

Węgiel brunatny to paliwo przyszłości czy przeszłości?

Zbigniew Kasztelewicz, Antoni Tajduś, Tadeusz Słomka

Wprowadzenie

Dotychczasowa polityka energetyczna Polski jest zbiorem różnych celów przy braku jednej doktryny górnictwo-energetycznej opartej na krajowych uwarunkowaniach społeczno-gospodarczych wypracowanych w ostatnich dekadach. Sytuacja polityczna i gospodarcza Europy po wydarzeniach Rosja – Ukraina – Europa i Grecji oraz fali imigrantów i uchodźców nie pozostawiła żadnych złudzeń, że każdy kraj Europy w pierwszej kolejności dba o własne interesy, a w drugiej kolejności zaczyna myśleć o interesach globalnych. Nasz kraj winien wyciągnąć strategiczne wnioski z tej sytuacji i zacząć dbać w pierwszej kolejności o interes Polski, a interes globalny przełożyć na drugi plan. Polska winna jednoznacznie wypracować własną doktrynę górnictwo-energetyczną opartą w pierwszej kolejności o krajowe surowce energetyczne, tj. energetykę węglową w powiązaniu z ekonomiczną energetyką odnawialną. Nie można karać kraju za historyczne uwarunkowania gospodarcze. Polska jest dużym europejskim krajem, ale stosunkowo ubogim ekonomicznie przy drastycznym wzroście zadłużenia zagranicznego – sięgającym obecnie około jednego biliona złotych (podwojenie w okresie ostatnich 10 lat)! Uzyskiwana pomoc w ramach dofinansowań z UE ma określony horyzont czasowy i należy wyciągać wnioski z gospodarek innych krajów europejskich, takich jak Hiszpania, Portugalia, Włochy czy Grecja, których rozwój oparty był głównie na pieniądzach unijnych, a dzisiaj panuje w nich głęboki kryzys gospodarczy z niewiadomym dla nikogo finałem.

Krajowa energetyka oparta jest w głównej mierze na własnych surowcach energetycznych, takich jak węgiel kamienny i brunatny. Produkcja około 88% energii elektrycznej z tych kopalni daje nam pełną niezależność energetyczną, a koszty produkcji energii z tych surowców są najmniejsze w stosunku do innych technologii. Polska posiada zasoby tych kopalni na szereg stuleci, doświadczenie związane z ich wydobywaniem i przeróbką, zaplecze naukowo-projektowe oraz fabryki zaplecza technicznego produkujące maszyny i urządzenia na własne potrzeby, a także na eksport. Polskie górnictwo należy do elity światowej – jest polską specjalnością, mającą ugruntowaną pozycję na świecie. Węgiel jest i pozostanie przez najbliższe 25–50 lat istotnym źródłem zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepło, gdyż stanowi jedno z najbardziej niezawodnych i przystępnych cenowo źródeł energii. Świat najwięcej energii elektrycznej produkuje z węgla. Dla przykładu w roku 2014 na świecie średnio ponad 40% energii elektrycznej wyprodukowano z węgla, z tego w Chinach 76%, w USA 38%, w Europie około 28%, a w krajach

Streszczenie: W artykule przedstawiono stan energetyki na tle wyzwań polityki klimatycznej UE. Omówiono dotychczasowe osiągnięcia polskich kopalń węgla brunatnego i możliwe scenariusze rozwoju branży węgla brunatnego na I połowę XXI wieku. Autorzy zdefiniowali założenia krajowej doktryny górnictwo-energetycznej oraz kroki milowe dla jej wdrożenia, podkreślając potrzebę zmiany wizerunku węgla poprzez przyspieszenie wdrażania tzw. „czystych technologii węglowych” oraz prac innowacyjnych tak w kopalniach, jak i w elektrowniach. Artykuł zakończono stwierdzeniem, że polska gospodarka otrzymała szansę zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego dla kontynuacji produkcji taniej i czystej energii elektrycznej oraz zapewnienia stabilnych miejsc pracy dla zagrożonego bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Słowa kluczowe: węgiel brunatny, energetyka, efektywność produkcji energii elektrycznej, redukcja emisji

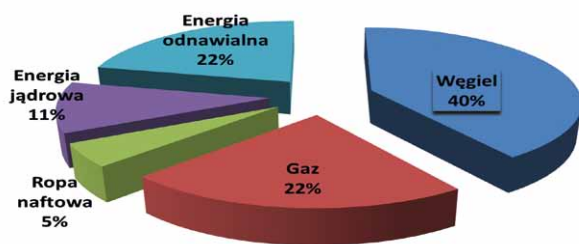
LIGNITE IS THE FUEL OF THE FUTURE OR THE PAST?

Abstract: *The paper presents the current state of power engineering against the challenges of EU climate policy. It discussed current achievements of Polish lignite mines and possible development scenarios of lignite mining industry for the first half of 21-st century. Authors defined the assumptions of polish mining-energy doctrine and milestones for its implementation, highlighting the need of change the picture of lignite by fast implementation so-called 'clean coal technology' as well as innovative work in mines and power plants. The article ends by saying that the Polish economy has received a chance for development of perspective lignite deposits which can allow for continuation production of cheap and clean energy, ensuring stable workplace and guarantee energy security for the country.*

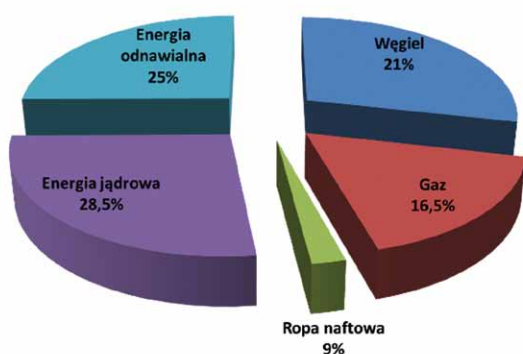
Keywords: lignite, power engineering, efficiency of electricity production, emission reduction

UE ponad 21%, natomiast w Polsce niecałe 90%. Wydzielając z całej puli węglowej węgiel brunatny, otrzymujemy następujący obraz pozyskiwania energii elektrycznej: na świecie z węgla brunatnego produkuje się około 3%, w UE 10%, a w Polsce 34%

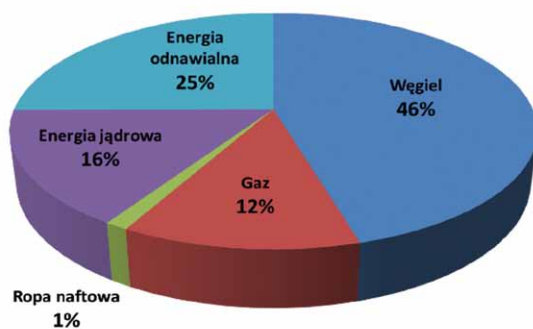
reklama



Rys. 1. Świat – struktura wytwarzania energii elektrycznej wg nośników – 2012 rok [Opracowanie własne]



Rys. 2. EU 28 – struktura wytwarzania energii elektrycznej wg nośników – 2013 rok [Opracowanie własne]



Rys. 3. Niemcy – struktura wytwarzania energii elektrycznej wg nośników – 2014 rok [Opracowanie własne]

najtańszej energii elektrycznej. Na tym tle powstaje pytanie: dlaczego w XXI wieku węgiel, tj. światowe paliwo, jest tak bardzo krytykowany? Czy podstawowy powód to emisja CO₂, czy może jest to „coś” innego?! Można zadać też dalsze pytanie! Czy kraje, które wykorzystują to paliwo do produkcji energii elektrycznej, są zacofane technicznie! Na rysunkach 1, 2 i 3 pokazano strukturę produkcji energii elektrycznej z różnych nośników na świecie, UE i w Niemczech.

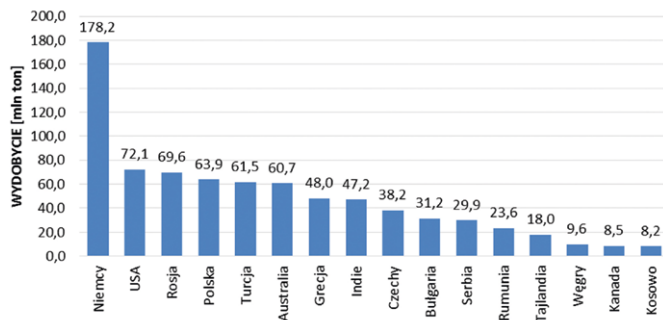
Dane przedstawione na rysunku 3 pokazują prawdę o polityce górniczo-energetycznej Niemiec. Pomimo dopłat do produkcji energii elektrycznej z OZE – zdecydowanym liderem pozostaje nadal węgiel brunatny i węgiel kamienny.

2. Górnictwo i energetyka po Konferencji Klimatycznej 2015 roku w Paryżu

Porozumienie paryskie z grudnia 2015 roku odzwierciedla zobowiązania całego świata w odniesieniu do redukcji gazów cieplarnianych. Wszystkie kraje zobowiązały się uczestniczyć w globalnym wysiłku, raportować efekty, podlegać międzynarodowym przeglądom i co 5 lat dokonywać korekty swoich zobowiązań w kierunku zwiększenia redukcji gazów cieplarnianych. Uzgodnienia paryskie stanowią wyraźny sygnał dla inwestowania w technologie niskoemisyjne. Jednocześnie wyzwaniem będzie stworzenie modelu rynku ze zróżnicowanym sektorem technologii niezbędnych dla zrównoważonego mixu paliwowego. Niewątpliwie porozumienie jest niczym wiatr w plecy dla orędowników umocnienia ETS i szybkiego wzrostu cen uprawnień CO₂. Pierwszy nieformalny przegląd globalnych zobowiązań jest przewidziany w 2018 r., toteż wydaje się, że w tym okresie UE raczej ograniczy się do implementacji regulacji z Pakietu 2030. Jednakże z pewnością można spodziewać się już wkrótce silnej presji szeregu krajów członkowskich UE na zrewidowanie celów UE na bardziej ambitne. Paryż był kolejnym etapem krucjaty przeciw paliwom kopalnym, zwłaszcza przeciw węglowi. Jesteśmy zdania, iż na kolejne kilka dekad dla Polski nie ma alternatywy dla węgla, chociaż w Europie stajemy się coraz bardziej osamotnieni. Szereg krajów ogłosiło plany rezygnacji z węgla w okresie następnych 10 lat. Zjawiska tego nie można pomijać ani lekceważyć. Rząd RP musi w skuteczny sposób wynegocjować dla przyszłości węgla w naszym kraju odrębne warunki, jednocześnie określając długoterminową ścieżkę zmian w naszym mixie energetycznym. Ekologia już dawno została przejęta przez polityków w Europie jako znakomite narzędzie finansowe. Należy zwrócić uwagę, że w sytuacji, gdzie największe koncerny związane z energetyką OZE czy energetyką atomową przeżywają kryzys z uwagi na konkurencję światową (w tym szczególnie chińską czy amerykańską), więc mało prawdopodobne jest, aby w Polsce powstały firmy, które mogłyby zrobić interes narodowy na OZE czy zapleczu dla energetyki atomowej. Różne analizy instytucji zajmujących się skutkami pakietów klimatycznych przewidują ogromne koszty dekarbonizacji naszej gospodarki w postaci dużo droższych technologii i zakupu surowców energetycznych oraz kosztów zakupu uprawnień emisyjnych, a przede wszystkim wzrostu bezrobocia dochodzącego do 1 mln miejsc pracy w przypadku wdrożenia „dużego” pakietu klimatycznego, tj. obniżenia emisji CO₂ o 80–95% w gospodarce poprzez wyjście z Polski firm energochłonnych [Jankowski 2015, Kasztelewicz 2013, Kasztelewicz 2014, Tajduś i in. 2014].

3. Efektywność produkcji energii elektrycznej z węgla brunatnego w wybranych państwach UE

Na świecie wydobycie węgla brunatnego w 2014 roku wynosiło ponad 800 mln Mg. W Unii Europejskiej w okresie



Rys. 4. Wydobywanie węgla brunatnego na świecie w 2014 roku, mln ton

[Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat i Euracoal]

ostatnich 10 lat wydobywanie kształtuje się na poziomie od 450 do 400 mln Mg. Liderem w skali świata i Europy są Niemcy, które wydobywają prawie 180 mln Mg tego paliwa rocznie. Polska z wydobywaniem około 64 mln Mg plasuje się na 4 miejscu na świecie i na drugim w UE. W ostatnich latach w krajach UE zauważa się ustabilizowany poziom produkcji węgla brunatnego. Natomiast na świecie lekki spadek.

Wielkość wydobywania węgla brunatnego na świecie i w krajach UE za 2014 rok przedstawiono na rysunku 4.

O przyszłości energetyki opartej na węglu brunatnym w krajach UE będzie decydowała, oprócz oczywiście spełnienia wymogów Dyrektywy IED (Dyrektywy w sprawie emisji przemysłowych), efektywność produkcji energii elektrycznej z tego paliwa. Zależy ona generalnie od dwóch czynników. Jednym z nich jest sprawność zainstalowanych bloków energetycznych, a drugim jakość węgla brunatnego (jego wartość opałowa). Zarówno jeden, jak i drugi czynnik jest bardzo zróżnicowany w poszczególnych krajach członkowskich. Należy także zaznaczyć, że efektywność ma bezpośrednie przełożenie na wielkość emisji CO₂ z procesu spalania węgla, a co za tym idzie – i cenę energii elektrycznej. W tabeli 1 przedstawiono wskaźnik efektywności produkcji energii elektrycznej z węgla brunatnego w poszczególnych państwach UE w 2012 r. Przedstawione w tabeli dane pochodzą z publikacji Euracoal [Coal

Tabela 1. Efektywność produkcji energii elektrycznej z węgla brunatnego w państwach UE w 2012 r. [Coal across Europe 2012]

Państwo	Konsumpcja węgla brunatnego do produkcji energii elektrycznej	Ilość wyprodukowanej energii elektrycznej	Wskaźnik efektywności produkcji energii elektrycznej z węgla brunatnego	Zmiana względem najlepszego wyniku
	mln ton	TWh	kWh/tonę	%
Niemcy	166,3 ¹	159,0	0,96	0
Polska	64,1	55,6	0,87	-9
Czechy	42,5	35,2	0,83	-13
Rumunia	32,1	24,0	0,75	-22
Bulgaria	30,4	19,9	0,65	-32
Węgry	10,5	5,7	0,54	-43
Grecja	62,0	27,6	0,45	-53

1) pozostała ilość węgla brunatnego w Niemczech, tj. około 20 mln Mg, jest wykorzystywana do przeróbki chemicznej i produkcji brykietów

across Europe 2012], jednak na etapie weryfikacji tych danych zauważono pewne nieścisłości. Dlatego też niektóre wielkości skorygowano zgodnie z raportami rocznymi publikowanymi przez koncerny energetyczne w poszczególnych krajach UE.

Największą efektywnością w produkcji energii elektrycznej z węgla brunatnego charakteryzują się Niemcy. W 2012 r. wyprodukowano 159 TWh ze 166,3 mln Mg węgla przeznaczanego do elektrowni. Daje to wskaźnik na poziomie 0,96 kWh/Mg. Osiągnięcie tego poziomu było możliwe dzięki oddaniu do eksploatacji w Niemczech wielu bloków energetycznych o sprawności ponad 40% (tylko w 2012 r. oddano trzy nowoczesne bloki energetyczne; 2 × 1100 MW w NIEDERAUSEM i 1 × 635 MW w BOXBERG).

Na drugim miejscu znajduje się Polska, która osiągnęła wskaźnik na poziomie 0,87 kWh/Mg, co jest o 9% mniejszą wartością niż w Niemczech. Wysoka pozycja Polski jest efektem budowy dwóch nowoczesnych bloków (1 × 858 MW w BEŁCHATOWIE i 464 MW w PĄTNOWIE). Niewiele mniejszą

efektywnością charakteryzuje się sektor elektroenergetyczny w Czechach. Tutaj w 2012 r. osiągnięto poziom 0,83 kWh/Mg, co jest o 13% mniejszą wartością niż w Niemczech. W najbliższych latach należy spodziewać się wzrostu tego wskaźnika po ukończeniu modernizacji elektrowni należących do CEZ AS.

Znacznie niższą efektywnością charakteryzują się kraje leżące na południu Europy, głównie za sprawą niskiej jakości węgla brunatnego, jak również dopiero zainicjonowanym procesem modernizacji posiadanych elektrowni. Najlepiej na tym tle wypada Rumunia (0,75 kWh/Mg), która postanowiła unowocześnić swoją energetykę węglową w oparciu o inwestycje chińskie.

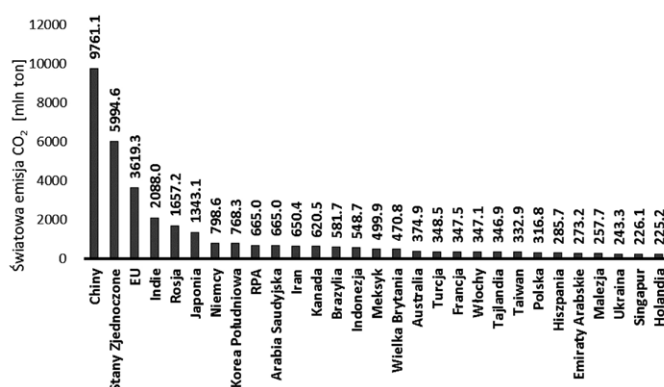
4. Walka o czystość klimatu

Ostatnie lata to czas, w którym słychać różne pytania dotyczące przyczyn zmian klimatu i wpływu działań w obronie klimatu na gospodarki świata, Europy i Polski. Ważne stało się zadawanie tych pytań nie przez ekologów, a przez ludzi przemysłu, ponieważ polityka klimatyczna jest wyzwaniem bardzo trudnym i kosztownym. Według szacunków na sumaryczne koszty związane z redukcją CO₂ i zmniejszeniem udziału węgla w bilansie energetycznym składać się będą koszty zakupu droższych technologii produkcji energii elektrycznej i koszty zakupu uprawnień emisyjnych. Wpłyne to także na znaczne zwiększenie jednostkowych kosztów produkcji energii elektrycznej, a tym samym kosztów produkcji towarów i usług. W szczególności ucierpi na tym branża węglowa i energetyka oparta na tym paliwie, ale także przemysł cementowy, wapienniczy, hutniczy, stalowy, chemiczny i szklarski oraz szereg innych tak w Polsce, jak i na świecie [Jankowski 2012, 2013/2014, Kasztelewicz Z. 2014/2015].

Emisja CO₂

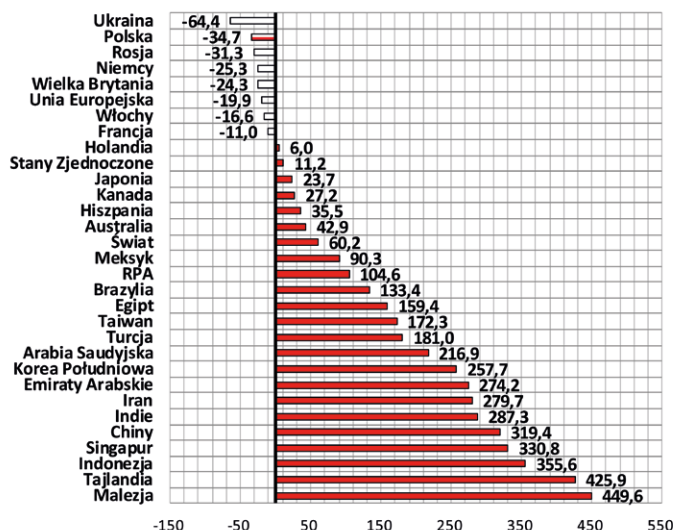
Globalna emisja CO₂ osiągnęła w 2014 r. poziom 35,5 mld ton, jednak ich wzrost roczny spowolnił się – wyniósł 1,2% w porównaniu do średniego rocznego wzrostu w wysokości 2,9% w ostatnich dziesięciu latach. Z tych 35,5 mld ton CO₂ tylko 33% wytwarza energetyka. Resztę – inne działy produkcji i życia na Ziemi, w tym: 28% transport, 20% przemysł, 11% mieszkania i usługi oraz 8% rolnictwo. Na członków UE przypada ok. 11,2% światowych emisji.

Na rysunku 5 przedstawiono dane na temat emisji CO₂ na świecie za 2014 rok. Krajem o największej emisji są Chiny. W 2014 roku wyemitowały ponad 9,76 mld ton CO₂ (27,1% światowej emisji), USA 5,99 mld ton (16,9%), UE 3,7 mld ton (11,2%), Niemcy 798 mln ton (2,4%), a Polska 316 mln ton (0,9% światowej emisji). Polska z tą emisją uplasowała się dopiero na 23 miejscu! W Europie najwięcej wytwarzają Niemcy (7. miejsce na świecie), które wytwarzają prawie trzy razy więcej CO₂ niż Polska. Tymczasem panuje utrwalony pogląd, że Polska z powodu energetyki węglowej jest największym „trucicielem” Europy. Przed Polską są jeszcze takie kraje UE, jak Wielka Brytania, Francja i Włochy. W przeliczeniu na jednego mieszkańca Niemcy emitują 9,8 ton a Polska 9,1 ton CO₂. W dodatku u nas wskaźnik maleje, a u naszych zachodnich sąsiadów rośnie. Czemu więc to my, Polska, a nie Niemcy,



Rys. 5. Kraje o największej emisji CO₂ na świecie za 2014 rok

[Oprac. własne na podst. The BP Statistical Review of World Energy]



Rys. 6. Zmiana emisji CO₂ pomiędzy rokiem 1988 a 2014 [Opracowanie

własne na podstawie danych The BP Statistical Review of World Energy]

nazywani jesteśmy „Coalandem” Europy? Dlaczego tylko nam „dostaje” się za korzystanie z węgla w energetyce?

Polska była uczestnikiem Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 r. i jednym z państw, które przyjęły Ramową Konwencję Narodów Zjednoczonych dotyczącą Zmian Klimatycznych Terytorium i podpisała protokół z Kioto. Dlatego można i należy porównywać poziom emisji CO₂ z roku 1988, tj. roku bazowego dla naszego kraju, i na tym tle oceniać efekty walki o czystość klimatu na świecie, Europie i w Polsce. Dokonania naszego kraju na tle świata, a szczególnie na tle UE, w zakresie zmniejszenia emisji CO₂ przedstawiono na rysunku 6. Pokazuje on procentową zmianę wielkości emisji tego gazu w różnych krajach w okresie pomiędzy rokiem 1988 a 2014. Widać bowiem, które kraje „walczą” z emisją CO₂ jedynie w mediach, a które realizują to faktycznie.

Z danych na rysunku 6 wynika, że nasz kraj w okresie od 1988 do 2014 roku obniżył emisję o prawie 35%, a kraje UE tylko o 19,9%. Mniej niż Polska obniżyły emisję CO₂ takie kraje unijne, jak: Niemcy, Wielka Brytania, Włochy, Francja. A kraje, jak: Holandia, USA, Kanada, Hiszpania, Indie, Chiny i szereg innych zwiększyły emisję od roku bazowego 1988.

5. Stan branży węgla brunatnego w Polsce

Obecnie branża węgla brunatnego w Polsce składa się z pięciu odkrywkowych kopalń węgla brunatnego i pięciu elektrowni opalanych tym paliwem. Kopalnie węgla brunatnego w 2015 roku wydobyły około 63,0 mln ton węgla brunatnego, a od początku swojej działalności ponad 2,80 mld ton węgla. Charakterystykę branży węgla brunatnego omówiono w tabeli 2 oraz na rysunkach 7 i 8.

Z powyższych danych wynika, że liderem w wydobyciu węgla brunatnego jest kopalnia Bełchatów, a następne pozycje zajmują kopalnie Turów, Konin i Adamów.

5.1. Uwarunkowania środowiskowe jako istotny element w diagnozie polskiego górnictwa węgla brunatnego

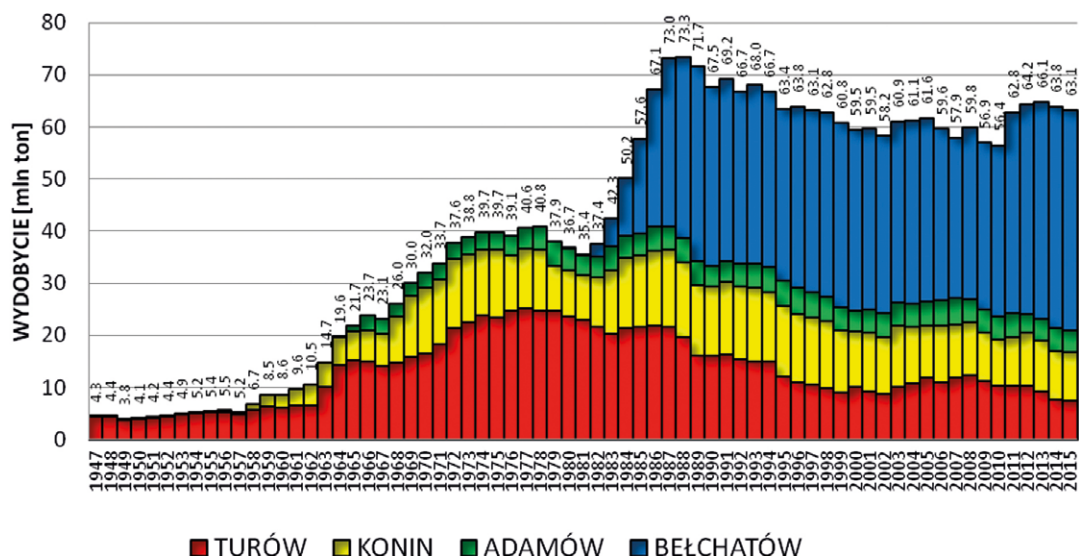
Działalność górnicza w największym stopniu ma wpływ na przekształcenia powierzchni ziemi, szczególnie spowodowane eksploatacją odkrywkową. To oddziaływanie jest częstym argumentem na „nie” dla działalności górnicznej. I o ile proces rekultywacji i rewitalizacji gruntów przekształconych działalnością górniczną jest długotrwały i trudny, to przynosi zaskakująco korzystne efekty. Od kilkunastu lat górnictwo oddaje tereny zrekultywowane, których wartość pierwotna była dużo niższa z punktu widzenia wartości biologicznej, jak i ekonomicznej. Oddawane grunty uzyskują nową tożsamość, są zaplanowane pod potrzeby i oczekiwania społeczne. Rekultywacja terenów pogórnicznych jest tym etapem działalności górnicznej, która z jednej strony rekompensuje niekorzystne zmiany powodowane działalnością górniczną, a z drugiej w wielu przypadkach jest początkiem nowego, często bardziej atrakcyjnego sposobu zagospodarowania terenu. Stwarza jednocześnie duże możliwości w zakresie uczynienia terenu pogórniczego, a tym samym regionu, atrakcyjnym poprzez wykreowanie funkcji o zasięgu ponadregionalnym właśnie na bazie przekształceń powstałych w wyniku działalności wydobywczej. W tabeli 3 przedstawiono

reklama

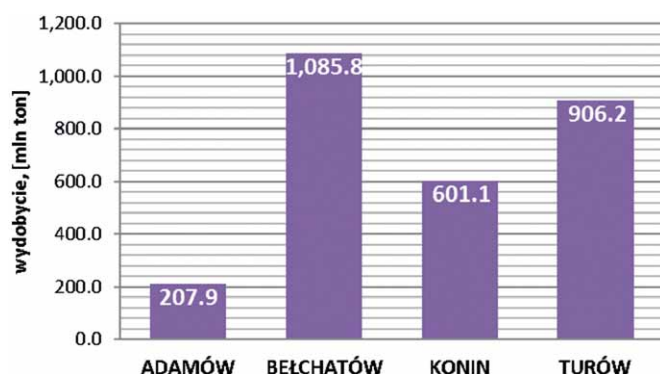
Tabela 2. Podstawowe parametry polskich kopalń węgla brunatnego od 1945 do 2015 roku włącznie

[Opracowanie własne na podstawie danych z kopalń]

Kopalnia	Węgiel [mln Mg]	Nadkład [mln m ³]	Wskaźnik N:W (objętościowy) [m ³ /Mg]
Adamów	207,9	1 381,1	6,64
Bełchatów	1085,8	4 263,4	3,93
Konin	601,1	3 267,2	5,43
Turów	906,2	2 158,4	2,38
Sieniawa	8,5	bd	bd
Łącznie	2809,5	11070,1	3,95



Rys. 7. Sumaryczna ilość wydobytego węgla w Polsce od początku działalności do 2015 roku włącznie [Opracowanie własne na podstawie danych z kopalń]



Rys. 8. Ilość węgla brunatnego wydobytego przez poszczególne kopalnie od początku działalności kopalń do końca 2015 roku włącznie [Opracowanie własne na podstawie danych z kopalń]

ilość nabytych gruntów, stan posiadania i ilość gruntów zbytych od początku działalności do końca 2015 roku. Natomiast w tabeli 4 pokazano sprzedaż i ilość przekazanych gruntów po rekultywacji od początku działalności do końca 2015 roku. Polskie kopalnie wykonują prace rekultywacyjne na poziomie europejskim i nie posiadają zaległości w tym zakresie. Krajowe kopalnie węgla brunatnego od początku działalności nabyły pod swoją działalność 37 108 ha, w tym okresie zbyły po zakończonej rekultywacji terenów i obszarów nieprzekształconych 18 053 ha i obecnie posiadają 19 055 ha nieruchomości. Liderem w zakresie rekultywacji jest PAK Kopalnia Konin, która zbyła ponad 6000 ha po rekultywacji, na dalszych miejscach jest PAK Kopalnia Adamów, PGE GiEK Kopalnia Bełchatów i PGE GiEK Turów.

Tabela 3. Ilość nabytych gruntów, stan posiadania i ilość gruntów zbytych od początku działalności do końca 2015 roku [Opracowanie własne na podstawie danych z kopalń]

Kopalnia	Nabycie gruntów od początku działalności do końca 2015 r.	Zbycie gruntów od początku działalności do końca 2015 r.	Stan posiadania gruntów na koniec 2015 r.
	[ha]	[ha]	[ha]
Adamów	6339	3804	2535
Bełchatów	11 220	3895	7325
Konin	14 223	8626	5597
Turów	5326	1728	3598
Łącznie	37 108	18 053	19 055

Tabela 4. Sprzedaż i przekazanie gruntów przez kopalnie od początku działalności do końca 2015 roku [Opracowanie własne na podstawie danych z kopalń]

Kopalnia		Adamów	Bełchatów	Konin	Turów	Razem
Przekazano – sprzedano	Ogółem [ha]	3804	3895	8626	1728	18 053
	W tym:	Nieprzekształcone	262	2321	2490	277
Zrekultywowane		3542	1 574	6136	1451	12 703
Stan posiadania na koniec 2015 roku		2535	7325	5597	3598	19 055

5.2. Płatności publiczno-prawne kopalń węgla brunatnego w roku 2015

Działalność górnicza w Polsce z uwagi na swój rozmiar i siłę oddziaływania na otoczenie zarówno środowiskowe, społeczne, jak i gospodarcze jest ważną gałęzią przemysłu kreującą rozwój gospodarczy państwa. Przedsiębiorcy górniczy są adresatem ponad 30 różnych podatków i danin publicznych stanowiących dochody budżetu państwa, jak również budżetów jednostek samorządów terytorialnych, na terenach których prowadzą swoją działalność. Corocznie z tytułu płatności publiczno-prawnych do sektora publicznego trafia ponad 1,0 miliardów złotych środków finansowych z kopalń węgla brunatnego – tabela 5.

Dla rozwoju górnictwa w Polsce należy dokonać głębokiej analizy zakresu i wielkości danin ponoszonych przez przedsiębiorców górniczych. Daniny są przedmiotem regulacji wielu ustaw. Zauważa się brak spójnej i stabilnej międzyresortowej polityki w zakresie opłat publiczno-prawnych i podatków.

5.3. Wydobycie węgla i produkcja taniej energii elektrycznej

Węgiel brunatny jest najtańszym źródłem energii elektrycznej i ważnym czynnikiem stabilizującym jej ceny w polskim systemie elektroenergetycznym. Koszt wytworzenia energii elektrycznej z węgla kamiennego jest o ponad 30% wyższy niż z węgla brunatnego, a koszt energii elektrycznej sprzedanej z energii z wiatru lub biomasy jest droższy ponad dwa razy od energii z węgla brunatnego. Natomiast koszt energii słonecznej jest droższy ponad 5 razy od kosztów energii z węgla brunatnego. W tym miejscu należy powiedzieć prawdę – energetyka z wiatru, biomasy czy słoneczna jest w znacznym stopniu dotowana – tabela 6 i na rysunkach 9 i 10.

Energia z OZE posiada przerywany charakter pracy – tak ze źródeł słonecznych czy wiatrowych – i wymaga posiadania elastycznych, to jest zdolnych do szybkiego uruchomienia rezerw mocy dla zabezpieczenia ciągłości dostaw dla odbiorców. W okresach nakładania

Tabela 5. Płatności publiczno-prawne kopalń węgla brunatnego w roku 2015
[Opracowanie na podstawie danych Porozumienia Producentów Węgla Brunatnego]

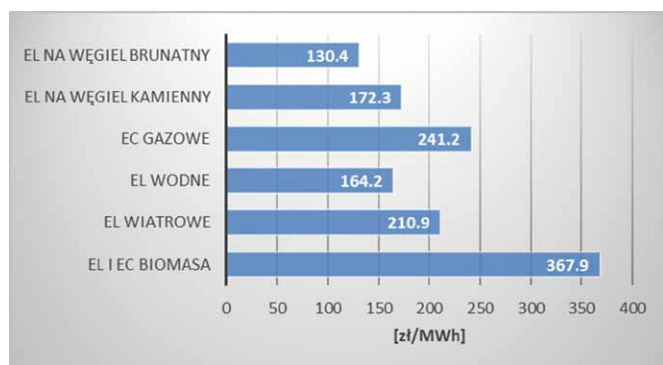
Lp.	Wyszczególnienie	KWB Bełchatów	KWB Turów	PAK KWB Konin SA	PAK KWB Adamów SA	KWB Sieniewa Sp. zo.o.	Razem
1.	Ubezpieczenia społeczne i zdrowotne	205,230	9,711	28,445	10,687	0,622	339,697
2.	FP i FGŚP	12,421	5,663	1,727	0,664	0,032	20,509
3.	PFRON	4,732	2,862	0,961	0,487	0,054	9,098
4.	Podatek dochodowy od osób fizycznych	73,134	33,556	7,119	2,639	0,125	116,575
5.	Podatek dochodowy od osób prawnych	0,00	0,00	0,00	0,00	0,157	0,157
6.	VAT	0,00	0,00	56,803	25,476	0,586	82,866
7.	Opłaty i kary na narodowy i wojewódzki FOŚiGW	32,859	5,308	6,777	3,106	0,263	48,315
8.	Podatki, opłaty i kary na rzecz gminy	173,617	64,086	47,284	22,596	0,443	308,028
9.	Opłata za użytkowanie górnicze	25,871	4,784	5,328	2,421		38,405
10.	Akcyza	21,304	6,450	0,166	0,050	0,094	28,065
11.	Wyłączenie gruntów z produkcji rolnej			18,319	0,659		18,979
12.	Wyłączenie gruntów z produkcji leśnej			11,106	8,760		19,867
13.	Razem płatności (zł)	549,170	217,422	184,040	77,551	2,381	1030,567
14.	Wydobycie węgla (mln Mg)	42,081	7,327	9,361	4,291	0,100	63,161
15.	Wysokość opodatkowania 1 Mg węgla (zł/Mg)	13,05	29,67	19,66	18,07	23,81	16,31

Pozycja 5 i 6 - KWB Bełchatów i KEB Turów są oddziałami PGE GIEK i nie są podatnikami podatku VAT i CIT.

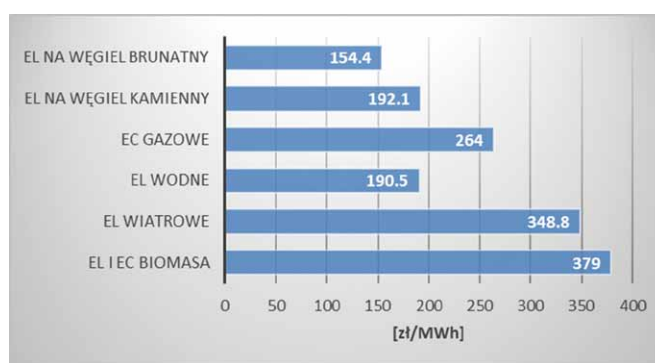
Tabela 6. Jednostkowe koszty techniczne wytworzenia i sprzedanej energii elektrycznej [Gabrys 2016]

Wyszczególnienie	Jednostkowy koszt techniczny wytworzenia [zł/MWh]				Jednostkowy koszt sprzedanej energii [zł/MWh]			
	2012	2013	2014	2015 ¹	2012	2013	2014	2015 ¹
Rok	2012	2013	2014	2015 ¹	2012	2013	2014	2015 ¹
EL na węgiel brunatny	139,7	134,6	134,9	130,4	154,3	160,8	156,3	154,4
EL na węgiel kamienny	212,5	199,3	183,9	172,3	250,8	227,5	205,3	192,1
EC gazowe	303,1	372,2	261,0	241,2	324,1	405,9	286,9	264,0
El wodne	186,2	153,0	170,5	164,2	232,0	181,1	227,7	190,5
El wiatrowe	208,0	222,1	227,8	210,9	361,1	365,0	367,4	348,8
EL i EC biomasa	446,1	405,6	361,6	367,9	463,7	451,1	412,7	379,0

1) za trzy kw. 2015 roku



Rys. 9. Jednostkowy koszt techniczny wytworzenia energii elektrycznej z różnych nośników [Gabrys 2016]



Rys. 10. Jednostkowy koszt sprzedanej energii z różnych nośników [Gabrys 2016]

się (zwłaszcza wtedy) przestoju obu, zarówno słonecznych, jak i wiatrowych źródeł energii odnawialnej konieczne staje się wykorzystanie w pełni dyspozycyjnych źródeł węglowych, gazowych czy hydroenergetyki (poza Polską także energetyki jądrowej). Doświadczenia energetyków w Niemczech pozwalają na uruchomienie w okresie 30 minut systemu elektrowni opalanych węglem brunatnym o mocy aż 5000 MW. Ten przykład pokazuje, że nowe nowoczesne elektrownie węglowe dorównują sterownością elektrowniom opalanych gazem. Jak jest nieprzewidywalna produkcja energii elektrycznej w wiatru czy Słońca, pokazuje okres ciepłego lata (sierpnia) 2015 roku, gdzie na 4200 MW zainstalowanej mocy w energetyce wiatrowej pracowało aż 100 MW! W Polsce za 2014 rok 16% zainstalowanej mocy w OZE dostarczyło do systemu tylko niecałe 6% wytworzonej energii elektrycznej. Z tego powodu na 1000 MW energii elektrycznej z OZE należy mieć około 900 MW z energetyki konwencjonalnej. Wynika z powyższego wniosek, że dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w Polsce należy inwestować tak w OZE, jak i w energetykę węglową.

Już wiele krajów z racji kryzysu gospodarczego i finansowego ogranicza dotacje do energetyki odnawialnej. Dotychczasowe osiągnięcia polskiej energetyki opartej na węglu brunatnym w zakresie ograniczenia emisji siarki, tlenków azotu, a także pyłów należy ocenić pozytywnie. Obecnie najważniejszym wyzwaniem jest – zgodnie z polityką ekologiczną Unii Europejskiej – ograniczenie emisji dwutlenku węgla. Jednym

z możliwych rozwiązań tego problemu jest budowa elektrowni o większej sprawności netto, tj. na poziomie 45% i większej. Każde podwyższenie sprawności o 10% zmniejsza emisję CO₂ o ponad 20%. Wybudowany blok 464 MW w Pątnowie II i blok 858 MW w Bełchatowie charakteryzują się nadkrytycznymi parametrami pary, co umożliwia osiągnięcie ponad 42% sprawności netto. Natomiast nowe bloki energetyczne, tak w Turowie, jak na złożu Gubin i Złoczew, winny mieć sprawność netto powyższej 45% i wówczas ograniczona będzie emisja CO₂ o ponad 30% na wzór elektrowni BoAplus w Niemczech w Koncernie RWE.

6. Perspektywa rozwoju czy likwidacji branży węgla brunatnego w Polsce

Decyzje o zagospodarowaniu złóż perspektywicznych winny zapadać w nieodległym czasie, ponieważ bez nowych inwestycji od 2023 roku rozpocznie się zmniejszanie zdolności wydobycia węgla brunatnego w czynnych obecnie kopalniach węgla brunatnego do ich całkowitego zakończenia na początku lat 40. XXI wieku. Dlatego strategicznym wyzwaniem dla utrzymania i kontynuacji rozwoju branży węgla brunatnego są decyzje o budowie nowych kopalń. Głównym powodem jest okres czasu potrzebny dla uzyskania koncesji na wydobycie – średnio ten okres wynosi od 5 do 8 lat, a do tego okresu należy jeszcze doliczyć czas budowy kopalni. Dlatego maksyma o czasie i pieniądzu ma w tym przypadku pełne zastosowanie.

Tabela 7. Stan dotychczasowego wydobycia i stan zasobów operatywnych [Opracowanie własne]

Wyszczególnienie	Stan zasobów operatywnych (szacunek) [mln Mg]	Przewidywany okres pracy kopalni przy założeniu obecnego wydobycia w oparciu o zasoby operatywne [lata]	Przewidywany czas zakończenia wydobycia w poszczególnych kopalniach [lata]
Adamów	20,0	4	2017
Bełchatów	670,0	16	2038
Konin	59,0	7	2025
Turów	286,0	30	2043
Sieniawa	17,0	100	2100
Łącznie	1052,0	Dla całej branży około 16 lat	

Tabela 8. Główne parametry geologiczno-górnictwa wybranych perspektywicznych i satelickich złóż węgla brunatnego [Opracowanie własne]

Nazwa złoża/kompleksu złożowego	Kategoria rozpoznania	Zasoby geologiczne [mln Mg]	Wartość opałowa [kJ/kg]	Zawartość siarki [%]	Zawartość popiołu [%]	Linijowe N:W
Legnica-Ścinawa	od B do D ₂	14522	8500-9996	0,54-2,58	11,20-18,58	6,6 do 9,1
Gubin - Mosty - Brody	od B do D ₂	4215	9204-9550	0,55-1,26	14,10-19,58	6,7 do 11,7
Gubin	B+C ₁ +C ₂	1561	9167	1,60	16,54	6,7
Złoczew	B+C ₁	611	8410	2,15	21,48	5,0
Dęby Szlacheckie - Izbica Kujawska	C ₁	113	8377	1,46	25,19	9,0
Tomislawice	B+C ₁	55	8967	0,49	10,8	6,9
Piaski	B+C ₁ +C ₂	114	8194	0,69	12,1	7,7
Ościslów	C ₁	50	8626	1,15	13,57	8,7
Mąkoszyn-Grochowska	C ₁	48	9065	1,62	24,10	8,4

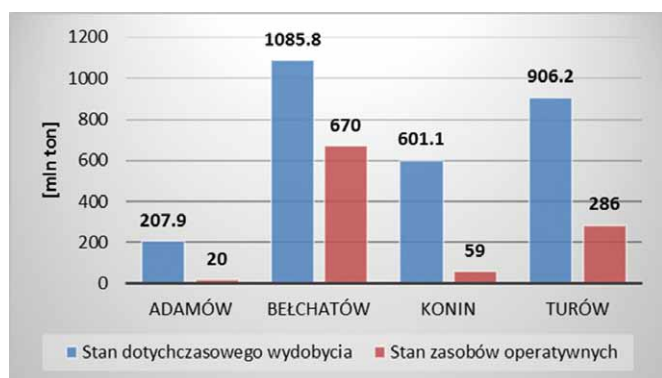
Czas jest w górnictwie większą wartością niż pieniądz – inwestycje w górnictwie są czasochłonne – czasu się nie da „odrobić”, a pieniądze można pożyczyć. W tabeli 7 pokazano stan zasobów operatywnych w kopalniach, które posiadają koncesje na wydobycie. Stan ten przedstawia teoretyczne czasy pracy poszczególnych kopalni w przypadku wydobycia na obecnym poziomie, a rysunek 11 pokazuje stan zapasów operatywnych na tle łącznego dotychczasowego wydobycia od początku istnienia danej kopalni.

Szczegółowa analiza specjalistów w zakresie strategii rozwoju górnictwa węgla brunatnego w Polsce do 2055 roku przewiduje kilka scenariuszy (Tajduś i in. 2014). Dokonano jej z uwzględnieniem obszarów, obejmujących najważniejsze złoża tego surowca, jakie obecnie są rozpoznane w Polsce. Dotyczy to obszarów obecnie eksploatowanych oraz przewidzianych do eksploatacji w najbliższych latach. Należą

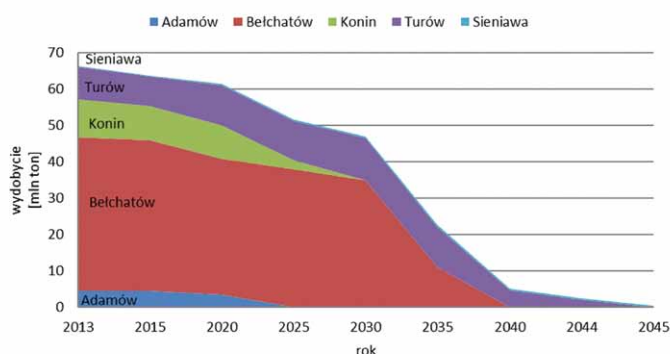
do nich zagłębia: adamowskie, bełchatowskie, konińskie i turowskie oraz obszary: lubuskie, legnickie oraz region centralnej Polski (wielkopolski i łódzki – nowe złoża). W sumie w Polsce rozpoznano około 150 złóż węgla brunatnego o zasobach bilansowych ponad 23 mld Mg – jest to tzw. brunatne polskie złoto. W tabeli 8 przedstawiono główne parametry geologiczno-górnictwa wybranych perspektywicznych i satelickich złóż węgla brunatnego.

Wspomniani autorzy wyróżniają cztery scenariusze od pesymistycznego do optymistycznego plus. Skrótoowo przedstawiają się one następująco (cyt. Tajduś i in. 2014):

1. scenariusz pesymistyczny – zakłada on wykorzystanie jedynie tych złóż węgla brunatnego, na które kopalnie posiadają obecnie koncesje na wydobywanie;
2. scenariusz realny – zakłada kontynuację rozwoju tego górnictwa w oparciu o złoża satelickie czynnych obecnie kopalni oraz



Rys. 11. Porównanie stanu zasobów operacyjnych do obecnego wydobycia od początku istnienia danej kopalni [Opracowanie własne]



Rys. 12. Pesymistyczny scenariusz wydobycia węgla brunatnego ze złóż, na które kopalnie posiadają obecnie koncesje [Opracowanie własne]

zagospodarowanie złóż perspektywicznych regionu łódzkiego (Złoczew) i lubuskiego (Gubin);

- scenariusz optymistyczny – zakłada kontynuację rozwoju tego górnictwa jak w scenariuszu realnym oraz na złożach satelickich w czynnych kopalniach oraz przewiduje powstanie nowych zagłębi górniczych w oparciu o złoża perspektywiczne regionu zachodniego (Legnica) i regionu wielkopolskiego (Oczkowice);
- scenariusz optymistyczny plus – zakłada, że oprócz złóż zagospodarowanych w scenariuszu optymistycznym nastąpi dodatkowa eksploatacja niektórych złóż lubuskich i centralnej Polski lub nastąpi rozszerzenie wykorzystania wybranych złóż w legnickim obszarze węgla brunatnego.

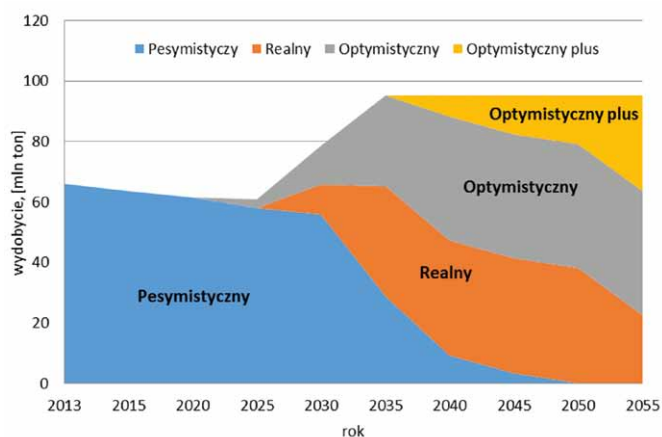
Scenariusz pesymistyczny i zbiorcze zestawienie możliwości wydobycia węgla brunatnego w Polsce według poszczególnych scenariuszy opracował Kasztelewicz (za Tajduś i in. 2014), a przedstawiono je na rysunkach 12 i 13.

Przedstawione w powyższym rozdziale scenariusze pozwalają na rozpatrzenie wielu wariantów zagospodarowania i wykorzystania złóż z satelickich kopalń czynnych kopalń, jak też perspektywicznych złóż węgla brunatnego rejonu centralnej Polski, tj. rejonu wielkopolskiego, na przykład złoża Oczkowice, jak i zachodniego (legnickiego): Legnica Zachód, Legnica Północ i Legnica Wschód.

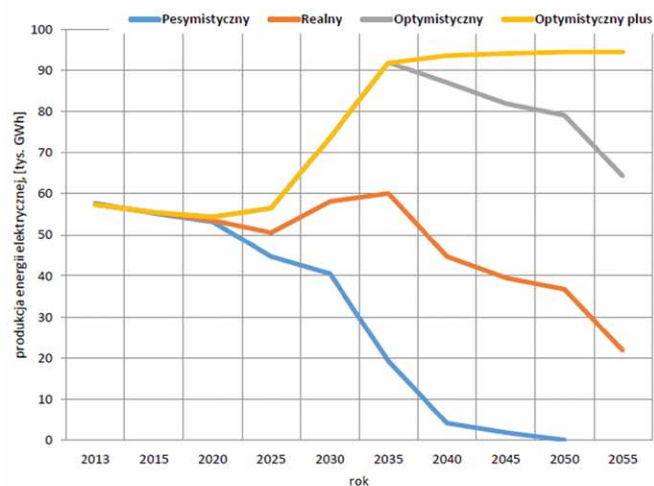
Suma zasobów węgla przeznaczonego do eksploatacji w scenariuszu optymistycznym wynosi około 3600 mln ton w okresie do połowy XXI wieku.

Urealnienie scenariusza optymistycznego plus umożliwiłoby w 2050 roku osiągnięcie 35% udziału węgla brunatnego w produkcji energii elektrycznej. Przewiduje się bowiem, że prognozowane na ten rok zapotrzebowanie na energię elektryczną będzie wynosiło około 210–240 tys. GWh, przy czym produkcja energii z węgla brunatnego może osiągnąć wielkość około 90 tys. GWh. Powyższą strategię produkcji energii elektrycznej przedstawiono na rysunku 14.

Złoża perspektywiczne mogą zostać zagospodarowane w różnym czasie. Przedstawiony harmonogram zagospodarowania jest tylko jednym z wielu możliwych rozwiązań.



Rys. 13. Scenariusze wydobycia węgla brunatnego w I połowie XXI wieku w Polsce [Kasztelewicz za Tajduś i in. 2014]



Rys. 14. Łączna prezentacja scenariuszy produkcji energii elektrycznej z wydobycia węgla brunatnego w I połowie XXI wieku [Kasztelewicz za Tajduś i in. 2014]

Również sposób zagospodarowania złóż nie jest wskazywany jednoznacznie. Obok podstawowego zużycia węgla w elektrowniach, niektóre zasoby mogą zostać poddane zgazowaniu naziemnemu, a złożem, które jako pierwsze może zostać poddane zgazowaniu podziemnemu, może być Ścinawa – Głogów w regionie legnickim – pod warunkiem opanowania tej metody na skalę przemysłową w polskich warunkach zalegania węgla brunatnego.

Zagospodarowanie złóż satelickich, jak również wybranych złóż perspektywicznych węgla brunatnego jest uzasadnione i może stanowić znaczną część podstawy krajowej energetyki przez kolejne 50 lat. Nowe kopalnie i elektrownie muszą być zaprojektowane w sposób najbardziej optymalny oraz opierać się na najnowocześniejszych układach wydobywczych i wytwórczych, tak aby koszty produkcji jednostki energii z tego paliwa były konkurencyjne z innymi jej nośnikami energii. Winna pracować „zielona i inteligentna kopalnia węgla brunatnego” (założenie takiej kopalni zostały przedstawione w artykule na Kongres w Bełchatowie 2016). Układy wydobywcze powinny charakteryzować się dużą koncentracją wydobycia przy dążeniu do jak najkrótszego czasu udostępniania poszczególnych pól złożowych. Natomiast nowe elektrownie winny wykorzystywać czyste technologie węglowe dla uzyskania wysokiej sprawności netto w celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

7. Uwarunkowania rozwoju branży węgla brunatnego w Polsce

Uwarunkowania rozwoju branży opisano, analizując różne czynniki, które mają decydujący wpływ na kontynuowanie rozwoju lub likwidację wydobycia najtańszego paliwa w Polsce.

7.1. Czynniki polityczno-gospodarcze

Sytuacja polityczna i gospodarcza Europy jest bardzo poważna. Europa winna posiadać tanią energię elektryczną dla rozwoju poszczególnych gospodarek. Energia droga, zwana ekologiczną, przy zwijającej się gospodarce i zwiększającym się bezrobociu może doprowadzić

do dużych niepokojów społecznych. Polska winna podjąć zdecydowane działania w rozmowach z Unią Europejską o roli węgla w energetyce w Europie, a w tym roli europejskiego przemysłu gwarantującego miejsca pracy. Dla rozwoju gospodarczego Europa i Polska potrzebują taniej energii elektrycznej. Uważamy, że można zmienić obecną i proponowaną politykę klimatyczno-energetyczną Unii Europejskiej z zasady kar i subwencji na zasadę biznesową z uwzględnieniem polityki konkurencyjnej i niskoemisyjnej, a nie tylko niskoemisyjnej.

Nasz kraj posiada ograniczoną ilość surowców energetycznych. Z paliw energetycznych Polska bogata jest tylko w zasoby węgla kamiennego i brunatnego. Zasoby geologiczne węgla kamiennego wynoszą ponad 50 mld Mg, a węgla brunatnego ponad 23 mld Mg – to jest czarny i brunatny skarb Polski. Zasoby ropy naftowej czy gazu są ograniczone. Zasoby gazu łupkowego są na etapie rozpoznania. Prawdopodobieństwo, że stan zasobów będzie znaczny, jest bardzo małe. Dlatego dla dalszego rozwoju gospodarczego kraju należy dołożyć wszelkich starań, aby uzyskać konsensus polityczny w Polsce i akceptację Unii Europejskiej na polską nową doktrynę energetyczną na następne dekady XXI wieku w postaci:

Polska energetyka opiera się na węglu, z elektrowniami o wysokiej sprawności z wykorzystaniem czystych technologii węglowych, z uzupełnieniem o ekonomiczną energię odnawialną, z zasadą, że w pierwszej kolejności winny być wykorzystywane krajowe zasoby surowców energetycznych, a w drugiej kolejności paliwa i technologie z importu.

Bardzo ważnym elementem nowej doktryny energetycznej jest równoległe opracowanie polityki surowcowej Polski jako podstawy do dyskusji społecznej na temat określenia tego, jakie surowce są dla kraju strategiczne, w jakich lokalizacjach, i przyjęcia odpowiedniej polityki, także społecznej, wobec konkretnych regionów. Obecnie jest wiele scenariuszy i deklaracji co do zagospodarowania złóż w różnych lokalizacjach. Elity rządzących w kraju winny ponad podziałami politycznymi określić listę złóż strategicznych (na wzór Austrii) i wyłączenia

reklama

reklama

określonych terenów na rzecz działalności górniczej. Powinny zostać zabezpieczone złoża konkretnych surowców przed blokowaniem ich, a mieszkańcom tych terenów zapewnić w określonym czasie godziwą rekompensatę za wykup nieruchomości oraz korzyści ze współzycia z przemysłem – np. rentę eksploatacyjną z zysku dla właścicieli nieruchomości w obszarze górniczym.

Kroki milowe polskiej doktryny energetycznej

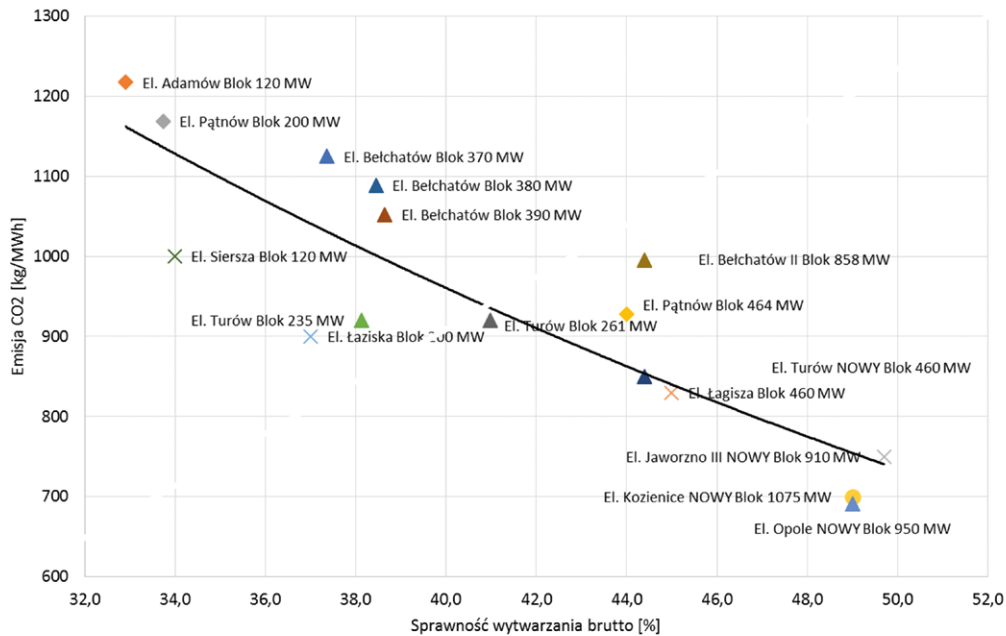
1. Temat bezpieczeństwa energetycznego Polski winien być ponad podziałami politycznymi. Za bezpieczeństwo energetyczne w pierwszej kolejności odpowiada Rząd RP. Polska winna opracować i wdrożyć właściwą politykę paliwowo-energetyczną. Zadania w tej superważnej dziedzinie winny być właściwie „rozdzielone” w rządzie. Odpowiedzialność za politykę surowcową i górniczą winien „posiadać” jeden resort. Obecne działania Rządu RP idą w dobrym kierunku poprzez utworzenie Ministerstwa Energii.
2. Należy (bez pośpiechu) opracować realną Politykę Energetyczną do 2050 roku, mówiącą o pierwszeństwie w wykorzystaniu własnych surowców energetycznych nad paliwami czy technologiami z importu. Polityka Energetyczna winna wskazywać, jakie surowce energetyczne i w jakim czasie winny być udostępniane dla krajowej energetyki. Taką zasadę stosują wszystkie kraje na świecie, które posiadają własne zasoby surowców energetycznych – w pierwszej kolejności wykorzystują swoje paliwa, a w drugiej kolejności z importu. Taka zasada chroni rynek pracy i ochrania gospodarkę przed różnymi „naciskami zewnętrznymi”.
3. Niezbędne jest przygotowanie i przyjęcie przez Radę Ministrów, w formie wieloletniego programu, rządowego dokumentu „Polityka surowcowa Polski”. Polityka surowcowa to długofalowa polityka publiczna prowadzona na poziomie krajowym, która ma zapewnić dostęp przedsiębiorstw wytwórczych do niezbędnych dla ich działalności surowców po cenie umożliwiającej im bycie konkurencyjnym, przy jednoczesnym dbaniu o stan środowiska przyrodniczego i społecznego na każdym etapie cyklu surowcowego oraz bieżące i długookresowe bezpieczeństwo gospodarcze kraju. Najnowszy tzw. raport Hausnera mówi wprost: „W Polsce tak naprawdę nie ma polityki surowcowej. Dopiero teraz zaczyna się dyskusja na ten temat. Dotychczasowe działania w odniesieniu do gospodarki surowcowej charakteryzował bałagan prawny i chaos decyzyjny. Problematyka ta jest prawie nieobecna w dokumentach strategicznych. Często konkretne decyzje dotyczące złóż o znaczeniu strategicznym dla kraju są podejmowane na poziomie gminy”.
4. Należy uchwalić – po 25-letniej dyskusji – nowe skuteczne prawo w zakresie zabezpieczenia krajowych złóż przed zabudową oraz czasu na uzyskiwania koncesji na wydobywanie – obecnie wójt czy burmistrz może zahamować zagospodarowanie strategicznych dla kraju zasobów surowcowych (energetycznych), a czas uzyskiwania stosownych decyzji trwa nawet 10 lat i więcej (dla budownictwa autostrad została stworzona specjalna ustawa, dla górnictwa brak jest jej odpowiednika).
5. Należy dokonać zmian w obszarze górnictwa, energetyki oraz przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej, tak aby zmienić sytuację, w której górnictwo i elektrownie przynoszą straty, a zyski są osiągnięte poza kopalniami i elektrowniami – zysk z energetyki winien być sprawiedliwie dzielony.
6. Polskie górnictwo węgla brunatnego, podobnie jak górnictwo węgla kamiennego, ma wszelkie atuty do kontynuacji wydobywania w XXI wieku. Dla kontynuacji wydobywania węgla brunatnego Polska winna zagospodarować liczne bardzo duże zasobowo złoża perspektywiczne, położone w rejonie Gubina, Legnicy, Złoczewa, Rogóżna czy Oczkowie. Zagospodarowanie tych złóż zagwarantuje wydobywanie na dziesiątki lat XXI wieku w wielkości nie mniejszej niż do tej pory (obecnie Polska wydobywa ponad 60 mln Mg/rok). Zagospodarowanie nowych złóż węgla brunatnego pozwoli w rejonach ich wydobywania zbudować odpowiednią do potrzeb ilość nowych elektrowni. A zbudowanie nowych elektrowni w rejonie Gubina czy Legnicy zmniejszy w znacznym stopniu straty spowodowane przesyłem energii elektrycznej z centralnej na zachodnią część Polski.
7. Proponuje się powrócić do zawieszonych projektów zagospodarowania legnickich złóż węgla brunatnego przez KGHM Polska Miedź i PGE Polską Grupę Energetyczną. Inwestycja ta zagwarantowałaby tzw. „drugą krajową nogę” biznesową dla KGHM i dałaby duży impuls dla polskiej nauki i gospodarki.

7.2. Czynniki techniczno-ekologiczne

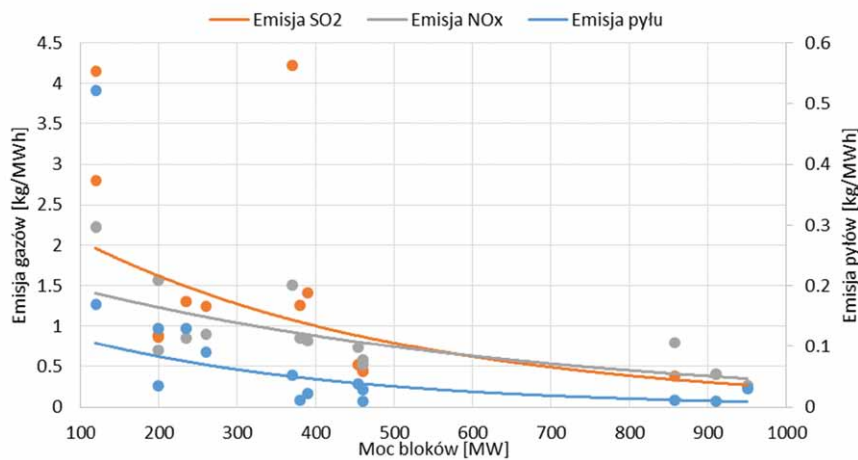
Strategicznym zagadnieniem dla przyszłościowego wykorzystania węgla, a w tym węgla brunatnego, jest stan polskiej energetyki. Krajowa energetyka jest w znacznym stopniu zdekapitalizowana (podobnie jak linie przesyłowe). Stan ten wynika z wypowiedzi „różnych znawców energetyki”. Utwierdzali i utwierdzają nadal rządzących, że nie należy odtwarzać krajowych siłowni – mówiąc o dużych rezerwach mocy itd. Jest to błędne podejście w kontekście podejścia UE do kwestii ekologicznych. Obecnie średnia sprawność netto krajowej energetyki to poziom 33–34%. Dobrze, że mimo tych poglądów zostały wybudowane trzy nowoczesne bloki energetyczne o sprawności netto powyżej 40% w Pątnowie, Łagiszy oraz w Bełchatowie i planuje się kilka nowych w Opolu, Turowie, Kozienicach oraz w Jaworznie. Należy przypomnieć, że sprawność netto największej Elektrowni Bełchatów (bez nowego bloku 858 MW) to tylko 34%! Aby nie zostać „znokautowanym finansowo” przez obecną politykę klimatyczną UE, należy posiadać bloki energetyczne o sprawności netto powyżej 46% [Kasztelewicz, Patyk 2015].

Tak postępowali i postępują Niemcy w okresie ostatnich 20 lat. Zbudowali kilkanaście nowych bloków energetycznych na węgiel kamienny i brunatny o sprawności ponad 40%, a kilka dalszych jest w budowie.

Oceny stanu krajowych węglowych bloków energetycznych dokonano, analizując moc bloku, sprawność wytwarzania, emisję pyłów, SO₂, NO_x i CO₂ dla bloków przed i po modernizacji, nowo wybudowanych i budowanych (które zapisano jako NOWE) – rysunek 15 i 16.



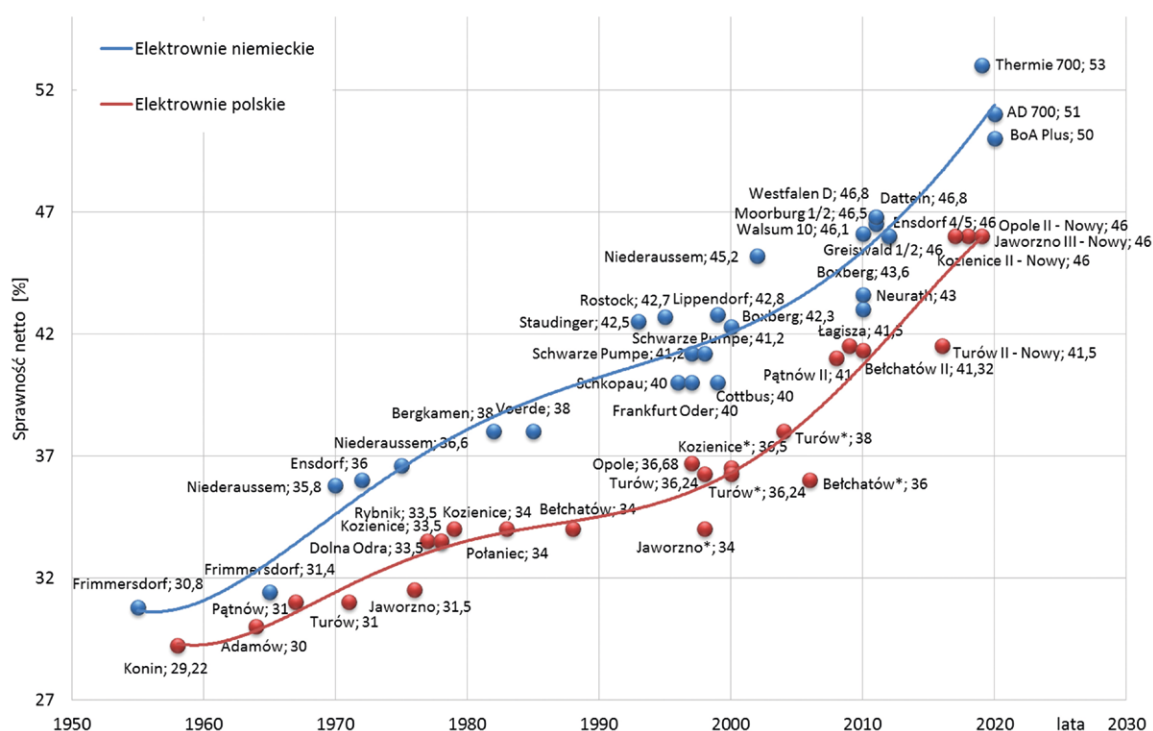
Rys. 15. Wykres obrazujący trend zależności emisji CO₂ od sprawności wytwarzania [Kasztelewicz 2015/2016]



Rys. 16. Wykres obrazujący trend zależności emisji pyłów, SO₂, NO_x od mocy bloków energetycznych [Kasztelewicz 2015/2016]

Wyniki badań zależności emisji pyłów i gazów; SO₂, NO_x i CO₂ od sprawności bloków energetycznych przekonująco obrazują wyzwania obecnego okresu po przyjęcie pierwszego i drugiego pakietu klimatyczno-energetycznego. Budowa nowoczesnych bloków energetycznych o sprawności netto 46% zdecydowanie obniża emisję pyłów i gazów. Porównując blok 200 MW występujący powszechnie w krajowej energetyce węglowej z nowo budowanym blokiem 950 MW w Elektrowni Opole, poprawiamy zdecydowanie parametry techniczno-ekologiczne w postaci: sprawność netto większa o ponad 15%, emisja: pyłów mniejsza o 77%, SO₂ mniejsza o 70%, NO_x mniejsza 83% i CO₂ mniejsza o 69%.

Natomiast na rysunku 17 porównano energetykę węglową Polski i Niemiec. Pokazano występujące od szeregu dekad różnice w sprawnościach netto (nowoczesności) w węglowych elektrowniach polskich i niemieckich. Nasi sąsiedzi na przełomie XX i XXI wieku zdecydowanie zwiększyli sprawność (wybudowali kilkanaście nowoczesnych) swoich elektrowni opalanych tak węglem brunatnym, jak i kamiennym. W tym miejscu należy podać, że Niemcy spalili w swoich elektrowniach więcej niż nasz kraj węgla kamiennego (w 2014 roku wydobyto w Niemczech 13 mln ton i zaimportowano 53 mln ton węgla kamiennego) i trzy razy więcej węgla brunatnego (Niemcy w 2014 roku wydobyli około 185 mln ton, a Polska



Rys. 17. Porównanie wybranych polskich i niemieckich elektrowni węglowych [Kasztelewicz 2014/2015, Rosik-Dulewska, Kusza 2009]

tylko 64 mln ton). Należy wspomnieć, że w Niemczech pierwsze bloki o sprawności netto powyżej 40% zaczęły pracować na przełomie lat 80/90 XX wieku, a u nas dopiero po prawie 20 latach, tj. pod koniec I dekady XXI wieku [Rosik-Dulewska Cz. i Kusza G., 2009]. Do dziś nasz kraj posiada tylko trzy bloki o tej sprawności, a cztery są w budowie.

Polska winna zdecydowanie przyspieszyć modernizację energetyki węglowej. Obecnie energetyka z węgla jest konkurencyjna. Jednostkowy koszt sprzedanej energii elektrycznej z węgla brunatnego to 154 zł/MWh, 192 zł z węgla kamiennego, z energetyki gazowej 264 zł, z energii wiatrowej ok. 348 zł, a z biomasy prawie 400 zł/MWh.

Stan ten może się zdecydowanie i szybko zmienić, jeżeli dojdzie do sytuacji, że uprawnienia limitów CO₂ będą kosztowały nie 5–7 euro, jak obecnie, tylko 30, 50, a nawet 100 euro za tonę. Wówczas energetyka węglowa może stać się niekonkurencyjna. Dlatego jedynym „ratunkiem” w kontekście polityki klimatyczno-energetycznej UE dla energetyki węglowej są nowoczesne bloki energetyczne o wysokiej sprawności netto – obecnie 46%, a za kilka lat ok. 50%! Przemiana obecnej krajowej energetyki węglowej na energetykę niskoemisyjną jest też działaniem strategicznym w obronie krajowego górnictwa węgla brunatnego i kamiennego.

7.3. Czynniki naukowo-badawcze – czysty węgiel: przyszłość polskiej energetyki

Nie ma wątpliwości, że w XXI wieku surowce energetyczne wciąż będą najważniejszymi nośnikami energii,

umożliwiającymi rozwój gospodarki zarówno polskiej, jak również europejskiej i światowej. Zagadnienie to zostało opisane m.in. w ostatnim World Energy Outlook Międzynarodowej Agencji Energetyki. Kraje, które będą posiadały i eksploatowały własne surowce, zagwarantują sobie bezpieczeństwo energetyczne i gospodarczą niezależność. Surowce energetyczne są narzędziem geopolityki i specyficzną bronią, której bogate w surowce kraje nie zawahają się użyć do realizacji swoich celów. W ostatnim czasie wiele było dobitnych przykładów, że jest to działanie skuteczne. Dlatego, mając to na uwadze, należy radykalnie zmienić sposób myślenia o węglu.

Zmiana wizerunku węgla

W ostatnich latach na skutek działań środowisk górników i energetyków, zdecydowanie poprawiła się efektywność wykorzystania węgla. Można przewidywać, że w następnych najbliższych dwudziestu latach nastąpi dalsza istotna poprawa efektywności spalania węgla. Będziemy budować elektrownie o sprawności około 50%. Wymaga to rewolucyjnych rozwiązań technologicznych, zwłaszcza w dziedzinie materiałów dla energetyki. Jednakże te niewątpliwie sukcesy nie znajdują zainteresowania mediów, nad czym ubolewamy.

Ośrodki badawczo-rozwojowe na świecie, jak również w Polsce, od wielu lat intensywnie pracują nad wdrożeniem aplikacji związanych z nowoczesnymi, efektywnymi i czystymi technologiami wytwarzania energii elektrycznej na bazie stałych surowców energetycznych (przede wszystkim węgla), określanych mianem „Czystych Technologii Węglowych”. Już dziś

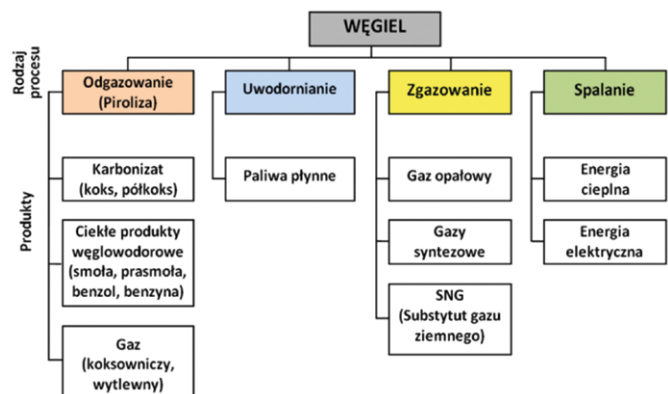
znacząco zmniejszają one uciążliwość gospodarki węglowej dla środowiska przyrodniczego (m.in. poprzez zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery), a w przyszłości mogą ją prawie całkowicie wyeliminować. Koncepcja wzrostu efektywności produkcji energii elektrycznej znajduje powszechne uznanie i akceptację, gdyż dąży do oszczędności paliwa. Zwiększenie efektywności w elektrowniach o niskiej sprawności może doprowadzić do dużych oszczędności w zużyciu węgla, a co za tym idzie – do znacznej redukcji emisji dwutlenku węgla.

Do nowych technologii, tzw. „Czystych Technologii Węglowych”, które poprawiają znacznie sprawność bloków energetycznych, należy zaliczyć:

- suszenie węgla brunatnego;
- upowszechnienie bloków pracujących przy parametrach nadkrytycznych, zastosowanie bloków pracujących przy ultra-nadkrytycznych parametrach pary;
- wytwarzanie energii elektrycznej w technologii spalania węgla w tlenie;
- wytwarzanie energii elektrycznej w technologii IGCC;
- niskotemperaturowa konwersja węgla w węglowych ogniwach paliwowych;
- technologie wychwytywania i składowania CO₂;
- instalacja do przetwarzania CO₂;
- podziemne zgazowanie węgla;
- instalacje do naziemnego zgazowania węgla.

Czyste technologie węglowe: polskie doświadczenia

Na uczelniach i w instytutach naukowo-badawczych w Polsce od paru lat trwają intensywne badania nad rozwojem czystych technologii wykorzystywania węgla. Dla realizacji tych zamierzeń od 2010 roku było realizowane „Zadanie badawcze nr 3 pt. »Opracowanie technologii zgazowania węgla dla wysoko efektywnej produkcji paliw i energii elektrycznej« finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych zatytułowanego „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii”. Liderem konsorcjum była Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie. Ponadto w skład konsorcjum jako partnerzy naukowcy wchodził: Główny Instytut Górnictwa w Katowicach, Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla z Zabrze i Politechnika Śląska w Gliwicach. Jako partnerzy przemysłowi: Katowicki Holding Węglowy SA, KHGM Polska Miedź SA, Tauron Polska Energia SA, Południowy Koncern Energetyczny, Południowy Koncern Węglowy SA i ZAK SA. Czyste technologie są też rozwijane w ramach otwartego w 2013 roku Centrum Czystych Technologii Węglowych (CCTW). Jest to wspólne przedsięwzięcie inwestycyjne Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach oraz Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla z Zabrze. Należy w tym miejscu wspomnieć o powstałym na AGH w Krakowie nowoczesnym na skalę europejską Centrum Energetyki, w którym rozpoczęło pracę kilkadziesiąt laboratoriów zajmujących się tymi technologiami. Celem jego budowy było stworzenie w Polsce wiodącego w Unii Europejskiej ośrodka badawczego oraz rozwoju *know-how* dla komercjalizacji innowacyjnych czystych technologii węglowych. Rozwój nowych technologii korzystania z węgla ma umożliwić



Rys. 18. Podstawowe procesy i produkty wykorzystania węgla, w tym węgla brunatnego [Dubirski 2014/2015]

korzystanie z zasobnych złóż tego surowca w Polsce w warunkach restrykcyjnej polityki klimatycznej forsowanej przez Unię Europejską. Zwiększenia roli węgla brunatnego należy zatem upatrywać w jego przetwórstwie na paliwa płynne i gazowe, w tym gaz syntezowy i wodór, oraz w produkcji brykiety czy pyłu węglowego. Na rysunku 18 przedstawiono podstawowe procesy i produkty wykorzystania węgla, w tym węgla brunatnego.

8. Podsumowanie

Uwarunkowania rozwoju górnictwa węgla brunatnego w Polsce są złożone tak pod względem prawnym, ekologicznym i ekonomicznym, jak i wizerunkowym. Obecnie wiele osób, grup społecznych, ekologicznych i politycznych zbija kapitał, w tym finansowy i polityczny, na krytyce górnictwa węglowego, a szczególnie branży węgla brunatnego. Od szeregu lat nie ma właściwej węglowej polityki górniczej w Polsce. Brak jest narodowego konsensusu, że górnictwo węglowe stanowi narodowy skarb i przez najbliższe dekady będzie naszą specjalnością światową (Polska ma niewiele specjalności o marce światowej, a jakość polskiego górnictwa węglowego jest marką uznawaną na całym globie). Brak jest stwierdzenia, że górnictwo węglowe zapewnia tanią i pewną energię elektryczną oraz generuje stabilne miejsca pracy, co w obecnym okresie kryzysów ekonomicznych na świecie jest skarbem nieocenionym (każdy kraj na świecie dba o własne miejsca pracy).

Polskie górnictwo węgla brunatnego reprezentuje światowy poziom. To jedna z najlepszych specjalności gospodarczych, jakie Polska posiada. Polskie górnicze uczelnie techniczne, instytuty naukowe i projektowe oraz fabryki zaplecza technicznego ze swoimi technologiami i maszynami znane są na całym świecie. Polska jako jeden z nielicznych krajów na świecie posiada wszystkie atuty do kontynuacji wydobycia węgla, a w przypadku węgla brunatnego nawet do podwojenia jego wydobycia w okresie następnych 20–30 lat. Zasoby węgla, te zagospodarowane i niezagospodarowane, stanowią bardzo cenny skarb gospodarki Polski.

Górnictwo węgla brunatnego może i powinno być przez wiele dekad XXI wieku gwarantem energetycznym Polski, a z paliwa tego można dalej produkować najtańszą energię elektryczną, nie tylko teraz, ale także w przyszłości. Fakt niedoceniaenia roli tego surowca w przyszłości kraju jest zupełnie niezrozumiały. Nasilającym się w ostatnich latach zjawiskiem jest brak akceptacji społecznej dla inwestycji górniczych w ogóle, a kopalń odkrywkowych w szczególności. Winę za to ponosi w znacznym stopniu „czarny PR”, związany z brakiem rzetelnej informacji na temat charakteru i oddziaływań tej metody eksploatacji, a także wyników prac rekultywacyjnych. Działalność górnictwa była i jest niestety często negatywnie postrzegana przez społeczeństwo. Na taki osąd miały wpływ poprzednie dekady, w których nie zawsze poświęcano wiele uwagi zagadnieniom rekultywacji i ochrony środowiska. Zaniechania z poprzednich okresów zostały jednak zlikwidowane. Obecnie górnicy w polskich kopalniach odkrywkowych systematycznie i zgodnie z kanonami sztuki górniczej dokonują rekultywacji i zagospodarowania terenów „odzyskiwanych” w miarę przesuwania się frontów eksploatacyjnych. Wykonywane prace są prowadzone na wysokim poziomie europejskim, zapewniającym wykorzystanie terenów do produkcji rolnej, leśnej lub też innej działalności, w tym rekreacyjnej. Polskie górnictwo odkrywkowe bardzo konsekwentnie realizuje ideę twórcy sozologii, profesora i rektora Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie Walerego Goetla – „Co człowiek zniszczył, człowiek musi naprawić”.

W polemice z nagonką na górnictwo węglowe ze strony organizacji ekologicznych, samorządowych czy innych grup nacisku nie ma oficjalnego stanowiska ze strony osób odpowiedzialnych za politykę gospodarczą. Temat bezpieczeństwa energetycznego Polski winien być poza podziałami politycznymi. Za bezpieczeństwo energetyczne odpowiedzialne są firmy górniczo-energetyczne, ale na równi z nimi odpowiedzialna jest też władza ustawodawcza i wykonawcza na poziomie gminnym, wojewódzkim i krajowym.


Wniosek końcowy

Autorzy uważają, że polska gospodarka otrzymała szansę zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego. Mądrością wszystkich stron winna być szeroka dyskusja nad ich zagospodarowaniem dla kontynuacji produkcji taniej i czystej energii elektrycznej oraz zapewnienia stabilnych miejsc pracy. Strony winny dyskutować na partnerskich zasadach. Władze Regionów winny powoływać Zespoły złożone z Przedstawicieli samorządów z różnych szczebli, z nowych ministerstw energetyki i rozwoju oraz górników i energetyków, naukowców, ekologów oraz przedstawicieli mieszkańców dla wymiany poglądów, w tym blasków i cieni dla ewentualnej budowy kopalni na danym złożu (na wzór niemiecki). Autorzy są przekonani, że rozsądek i nadrzędność strategicznych wyzwań dla Polski zwycięży. Oby następne pokolenia nie mówiły, że Polacy mieli szansę zbudować drugi i trzeci „Bełchatów” i nie wykorzystali tej szansy. Aby nie rozważano, czy „Węgiel brunatny to skarb czy przekleństwo dla Polski”, a tylko mówiono, że „Węgiel brunatny to skarb dla Polski”.

Literatura

- [1] DUBIŃSKI J.: Materiały konferencyjne – prace niepublikowane, 2014/2015.
- [2] GABRYŚ H.: Materiały konferencyjne – prace niepublikowane, 2014/2015/2016.
- [3] KASZTELEWICZ Z.: *Brońmy węgla, gdy jeszcze nie jest za późno!* „Węgiel Brunatny” 1(82)/2013.
- [4] KASZTELEWICZ Z.: Materiały konferencyjne – prace niepublikowane, 2014/2015/2016.
- [5] KASZTELEWICZ Z., PATYK M.: *Nowoczesne i sprawne elektrownie węglowe strategicznym wyzwaniem dla Polski.* „Polityka Energetyczna” Tom. 18, Zeszyt 4, 2015.
- [6] ROSIK-DULEWSKA CZ., KUSZA G.: *Budowa bloków 5 i 6 w PGE Elektrowni Opole SA – aspekty gospodarcze, środowiskowe i społeczne.* Uniwersytet Opolski, Opole 2009.
- [7] TAJDUŚ A., KACZOROWSKI J., KASZTELEWICZ Z., CZAJA P., CAŁA M., BRYJA Z., ŻUK ST.: *Węgiel brunatny – oferta dla polskiej energetyki. Możliwość rozwoju działalności górnictwa węgla brunatnego w Polsce do 2050 roku.* Komitet Górnictwa PAN, Kraków 2014.
- [8] JANKOWSKI B.: *Ocena skutków unijnej polityki klimatycznej dla Polski na podstawie Raportu 2050 wykonanego na zlecenie KIG wraz z zarysem działań niezbędnych do ograniczenia jej negatywnego wpływu na polską gospodarkę.* Badania Systemowe „EnergSys” Sp. z o.o., praca niepublikowana, 2015.
- [9] <http://www.coal.across.Europe> 2012.
- [10] <http://www.TheBP.Statistical.Review.of.World.Energy>.
- [11] HOLINKA Z.: *Płatności publiczno-prawne kopalń węgla brunatnego w roku 2015.* Porozumienia Producentów Węgla Brunatnego, Zgorzelec 2016.

Główne tezy artykułu zostały przedstawione na Międzynarodowym Kongresie Węgla Brunatnego w Bełchatowie w 2016 roku

 Zbigniew Kasztelewicz – Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie;
Antoni Tajduś – Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie;
Tadeusz Słomka – Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie