

Antonii Tajduś, Józef Dubiński***

GLOBALNE PROBLEMY GÓRNICTWA WĘGLA BRUNATNEGO

1. Wprowadzenie

Paliwo węglowe jest podstawowym źródłem energii pierwotnej już od setek lat, a jego rola w światowym przemyśle energetycznym została ugruntowana ze względu na jego dostępność w niemal każdym zakątku świata, duże możliwości dość łatwego transportu i magazynowania oraz dużą niezawodność jako surowca dla wytwarzania energii elektrycznej. Powszechnie panuje pogląd, że w świecie ma miejsce zmniejszenie produkcji węgla (kamiennego i brunatnego), przedstawianego często jako wróg środowiska naturalnego — główny sprawca obserwowanych zmian klimatycznych. Tymczasem konkretne fakty świadczą zupełnie co innego, gdyż wielkość produkcji węgla cały czas wzrasta. Pogląd o obniżającej się produkcji paliwa węglowego jest być może prawdziwym w ujęciu europejskim, natomiast w wymiarze globalnym obserwuje się zupełnie przeciwne tendencje. Zjawisko to znajduje swoje odzwierciedlenie w zmianie rejonów wydobywania węgla na świecie jaka ma miejsce w okresie ostatnich 50 lat [4].

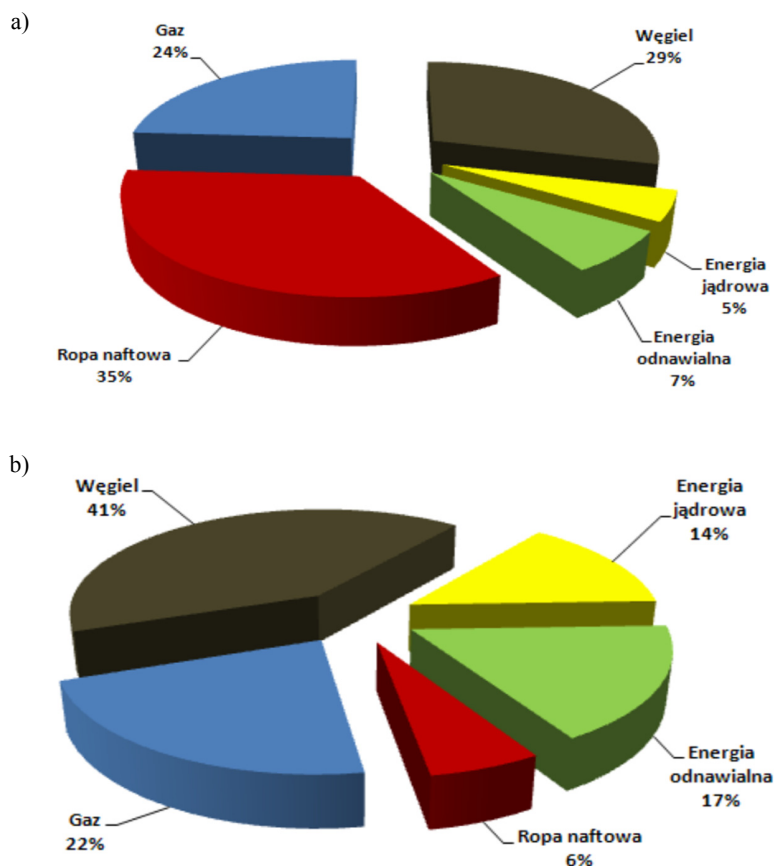
Analizując światowe zapotrzebowanie na energię w szczególności w odniesieniu do gospodarek krajów dynamicznie rozwijających się, można z całą pewnością założyć, że pomimo działań podejmowanych przez niektóre kraje, w tym przede wszystkim UE, w celu minimalizacji i odejścia od paliw węglowych w energetyce na rzecz innych czystszych źródeł energii, węgiel kamienny i brunatny pozostaną w wymiarze globalnym nadal podstawowym źródłem energii w światowej energetyce i gospodarce.

Według raportu opublikowanego przez Międzynarodową Agencję Energetyczną (IEA) do 2035 r. światowy popyt na energię pierwotną wzrośnie o 36%, a podstawowe paliwa kopalne — ropa, gaz i węgiel — pozostaną nadal najważniejszymi surowcami energetycznymi w tym horyzoncie czasowym. Podkreślany jest także fakt, że zasoby węgla są najbar-

* Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

** Główny Instytut Górnictwa, Katowice

dziej obfitymi i najpowszechniej występującymi spośród paliw kopalnych zasobami nośników energii pierwotnej.



Rys. 1. Struktura zużycia energii pierwotnej na świecie — 2009 (a)
(Opracowanie własne na podstawie: BP, 2010);
Źródła energii elektrycznej na świecie — 2008 (b)
(Opracowanie własne na podstawie: IEA Energy Statistics, 2010)

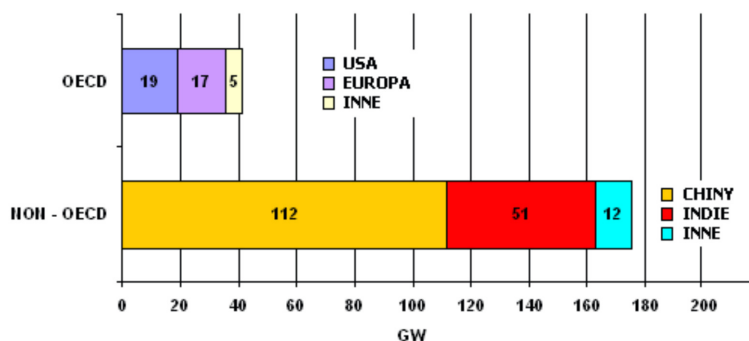
Przy obecnej wielkości światowego wydobycia węgla kamiennego ich wystarczalność szacowana jest na poziomie 200 lat, a w przypadku węgla brunatnego na około 300 lat, biorąc pod uwagę tylko zasoby udokumentowane, gdy tymczasem wystarczalność zasobów ropy naftowej i gazu ziemnego jest aktualnie na wyraźnie niższym poziomie [3].

Zgodnie ze statystykami prowadzonymi przez U.S. Energy Information Administration (EIA) ocenia się, że światowa konsumpcja węgla stale rośnie i w przeciągu ostatnich 10 lat objętych analizą (lata 1999–2009) wzrosła o 53%. Od 2000 roku obserwowany jest wyraźnie większy wzrost zużycia tego paliwa węglowego niż w przypadku pozostałych paliw ko-

palnych. Największymi konsumentami węgla są takie kraje jak: Chiny, USA, Indie, Japonia i Republika Południowej Afryki. Sumaryczna konsumpcja tych krajów stanowi około 82% światowej konsumpcji węgla. Należy także zauważyć, że są to kraje o wysokim poziomie rozwoju gospodarczego lub o najwyższej dynamice rozwoju.

Węgiel, jako nośnik energii pierwotnej jest wykorzystywany na całym świecie przede wszystkim do produkcji energii elektrycznej i ciepła. Około 41% światowej produkcji energii elektrycznej oparte jest na paliwie węglowym, co przedstawia rysunek 1.

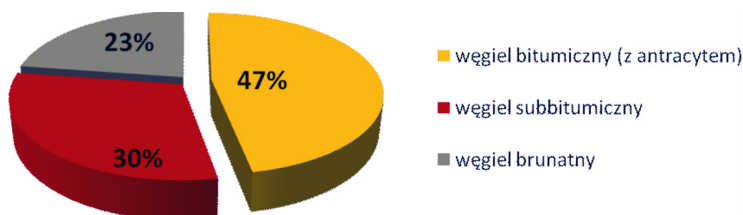
Globalne prognozy energetyczne przewidują, że do 2030 roku światowe zużycie węgla może wzrosnąć nawet o ponad 60%, przy czym wzrost ten w prawie 97% związany będzie z gospodarkami krajów rozwijających się. Zgodnie z założeniami prognozy IEA największy wzrost spodziewany jest w sektorze energetyki z 41 do 44% w 2030 roku. Należy zauważyć, że tylko w 2008 roku w samych Chinach i Indiach w budowie było ponad 160 instalacji wytwórczych w energetyce wykorzystujących paliwo węglowe. Przedstawia to rysunek 2.



Rys. 2. Inwestycje w bloki energetyczne opalane węglem w 2008 r.

2. Charakterystyka światowej bazy zasobowej i produkcji węgla brunatnego

Światowe zasoby węgla według danych World Energy Council (WEC) szacowane są na około 860 mld ton, z czego zasoby węgla brunatnego stanowią 195 mld ton, czyli około 23% (rys. 3).



Rys. 3. Podział światowych zasobów węgla według typów

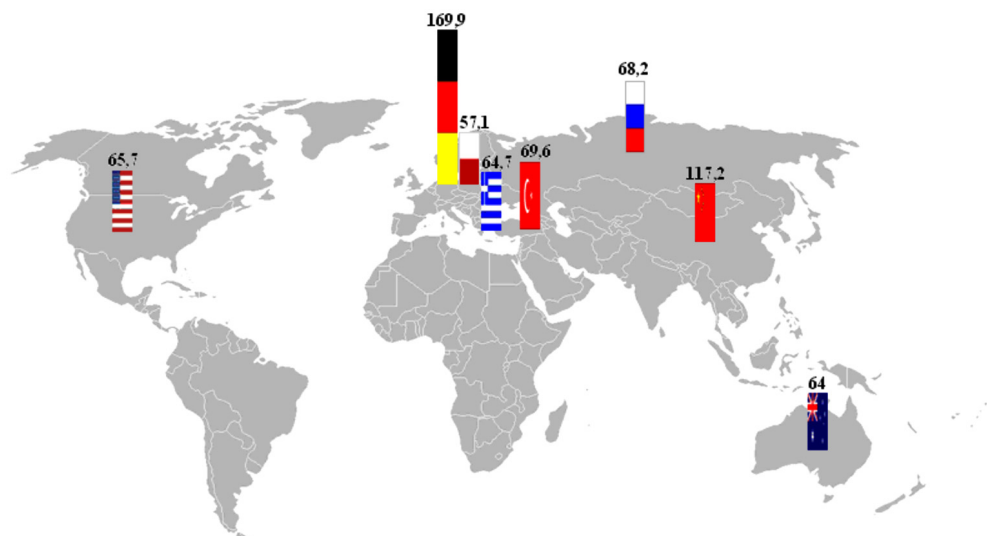
Podkreślenia wymaga fakt, że zasoby węgla znajdują się w niemal każdym zakątku świata. Jego zasoby operatywne dostępne są w około 70 krajach świata, a w przypadku zasobów węgla brunatnego w 44 krajach całego świata (U.S. EIA, 2010).

TABELA 1

Światowe wydobycie węgla brunatnego w 2009 r.

Producent	Wydobycie, Mt	% wydobycia światowego
Niemcy	169,9	17,7
Chiny	117,2	12,2
Turcja	69,6	7,2
Rosja	68,2	7,1
USA	65,7	6,8
Grecja	64,7	6,7
Australia	64	6,7
Polska	57,1	5,9
Świat	961,9	

(wg U.S. EIA)



Rys. 4. Najwięksi producenci węgla brunatnego w świecie, Mt
(Na podstawie U.S. EIA, 2010)

Największymi zasobami węgla brunatnego dysponują takie kraje jak: USA, Rosja, Chiny i Australia. Ich zasoby stanowią prawie 80% wszystkich światowych zasobów operatywnych węgla brunatnego. W pierwszej dziesiątce krajów pod względem bazy zasobowej węgla brunatnego znajdują się również Ukraina, Brazylia, Niemcy, Indie, Grecja, Serbia i Czarnogóra, (U.S. EIA, 2010).

Światowe wydobywanie węgla w 2009 roku wyniosło prawie 6 970 mln ton, z czego prawie 962 mln ton stanowiło wydobywanie węgla brunatnego. Należy podkreślić, że wydobywanie węgla brunatnego nie jest domeną jednego regionu, stąd najwięksi producenci to kolejno Niemcy, Chiny, Turcja, Rosja, USA, Grecja, Australia, Polska (U.S. EIA, 2010). Dane te przedstawiono w tabeli 1 i na rysunku 4. Należy zauważyć, że wydobywanie węgla brunatnego przez te kraje stanowi prawie 70% wydobycia światowego.

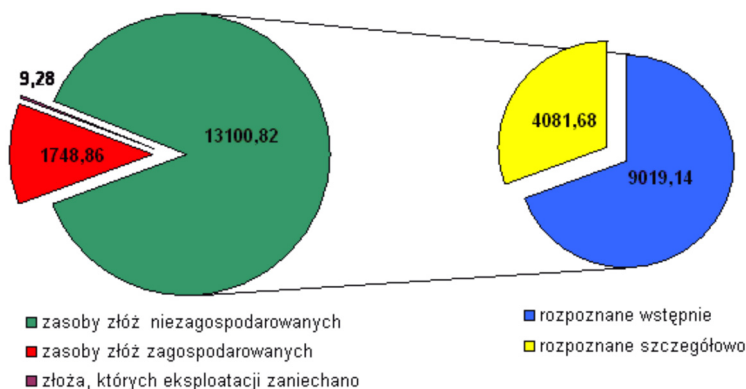
3. Węgiel brunatny w Polsce

Przedstawiona analiza globalnej sytuacji w rozwoju górnictwa węglowego, a w szczególności górnictwa węgla brunatnego, skłania do krytycznego spojrzenia na polskie realia w tym obszarze działalności górniczej. W Polsce już od wielu dziesięcioleci węgiel brunatny pełni obok węgla kamiennego rolę strategicznego nośnika energii pierwotnej oraz paliwa w gospodarce energetycznej i ciepłej naszego kraju. Aktualnie na paliwie węglowym oparta jest polska energetyka, koksownictwo i ciepłownictwo. W przypadku węgla brunatnego ze względu na jego specyficzne właściwości posiada on prawie w 100% wykorzystanie w celach energetycznych. Dane za 2009 rok wykazują, że prawie 63% energii pierwotnej było pozyskane z węgla, w tym z węgla kamiennego o własnościach energetycznych prawie 36%, z węgla koksowego 9,7% i z węgla brunatnego blisko 18% [5]. W przypadku produkcji energii elektrycznej moc zainstalowana w elektrowniach zawodowych opalanych węglem brunatnym wyniosła w 2009 roku ponad 9200 MW, a produkcja energii z tego paliwa osiągnęła poziom ponad 50 TWh, czyli około 1/3 produkcji krajowej ogółem.

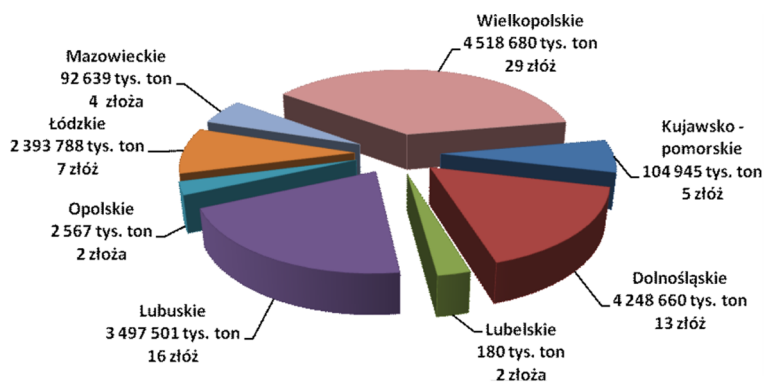
Stan posiadanych zasobów węgla brunatnego może zapewnić bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej w naszym kraju do roku 2050, a nawet w wyraźnie większym horyzoncie czasowym, ale pod warunkiem zagospodarowania i podjęcia eksploatacji nowych złóż. Stan bazy zasobowej musi być rozpoznawany, dokumentowany i zagospodarowywany pod względem gospodarczym. To warunek konieczny aby polski węgiel brunatny był jednym z głównych gwarantów krajowego bezpieczeństwa energetycznego. Struktura posiadanych zasobów węgla brunatnego została przedstawiona na rysunku 5. I tak zasoby bilansowe węgla brunatnego wynosiły na koniec 2009 roku 14 860 mln ton, w tym zasoby w złożach zagospodarowanych 1 748,9 mln ton [1]. Natomiast zasoby przemysłowe wynoszą 1 374 mln ton, co przy braku inwestycji i decyzji o rozpoczęciu eksploatacji nowych złóż może zapewnić obecny poziom wydobycia (około 60 mln ton) przez następne 15 lat, a potem produkcja węgla brunatnego zacznie spadać (wg CIRE).

Najwięcej spośród udokumentowanych złóż węgla brunatnego znajduje się w województwach wielkopolskim, dolnośląskim, łódzkim i lubuskim (rys. 6). Najbardziej bogate

zasoby są zlokalizowane w woj. dolnośląskim (4 248,7 mln ton) i lubuskim (3 497,5 mln ton), natomiast najbardziej perspektywicznymi złożami wśród złóż niezagospodarowanych są złoża wymienione w tabeli 2. Nie podlega dyskusji fakt, że ich przyszła eksploatacja mogłaby przedłużyć nasze bezpieczeństwo energetyczne o kilkadziesiąt kolejnych lat.



Rys. 5. Struktura zasobów geologicznych węgla brunatnego, mln ton, według stanu na 31.12.2009 r. [1]



Rys. 6. Wykaz udokumentowanych złóż węgla brunatnego według województw

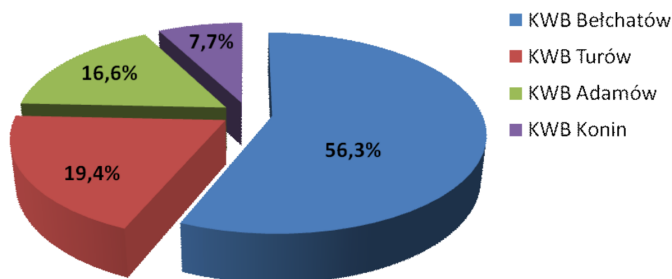
Obecnie eksploatacja węgla brunatnego prowadzona jest w rejonie Turowa, Konina, Adamowa i Bełchatowa. Udział tych zagłębi węglowych w całości wydobycia jest przedstawiony na rysunku 7.

W 2009 roku wydobycie węgla brunatnego wyniosło 57 mln ton. Kopalnia „Bełchatów” jest jedną z największych kopalń węgla brunatnego w Europie osiągającą średnie roczne wydobycie na poziomie do 35 mln ton węgla.

TABELA 2

Charakterystyka ważniejszych nie zagospodarowanych złóż węgla brunatnego [1]

Lp.	Złoże	Miaższość pokładów, m	Głębokość spagu, m	N/W	Wartość opałowa, kcal/kg	Popielność, %	Średnia zawartość siarki, %
1.	Babina-Żarki	10,7	140,0	–	2 229	18,28	1,10
2.	Cybinka	16,6	94,0	5,6	2 236	18,40	1,41
3.	Gubin	10,2	82,0	7,4	2 240	12,86	1,42
4.	Głowaczów	4,8	37,1	6,5	1 820	28,56	0,42
5.	Legnica p. Północ	23,0	193,2	8,1	2 164	18,94	1,58
6.	Legnica p. Wschód	19,8	136,3	7,3	2 206	19,05	1,33
7.	Legnica p. Zachód	21,0	158,8	6,6	2 371	20,10	0,76
8.	Mosty	9,3	105,0	8,6	2 219	17,19	1,63
9.	Piaski	6,1	48,5	7,3	2 082	24,80	1,44
10.	Rogoźno	35,0	195,0	4,6	2 319	18,90	3,99
11.	Rzepin	12,2	97,3	7,9	2 164	15,14	1,20
12.	Sądów	12,2	127,5	10,2	2 196	18,80	1,38
13.	Ścinawa	21,4	213,4	9,0	2 390	10,69	0,48
14.	Torzyn	21,4	180,8	7,9	2 270	16,80	1,81
15.	Trzcianka	4,6	46,4	9,0	2 072	19,46	1,84
16.	Złoczew	46,2	259,1	4,5	2 021	21,67	1,18



Rys. 7. Procentowa struktura wydobycia węgla brunatnego przez poszczególne kopalnie

Pozyskiwany surowiec jest wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej w pięciu elektrowniach : Konin, Adamów, Pątnów I i Pątnów II, Turów oraz Bełchatów.

Analizując strukturę zasobów i wielkość rocznego wydobycia węgla brunatnego, należy zauważyć, że przy braku odpowiednich decyzji w zakresie przygotowania i eksploatacji nowych złóż za około 30 lat nasza gospodarka energetyczna stanie przed poważnym problemem coraz mniejszej podaży tego paliwa. Taki scenariusz grozi poważnymi skutkami negatywnymi w sferze produkcji energii elektrycznej. Aktualnie eksploatowane złoża węgla brunatnego są już w znacznym stopniu szcerpane. W 2023 roku skończy eksploatację kopalnia „Adamów”, a w latach 2030–2040 kolejne kopalnie węgla brunatnego „Turów”, „Konin” i „Bełchatów”. Stąd kluczowym problemem dla polskiego sektora górnictwa węgla brunatnego jest podjęcie działalności wydobywczej w nowych złożach, a szczególnie w jednym z najbogatszych w Europie, to jest złożu Legnica.

Zgodnie z założeniami „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku” krajowe zasoby węgla kamiennego i brunatnego mają stanowić podstawę stabilizacji bezpieczeństwa energetycznego kraju. Niestety powyższy dokument zakłada spadek udziału węgla brunatnego w bilansie zapotrzebowania na nośniki związane z wytwarzaniem energii elektrycznej. Przewidywany w 2030 roku poziom wydobycia węgla brunatnego został określony na 46 mln ton, co w istotnym stopniu odbiega od poziomu obecnego. Tym samym udział węgla brunatnego w bilansie energii pierwotnej spada z 19 do 13%. Nie wydaje się aby takie zmiany były zasadne chociażby z faktu, że energia elektryczna produkowana w oparciu o węgiel brunatny jest energią najtańszą. Fakt, że emisja gazów, w tym CO₂ jest w przypadku tego paliwa największa, ale należy oczekiwać, że rozwijane i wdrażane czyste technologie węglowe tą sytuację poprawią.

4. Bariery i wyzwania dla górnictwa węgla brunatnego

Górnictwo węgla brunatnego, jak każde górnictwo odkrywkowe, oprócz swych niepodważalnych korzyści dla gospodarki państwa niesie ze sobą również szereg zjawisk negatywnych, do których przede wszystkim zaliczyć można:

- wysoką ingerencję w środowisko naturalne, powodującą zmiany w strukturze i jakości gleb,
- przekształcenia krajobrazu, układów komunikacyjnych i urbanistycznych,
- zagrożenia dla układów hydrograficznych związanych przede wszystkim z obniżaniem zwierciadła wód podziemnych będących konsekwencją odwadniania odkrywki,
- zagrożenia wstrząsami sejsmicznymi (w Polsce tylko w przypadku KWB „Bełchatów”),
- zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego wskutek emisji pyłu podczas prowadzonej eksploatacji, czy też emisji gazów z pożarów endogenicznych,
- zanieczyszczenie wód powierzchniowych.

Odkrywkowa metoda eksploatacji węgla brunatnego łączy się nierozdzielnie z koniecznością usuwania nadkładu i odpompowywaniem wód. Są to główne przyczyny wywołujące zmiany w środowisku naturalnym. Od początku działalności polskich kopalń węgla brunatnego wydobyto prawie 2,5 mld ton tego surowca i jednocześnie zdjęto ponad 9,5 mld m³ nadkładu oraz wypompowano prawie 15,8 mld m³ wód [8]. W celu minimalizacji skutków działalności wydobywczej niezbędne jest prowadzenie prac rekultywacyjnych. Spośród polskich kopalń liderem w ich realizacji jest kopalnia „Konin”, która wykonała połowę wszystkich prac rekultywacyjnych w branży węgla brunatnego.

Negatywne oddziaływania działalności górniczej kopalń węgla brunatnego wywołują szeroki sprzeciw społeczny, szczególnie w obszarach gdzie zamierza się podjąć działania i prace w zakresie zagospodarowania i eksploatacji nowych złóż. Za przykład posłużyć mogą tutaj głośne protesty mieszkańców okolic Legnicy, gdzie zlokalizowane są wspomniane już jedno z największych złóż węgla brunatnego w Europie. Ich udostępnienie oraz budowa odkrywki spowodowała lawinę protestów, w tym również skargi mieszkańców na plany polskiego rządu w Brukseli. Należy wspomnieć, że jednym z argumentów przeciw budowie jest objęcie projektem terenów chronionych Natura 2000 [11].

Kolejną barierą, co prawda tylko pośrednio związaną z górnictwem węgla brunatnego, jest już wspomniana emisja gazów i pyłu w procesie wykorzystywania węgla jako paliwa w procesach energetycznych. Węgiel brunatny jest bowiem największym emitentem dwutlenku węgla — na każdy uzyskany 1 GJ energii do atmosfery emitowane jest 101,2 kg CO₂ (tab. 3).

W przypadku węgla kamiennego emisja ta jest mniejsza o 6,5% a w przypadku ropy naftowej prawie o 27%. Jednak należy pamiętać, że energia uzyskana z węgla brunatnego jest o 20–30% tańsza od energii pozyskiwanej z węgla kamiennego.

Zgodnie z wyliczeniami prof. W. Mielczarskiego z Politechniki Łódzkiej, nawet przy uwzględnieniu kosztów emisji CO₂ na poziomie 30 euro za tonę, energia z węgla brunatnego będzie tańsza — koszt produkcji 1 MWh wyniesie około 365 zł, w porównaniu do 375 zł w przypadku węgla kamiennego i 370 zł w przypadku gazu [10].

TABELA 3

**Jednostkowa emisja CO₂ przy spalaniu
kopalnych surowców energetycznych w Polsce**

Surowiec	Jednostkowa emisja CO ₂ . kg CO ₂ /GJ
Węgiel kamienny	101,20
Węgiel brunatny	94,60
Ropa naftowa	74,07
Olej opałowy	77,37
Olej napędowy	74,07
Nafta	71,50
Benzyna	66,00
Gaz ziemny	56,10

(Ney R. 2006)

5. Kierunki rozwoju górnictwa węgla brunatnego w Polsce

Struktura paliwowo-energetyczna Polski ze względu na wykorzystanie własnych zasobów węgla kamiennego i brunatnego sytuuje nasz kraj w grupie nielicznych państw Unii Europejskiej o najmniejszej zależności od importu surowców energetycznych. Fakt ten przekłada się bezpośrednio na wysoki poziom bezpieczeństwa energetycznego naszego kraju, które opiera się na trzech podstawowych filarach („Polityka (...)”, 2009):

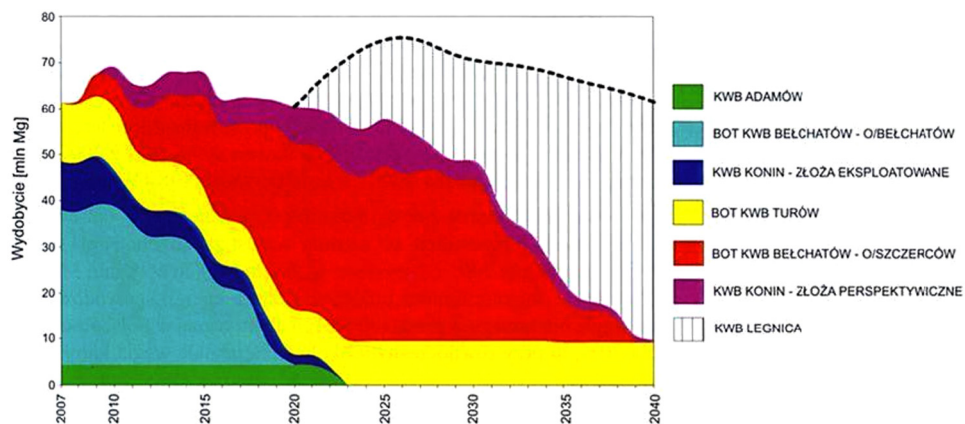
- funkcjonowanie krajowego systemu i rynku energii elektrycznej,
- zabezpieczenie ciągłości dostaw krajowych nośników energii, w tym przede wszystkim węgla,
- dywersyfikacja dostaw ropy naftowej i gazu ziemnego.

Mimo prognozowanych zmian w strukturze poszczególnych rodzajów paliw stosowanych do produkcji energii elektrycznej w Polsce, opierających się głównie na wzroście udziału odnawialnych źródeł energii oraz rozwoju energii jądrowej, nasza gospodarka paliwowo-energetyczna nadal będzie w istotnym stopniu zależna od kopalnych źródeł energii, a szczególnie od paliwa węglowego [2].

Zgodnie z założeniami polityki energetycznej Polski do 2030 roku węgiel brunatny ma pokrywać prawie 21% zapotrzebowania na energię. Jednak nie będzie to możliwe bez nowych inwestycji w złoża Legnica i Gubin-Mosty. Dla dalszego wykorzystania zainstalowanej mocy w elektrowniach opalanych węglem brunatnym istotnym jest zagospodarowanie złóż „Kozmin Pn.” przez KWB „Adamów” oraz „Tomisławie” i „Ościsłowo” („Piaski”) przez

KWB „Konin”, natomiast dla nowo budowanych bloków w elektrowni Bełchatów oraz Turów złóż „Złoczew” oraz innych złóż nie uwzględnionych do tej pory w planach eksploatacji [6].

Planowane wydobycie węgla brunatnego w Polsce z kopalń czynnych i perspektywicznych przedstawione zostało na rysunku 8.



Rys. 8. Planowane wydobycie węgla brunatnego w Polsce z kopalń czynnych i perspektywicznych. [7]

Zgadając się w pełni z tezą, że głównym wyzwaniem dla górnictwa węgla brunatnego w Polsce jest zapewnienie bezpieczeństwa surowcowego w celu zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania w zakresie produkcji energii elektrycznej, należy podkreślić, że problem ciągłości produkcji węgla brunatnego na obecnym poziomie przez najbliższe 10 lat i z możliwością jej wzrostu w kolejnych latach wymaga, aby zagospodarowanie wymienionych złóż zostało rozpoczęte w jak najkrótszym czasie. To kluczowe wyzwanie i niezbędny warunek dla zapewnienia ciągłości dostaw energii elektrycznej na obecnym poziomie.

Niewątpliwie kolejnym i istotnym wyzwaniem na najbliższe lata będzie również sprośanie rosnącym wymaganiom środowiskowym, w tym ograniczeniom, które niesie polityka „ekologicznego” rozwoju, utrudniająca pozyskiwanie nowych złóż. Wiąże się to zarówno z koniecznością nowelizacji prawa w wielu obszarach, które ze względu na niedoskonałość przepisów skutkuje dowolnością ich interpretacji. Ważnym elementem w tej sferze jest konieczność budowania świadomości społecznej w zakresie zasadności prowadzenia eksploatacji — coraz większy sprzeciw społeczny utrudnia bowiem skutecznie jakiegokolwiek przygotowania do zagospodarowania perspektywicznych złóż. Dotyczy to także świadomości, że odnawialne źródła energii jak i energetyka jądrowa nie zastąpią paliwa węglowego — tak węgla brunatnego jak i kamiennego.

Należy także odmieniać postrzeganie górnictwa przez społeczeństwo jako przemysłu brudnego, niebezpiecznego i niszczącego środowisko. Potrzebne są pozytywne przykłady,

że tak nie jest. Górnictwo stosuje się do zasad zrównoważonego rozwoju w każdym jego elemencie. Takie działania są przecież wyraźnie widoczne w polskim górnictwie węgla brunatnego. Stało się ono na przestrzeni ostatnich 20 lat górnictwem bezpiecznym i innowacyjnym pod względem technologicznym. Na bardzo wysokim poziomie prowadzone są prace rekultywacyjne, które obok sprawdzonych już metod rekultywacji rolnej czy leśnej obejmują również nowe kierunki działania pozwalające w niektórych przypadkach na całkowitą likwidację skutków byłej eksploatacji.

Jako niezwykle pozytywne w aspekcie środowiskowym należy ocenić prowadzone badania i prace w obszarze doskonalenia procesów spalania węgla brunatnego, a więc w zakresie ograniczenia emisji gazów i pyłów. Należą do nich, między innymi [6]:

- opracowanie i wdrożenia nowych sposobów wydobywania i przetwarzania węgla,
- zwiększenie sprawności istniejących elektrowni opalanych paliwem brunatnym,
- budowę nowych bloków energetycznych o wyraźnie mniejszej emisji CO₂,
- rozwój procesów karbochemii (w złożu lub na powierzchni).

6. Podsumowanie

- 1) Węgiel na świecie stanowi największe i najbardziej rozpowszechnione źródło energii, a jego pozycja w strukturze światowych zasobów kopalnych nośników energii pierwotnej w przypadku węgla kamiennego i brunatnego wynosi około 62%.
- 2) Światowe zapotrzebowanie na energię stale rośnie, a tym samym rośnie zapotrzebowanie na nośniki energii, w tym na węgiel. Przewiduje się, że w perspektywie do 2035 roku węgiel nadal będzie podstawowym surowcem energetycznym dla światowej energetyki.
- 3) Polska energetyka jest silnie zależna od paliwa węglowego. Węgiel brunatny pełni obok węgla kamiennego rolę strategicznego paliwa w gospodarce energetycznej i ciepłej naszego kraju. W 2009 roku prawie 30% energii pierwotnej pochodzącej z węgla uzyskano z węgla brunatnego.
- 4) Utrzymanie istniejącego bezpieczeństwa energetycznego kraju winno skłaniać do wykorzystania w pierwszej kolejności rodzimych surowców energetycznych, a więc węgla kamiennego i brunatnego, co nie wyklucza potrzeby racjonalizowania i dywersyfikacji struktury zużycia innych nośników energii oraz źródeł ich dostaw.
- 5) Górnictwo węgla brunatnego jest jednym z głównych filarów polskiej gospodarki, podstawą gospodarczego i cywilizacyjnego rozwoju kraju, a przede wszystkim istotnym elementem stabilizującym bezpieczeństwo energetyczne Polski. Utrzymanie takiego znaczenia węgla brunatnego wymaga pilnego podjęcia odpowiednich decyzji i działań w celu przygotowania eksploatacji nowych złóż.
- 6) Podstawowe wyzwania globalne stojące także przed polskim górnictwem węgla brunatnego są dobrze zidentyfikowane i należy pozytywnie ocenić już podjęte działania,

które mają przewyżczać pojawiające się w związku z tym bariery technologiczne, środowiskowe i społeczne.

- 7) Niezbędne i bardzo ważne są także bariery prawne, co wymaga pilnych prac oraz działań w zakresie zmian w prawodawstwie, szczególnie w obszarze ochrony ważnych złóż oraz ich zagospodarowania.

LITERATURA

- [1] Bilans surowców mineralnych Polski” PIG, 2010
- [2] *Dubiński J.*: Podstawowe relacje między geologią a współczesną energetyką w polskich uwarunkowaniach. Prace Naukowe GIG. Górnictwo i Środowisko. Mat. II Konf. Naukowo-Technicznej nt.: „Geologia, hydrogeologia i geofizyka w rozwiązywaniu problemów współczesnego górnictwa i energetyki. Katowice, 2009
- [3] *Dubiński J., Aleksa H.*: Przygotowanie węgla dla energetyki i nowych technologii węglowych. Wyd. Karbo, nr 2, 2007
- [4] *Dubiński J., Tajduś A.*: Rola paliwa węglowego jako źródła energii pierwotnej. Przegląd Górniczy, nr 2. Katowice, 2007
- [5] Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2008, 2009. GUS, Warszawa 2010
- [6] *Kaczorowski J., Berman R., Żuk S.*: Górnictwo węgla brunatnego w Polsce — stan aktualny. Możliwości i ograniczenia rozwoju. Węgiel Brunatny, nr 4/61, 2007
- [7] *Kasztelewicz Z.*: Polskie górnictwo węgla brunatnego. Związek Pracodawców Porozumienie Producentów Węgla Brunatnego. Redakcja Górnictwo Odkrywkowe, Bełchatów-Wrocław, 2004
- [8] *Kasztelewicz Z., Szwed L.*: Kierunki zagospodarowania terenów po likwidacji zakładów górniczych wydobywających węgiel brunatny. Przegląd Górniczy nr 11, 2010
- [9] Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Załącznik do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r., Ministerstwo Gospodarki, 2009
- [10] Rzeczpospolita Polska: „Polska może podwoić produkcję węgla brunatnego” — wydanie internetowe z dnia 09 lipca 2010 r.
- [11] Rzeczpospolita Polska: „Szefowie brunatnych kopalń ostrzegają: Polsce zabraknie prądu” — wydanie internetowe z dnia 02 marca 2010 r.
- [12] 2010 Survey of Energy Resources, World Energy Council, 2010