-Wirek – 77 lat, KWK Bielszowice – 71 lat, KWK Chwałowice – 60 lat, KWK Budryk 85 lat i PKW S.A. – 63 lata (Paszcza 2010). Choć KWK Halemba-Wirek przeżywa obecnie kłopoty finansowe, to jednak wprowadzony w 2011 roku program naprawczy powinien pozwolić na poprawę wyników i zapewnić dalsze zatrudnienie 4,5 tys. załódze.

Duże zasoby węgla mogą stanowić strategiczne paliwo dla elektrowni systemowych w Polsce. Jeszcze w ubiegłym roku zwracano uwagę, że istnieje potrzeba wybudowania w Polsce, w ciągu najbliższych 10 lat, około 10 bloków opalanych węglem kamiennym i węglem brunatnym o łącznej mocy około 8 tys. MW (Zaporowski 2012). Obecnie wstrzymano wiele inwestycji bazujących na węglem kamiennym, na przykład budowę dwóch bloków węglowych w elektrowni Opole. Inwestowanie w bloki węglowe, przy obecnej

polityce Unii Europejskiej, jest zjawiskiem obarczonym dużym ryzykiem i widać wyraźnie tendencje inwestorów do wyczekiwania na rozwój wydarzeń w branży. Nie ulega jednak wątpliwości, że eksploatacja bloków gazowych jest zdecydowanie kosztowniejsza ze względu na cenę paliwa i bloki gazowe nie mogą konkurować cenowo z blokami na węgiel kamienny. Na razie wydaje się, że zostaną zrealizowane jedynie inwestycje w Elektrowni Kozienice oraz Elektrowni Jaworzno, chociaż Kompania Węglowa zapowiada budowę własnej elektrowni o mocy około 1000 MW. Elektrownia ta ma być zlokalizowana pomiędzy kopalniami Ziemowit i Piast, co prawie całkowicie zredukuje koszty transportu paliwa. Również górnictwo przygotowuje się do nowych inwestycji. Kompania Węglowa planuje budowę nowej kopalni na Lubelszczyźnie, a Południowy Koncern Węglowy rozważa możliwość drążenia nowego szybu wydobywczego w celu zwiększenia produkcji węgla. Planowana jest także budowa Elektrowni Północ opalanej węglem kamiennym w województwie pomorskim, za którą odpowiada Kulczyk Investments S.A.

## Podsumowanie

Dyskryminacyjne traktowanie sektora węglowego przez Unię Europejską będzie miało katastrofalne skutki dla unijnej gospodarki i może spowodować przeniesienie energochłonnej produkcji poza Europę. Uchwalanie coraz ostrzejszych norm i dyrektyw znacznie podwyższa koszty produkcji. Dopóki nie zostaną opracowane i wprowadzone w życie skuteczne metody magazynowania energii na dużą skalę dopóty nie będzie można mówić o zastępowaniu tradycyjnych paliw kopalnych energetyką odnawialną. Oczywiście nikt nie podważa skuteczności magazynowania energii w elektrowniach szczytowo-pompowych, ale moc zainstalowana na świecie w tego typu elektrowniach nie przekracza 100 GW, co stanowi zaledwie około 3% światowych mocy wytwórczych (Rozproszone ... 2011).

Aby utrzymać istniejącą obecnie strukturę węglową w produkcji energii elektrycznej należy modernizować funkcjonujące bloki energetyczne w celu poprawy ich sprawności, zmniejszenia emisji szkodliwych substancji do środowiska i przede wszystkim zmienić niekorzystne nastawienie społeczeństwa (dotyczy to zwłaszcza państw Unii Europejskiej) do węgla. Obecnie prowadzone są badania nad zaawansowanymi technologiami pozyskiwania energii, z których najważniejsze, z punktu widzenia górnictwa węglowego, to: „Opracowanie technologii dla wysokosprawnych „zero emisyjnych” bloków węglowych zintegrowanych z wychwytem CO<sub>2</sub> ze spalin”, „Opracowanie technologii spalania tlenowego dla kotłów pyłowych i fluidalnych zintegrowanym z wychwytem CO<sub>2</sub>”, oraz „Opracowanie technologii zgazowania węgla dla wysokoefektywnej produkcji paliw i energii elektrycznej” (Chmielniak 2010). Badania te mogą pozwolić na lepsze, efektywniejsze i bardziej ekologiczne wykorzystywanie węgla w elektroenergetyce.

Na szczęście dla górnictwa węgla kamiennego analizowanych państw elektrownie i elektrociepłownie stanowią najważniejszą grupę odbiorców, a zapotrzebowanie na energię elektryczną, pomimo działań proefektywnościowych, stale rośnie. W Polsce energetyka

zawodowa odbiera 65% krajowej produkcji węgla energetycznego, co w ujęciu wartościowym stanowi 56–57% sprzedaży. Wzrost produkcji energii elektrycznej zaledwie o 1 TW•h, w przypadku elektrowni węglowych, powoduje wzrost zapotrzebowania na węgiel kamienny o około 450 tys. ton, przy założeniu obecnie istniejącej sprawności (Grudziński 2012). Daje to możliwości dalszego funkcjonowania sektora energetycznego opartego na węglu kamiennym.

Praca finansowana z badań statutowych AGH nr 11.11.210.217

## Literatura

- Annual Report 2011. U.S. Energy Information Administration.
- Bilans Zasobów Kopalni i Wód Podziemnych w Polsce według stanu na 31 grudnia 2012 roku. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
- BP Statistical Review 2012.
- CHMIELNIAK T., 2010 – Węglowe technologie energetyczne 2020+. *Polityka energetyczna* t. 13, z. 2, s. 77–90.
- Coal Information 2012. Wyd. IEA Paryż.
- GRUDZIŃSKI Z., 2012 – Metody oceny konkurencyjności krajowego węgla kamiennego do produkcji energii elektrycznej. *Studia Rozprawy Monografie* 180, Wyd. Instytut GSMiE PAN, Kraków.
- <http://www.eia.gov/forecasts/steo/report/coal.cfm> (dostęp 25.04.2013 r.)
- [http://www.nowygornik.pl/gornik/Nowy\\_Gornik\\_06\\_2013\\_12.pdf](http://www.nowygornik.pl/gornik/Nowy_Gornik_06_2013_12.pdf) (dostęp 6.05.2013).
- Informacja o funkcjonowaniu górnictwa węgla kamiennego w Polsce. Ministerstwo Gospodarki. Warszawa. Wydawnictwa z lat 2009–2013.
- JURECZKA J., GALOS K., 2008 – Ochrona zasobów złóż węgla kamiennego kopalń likwidowanych w procesie restrukturyzacji w Polsce – regulacje prawne a rzeczywistość. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* t. 24, z. 4/4, s. 117–128.
- KALISKI M., SZURLEJ A., GRUDZIŃSKI Z., 2012 – Węgiel i gaz ziemny w produkcji energii elektrycznej w Polsce i UE. *Polityka Energetyczna* t. 15, z. 4, s. 201–203.
- KASZTELEWICZ Z., 2012 – Blaski i cienie górnictwa węglowego w Polsce. *Polityka Energetyczna* t. 15, z. 4, ISSN 1429-6675, s. 7–28.
- KLANK M., 2007 – Perspektywy wykorzystania węgla w Polsce w aspekcie czystych technologii węglowych. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* t. 23, z. 2, s. 27–33.
- KURCZABIŃSKI L., 2010 – Prognozy zmian zapotrzebowania na węgiel energetyczny w kraju w aspekcie wdrażania dyrektyw klimatycznych. *Zeszyty Naukowe Instytutu GSMiE PAN* nr 78, Kraków, s. 99–106.
- KURCZABIŃSKI L., 2011 – Węgiel kamienny w polityce paliwowo-energetycznej Polski. *Wspólne Sprawy. Wrzesień–październik*, s. 37–43.
- KURCZABIŃSKI L., ŁÓJ R., 2010 – Pozycja Katowickiego Holdingu Węglowego na rynku komunalno-bytowym. *Zeszyty Naukowe Instytutu GSMiE PAN* nr 78, Kraków, s. 107–114.
- OZGA-BLASCHKE U., 2012 – Rozwój rynku węgla koksowych na tle sytuacji gospodarczej na świecie. *Polityka Energetyczna* t. 15, z. 4, ISSN 1429-6675, s. 255–268.

- PASZCZA H., 2010 – Materiały dotyczące węgla kamiennego. Praca niepublikowana. ARP. O/Katowice. [W:] Kasztelewicz Z., 2012 – Blaski i cienie górnictwa węglowego w Polsce. *Polityka energetyczna* t. 15, z. 4, s. 7–28.
- Rozproszone zasoby energii w systemie elektroenergetycznym. Pod red. E. Mokrzyckiego. Wyd. Instytut GSMiE PAN. Kraków.
- www.coalindia.com (dostęp 6.05.2013).
- STALA-SZLUGAJ K., 2013 – Nowe elektrownie na węgiel kamienny w wybranych krajach Unii Europejskiej. *Przegląd Górniczy* nr 3, s. 149–155.
- ZAPOROWSKI B., 2010 – Koszty wytwarzania energii elektrycznej dla perspektywicznych technologii wytwórczych polskiej elektroenergetyki. *Polityka Energetyczna* t. 15, z. 4, s. 43–56.

Tadeusz OLKUSKI

## Trend analysis of power coal extraction by world leading and Polish producers

### Abstract

Production of worldwide leading power coal producers, i.e. China, USA and India compared with production of this raw material in Poland in a period 2008–2011 has been discussed in the present study. Two inverse ideas of the hard coal future use in power engineering were also discussed. One of these ideas comprises continuation of dominant role of hard coal in electric energy production what takes place in China and India, and the other one comprises tendency of reduction of the hard coal use in production of electric energy, as observed in USA and Poland. Extreme case comprises western countries of European Union seeking to complete de-carbonization. Received further directives tightening standards of harmful substances emission into the atmosphere forced reduction of the hard coal use in state economy. Coal-based production of electric energy is more and more expensive and investors refrain from making decisions connected with new hard coal-based power units building. Climate and energy package, which came into force this year, resulted in waiting strategy, what negatively influences process of new power plants and calls into question further functioning of hard coal mines. Problem of the power hard coal is the main purpose of the present study. Period 2008–2011, i.e. period of global economy crisis, have been chosen into the analysis. Power coal production comprising worldwide and in Polish producers is shown in the diagrams. On the basis of diagrams and expert prediction we can conclude that in China and India hard coal will be used as the basic raw material used for electric energy production, and its output, eventually import, will increase. A different situation is observed in USA and Poland. The process of shale gas production in USA resulted in reduction of the demand for hard coal used in electric energy production. This in turn influenced the price reduction. Actually, a considerable part of American coal is exported, among the others to Europe. However, if the low coal prices will be kept stable, US companies will undertake actions aimed at reduction of the coal extraction. Low supply should result in price increase, what in turn will improve the production profitability. Such trends have cyclic character and they result from

a tendency of equilibrium price fixing with variable supply and demand. However, if the coal prices wouldn't assure the production profitability within a longer period, the owners of coal extraction companies will take decision of their liquidation. Also in Poland the power coal extraction output is continuously reduced, except the year 2012, in which the analysis was based on the newest statistical data. According to the author's opinion it is only a temporary production increase, which, with respect to 9 million reserves stored in mine disposal sites and low prices of foreign producers, will not be repeated in the near future.

**KEY WORDS:** hard coal, steam coal, coal production, coal output

