

W niniejszym artykule podano dostępne informacje statystyczne dotyczące produkcji, konsumpcji i handlu światowego dla węgla. Przedstawiono dane dotyczące udowodnionych rezerw oraz ich rozmieszczenia w poszczególnych regionach świata. Dane statystyczne w większości przypadków pochodzą z roku 2011. Dla każdego z kontynentów zaprezentowano najbardziej istotnych graczy na rynku oraz przypomniano znaczące projekty wydobywcze. Wydobycie węgla prowadzone jest metodą głębinową lub odkrywkową. Współcześnie obydwie metody są powszechnie stosowane. W skali globalnej węgiel jest, zaraz po ropie, drugim najczęściej używanym surowcem energetycznym. Całkowite roczne zapotrzebowanie szacuje się na około 7,5 mld t. Około trzy czwarte tego wolumenu zużywa się jako paliwo w elektrowniach. Biorąc pod uwagę dzisiejsze zapotrzebowanie, udowodnione rezerwy wszystkich rodzajów węgla wystarczyłyby w przybliżeniu na 115–130 lat



Robert Osikowicz
Paliwa i Energetyka

Rynek węgla na świecie

Definicja

Węgłe kopalne to skały osadowe pochodzenia organicznego powstałe w wyniku akumulacji i późniejszego przeobrażenia substancji roślinnych. W ich skład wchodzi szereg związków organicznych, mineralnych składników nieorganicznych i woda. Zawierają następujące pierwiastki: węgiel, tlen, wodór, azot i siarkę, a także pewne ilości pierwiastków rzadkich. Elementarnym składnikiem węgla kopalnego jest macerał, który powstaje w wyniku uwęglenia materiału roślinnego bez dostępu powietrza.

Wyróżnia się kilka gatunków węgla kopalnych w zależności od zawartości pierwiastka węgla: torf (poniżej 60%), lignit (60–75%), węgiel brunatny (62–75%), węgiel kamienny (75–97%) i antracyt (92–98%). Węgłe są stosowane powszechnie jako paliwo. Wartość opałowa (kaloryczność) wynosi dla węgla brunatnych od 7 do 21 MJ/kg, dla węgla kamiennych od 21 do 30 MJ/kg, dla koksu od 27 do 30 MJ/kg, a dla antracytu od 29 MJ/kg.

Klasyfikacja węgla uzależniona jest od stopnia metamorfizacji, jakiej w ciągu długotrwałego procesu ulegała substancja organiczna, aż do przekształcenia się w węgiel pierwiastkowy. Według powszechnie wykorzystywanej klasyfikacji ASTM (American Society for Testing and Materials) wę-

gle dzieli się w zależności od zawartości węgla pierwiastkowego (od najmniejszej do największej) na: lignit, węgiel subbitumiczny, bitumiczny oraz antracyt. Ten ostatni to najsilniej przeobrażona odmiana węgla kamiennego. Ma największą z kopalni zawartość węgla i cechuje się najwyższą wartością energetyczną ze spalania. Parametry jakościowe w znaczący sposób wpływają na wartość użytkową węgla. Poszczególne typy węgla znajdują różne zastosowanie. Węgiel energetyczny jest w głównej mierze wykorzystywany do produkcji energii i ciepła. Węgiel koksowy natomiast zużywany jest najczęściej do produkcji koksu dla przemysłu hutniczego. Koks jest to paliwo o wyższej kaloryczności od zwykłego węgla kopalnego, uzyskiwane poprzez przemysłowe wygrzewanie węgla kamiennego. Antracyt swoje szerokie zastosowanie znajduje jako wysokokaloryczne paliwo, ale też np. w chemicznych procesach uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Perspektywy dla węgla

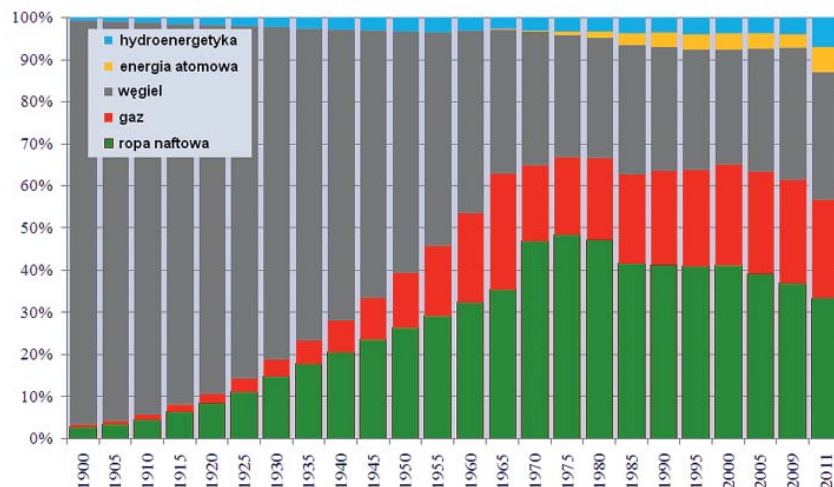
Struktura udziałów poszczególnych nośników energii w bilansie globalnym kształtowała się w 2011 r. następująco: ropa naftowa – 33,1%, węgiel (łącznie kamienny i brunatny) – 30,1%, gaz ziemny – 23,7%, energia jądrowa – 4,9%; energia produkowana w hydroelektrowniach –

6,4%, pozostałe odnawialne źródła energii – 1,6%. Produkcja światowa i popyt na węgiel rosną nieprzerwanie od kilku dekad. W ostatnim czasie wzrost dokonuje się głównie za sprawą Chin (+155% wzrostu konsumpcji w ciągu ostatniej dekady), ale też innych azjatyckich rosnących rynków, takich jak Indie (+103%) i Korea Południowa (+73%). Popyt na węgiel napędzany jest głównie przez energetykę w krajach spoza Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD). Międzynarodowa Agencja ds. Energii (MAE) zauważa, że Chiny osiągnęły 46% udział w światowej konsumpcji (co do tonażu) i ponad 49% udział co do wartości energetycznej. Popyt na węgiel wzrasta wszędzie poza Stanami

Zjednoczonymi z uwagi na wzrost wydobycia gazu łupkowego na tamtejszym rynku. Jednak także w USA w najbliższym dwudziestolecu węgiel będzie miał nadal znaczący udział w strukturze paliw. W Europie, Japonii czy Korei Południowej ceny surowców energetycznych są dużo wyższe niż w USA. Stąd producenci węgla ze Stanów Zjednoczonych starają się zrekompensować zmniejszenie wewnętrznego popytu eksportem. Rewolucja łupkowa powoduje spadek zużycia węgla w Stanach Zjednoczonych i jego wzrost w Europie. Apogeum europejskiej konsumpcji tego surowca przypadnie na lata 2013–2014. Europa zwiększyła zapotrzebowanie na węgiel m.in. dlatego, że energia z węgla jest tańsza niż taka sama ilość prądu uzyskana z gazu. Na stosunkowo niskim poziomie kształtują się też ceny uprawnień do emisji dwutlenku węgla. Ceny węgla pozostają niskie od pierwszego kwartału 2012 r. Wpływa na to także obecny kryzys ekonomiczny. Tym niemniej przechodzenie z droższego gazu na tańszy węgiel osiągnie wkrótce swój limit z powodu ograniczeń systemowych. Polityka klimatyczna wskazuje na konieczność zamykania starych elektrowni ciepłych, natomiast ekonomiczne uzasadnienie budowy nowych jest dyskusyjne. Konsekwentnie rośnie udział energetyki odnawialnej w światowej konsumpcji energetycznej.

Same Chiny zdołały wyprodukować w 2012 r. około 3,6 mld t węgla, a zaimportowały blisko 230 mln t tego surowca. Jeżeli chodzi o światowy handel węglem, to przesuwają się on w obszar basenu Pacyfiku. Jego ceny są w znacznym stopniu ustalane w Azji. Rośnie import węgla przez Chiny i Indie oraz eksport tego surowca realizowany przez Indonezję, Australię, Kolumbię i Mongolię. MAE uważa, że w ciągu najbliższych pięciu lat konsumpcja węgla będzie nadal rosła. Może się on stać głównym nośnikiem energii, a popyt na niego ma szansę dorównać popytowi na ropę. Największy wzrost zanotuje rynek azjatycki. Szacuje się, że tylko nieznacznie spadnie dynamika wzrostu produkcji i zużycia węgla w Chinach i będzie oscylować wokół 5–6% rocznie. W Indiach spodziewany jest wzrost zapotrzebowania powyżej 7%. Analitycy prognozują też, że kraj ten stanie się największym importerem węgla drogą morską.

Pomimo wzrastającego popytu, według raportu MEA nie ma ryzyka, że w dającej się przewidzieć przyszłości węgla zabraknie. W fazie przygotowawczej jest wiele projektów w przemyśle wydobywczym, a w niektórych rejonach świata zdolności wydobywcze przewyższają popyt. Jednak w innych regionach ze względu na wysokie koszty wydobycia, zbliżone do cen rynkowych, zapowiadane są ograniczenia wydobycia i cięcia



Rys. 1. Zużycie energii pierwotnej od początku XX w. (źródło: 14)

w zatrudnieniu. Dające się zaobserwować globalne tendencje w przemyśle górniczym to: wzrastające nakłady inwestycyjne, mechanizacja pracy prowadząca do zwiększenia wydajności i poprawy bezpieczeństwa, integracja kopalń i łączenie podmiotów w duże spółki, praktyczne wdrażanie wglębnego przetwórstwa węgla, w tym technologii gazyfikacji i produkcji paliw na bazie węgla.

Światowa gospodarka znajduje się w trudnym okresie spowolnionego wzrostu. Rynki surowców energetycznych są uwrażliwione zarówno na sytuację gospodarczą, jak i na klimat polityczny. Ważne są nie tylko relacje podaż – popyt, ale także sygnały płynące z rynków finansowych i podejmowane decyzje gospodarcze w skali makro.

Rok 2011

Dla gospodarki energetycznej, a w tym światowego górnictwa węgla, najistotniejsze w 2011 r. były skutki trzęsienia ziemi i katastrofy nuklearnej w Japonii oraz klęski żywiołowe odnotowane w Australii. Gorącą międzynarodową debatę prowadzoną była na tematy klimatyczne. Obserwowaliśmy wzrost gospodarki w Chinach i Indiach. Stany Zjednoczone i Unia Europejska pochłonięte były kryzysem finansowym, rosnącym zadłużeniem i głęboką nierównowagą budżetów. Konsumpcja węgla wzrosła o 5,4% do rekordowego poziomu 7386 mln t. Udział węgla w koszyku energetycznym przekroczył 30% i jest to najwyższy udział od 1969 r. Zużycie w krajach nienależących do OECD znacząco zwiększyło się o 8,4%, co w znacznym stopniu zawdzięczamy Chinom (+ 9,7%) i Indiom (+ 9,2%). Konsumpcja w krajach OECD zmniejszała się o ponad 1%. Największe istotne spadki zanotowano w Stanach Zjednoczonych i Japonii. Charakterystyczne przy tym jest obniżenie ilościowego zużycia ropy naftowej oraz gazu ziemnego.

Produkcja globalna węgla wzrosła o 6,1%, na co zapracowały głównie Chiny (+ 8,8%). Jeśli chodzi o sumaryczne zużycie źródeł energii, to wzrosło ono w skali roku o 2,5%, co stanowi podtrzymanie blisko dziesięcioletniego trendu. Kraje należące do OECD skonsumowały o 0,8% mniej energii niż w 2010 r., natomiast państwa nie należące do OECD zużyły o ponad 5% więcej w porównaniu do roku poprzedniego. Indonezja zastąpiła Australię na fotelu lidera eksportu. Chiny mimo monsturalnego wydobycia wewnątrz kraju prowadzą na liście importerów. Coraz więcej mówi się o wielkich zasobach węgla, jakimi dysponuje Mongolia. Ich udostępnienie wymaga jednak znaczących inwestycji, zarówno w samo wydobycie, jak i w infrastrukturę transportową.

Ceny węgla na świecie

W ciągu ostatnich trzech lat ceny węgla podlegały dużym wahaniom – od około 80 do 140 USD za tonę. Stosunkowo tani był morski transport węgla. Światowe ceny ustalane są w głównych ośrodkach wydobywczych, jak i w portach morskich państw importerów. Istnieje znacząca różnica cen pomiędzy regionami. Najbardziej znane indeksy cen to: US Central Appalachian, Northwest Europe, South African Export Price (FOB Richards Bay), Australian Thermal Coal (FOB Newcastle), Indonesian Coal Index, Japan Coal Import. Ceny węgla koksowego są obecnie znacząco wyższe od cen węgla energetycznego. W 2012 r. ceny surowca na świecie spadły o 20%. Spadki cen węgla obserwowane w I półroczu ubiegłego roku były spowodowane hamowaniem wielu światowych gospodarek oraz mniejszym zapotrzebowaniem przemysłu i energetyki. O ile jeszcze w kwietniu 2012 r. w portach ARA (Amsterdam – Rotterdam – Antwerpia) cena tony przekraczała 96 USD, o tyle już we wrześniu było to tylko nieco ponad 88 USD. Taniał też węgiel w Australii i portach RPA – z ponad 100 USD za tonę w kwietniu do poniżej 90 USD we wrześniu. Stagnacja na rynku europejskim i nadpodaż na rynku światowym powodują, że wzrasta konkurencja i cena węgla spada. Spółki węglowe muszą się z tym zmierzyć.

Historyczne dane dotyczące rozwoju rynku węgla pokazują, że jego ceny kształtują się bardziej stabilnie oraz bardziej korzystnie niż ceny gazu ziemnego czy ropy naftowej. Po ostatnich zwyczajach i skokach cenowych obserwowanych latem 2008 r. ceny ustabilizowały się i rynek osiągnął swoją równowagę. Prognozy wskazują na to, że węgiel jeszcze przez wiele lat pozostanie najbardziej cenowo atrakcyjnym paliwem. Cena węgla w porównaniu do innych surowców energetycznych jest ważnym impulsem dla jego wyboru i wykorzystania. Z tego też powodu węgiel ma tak istotne znaczenie. Obserwuje się przy tym zjawisko globalnej integracji rynku węglowego. Oznacza to, że jeżeli popyt generowany w Indiach i Chinach podniesie cenę węgla w obrocie globalnym (a tak się niechybnie stanie), ceny węgla wzrosną również w krajach, które mają własne i to wystarczające rezerwy węgla. Z drugiej strony, jeżeli ceny węgla wzrosną za bardzo, spadnie popyt, bo potencjalni nabywcy wybiorą inne źródła energii, albo po prostu zmniejszą zużycie. Skutkiem może być taka sama niestabilność cen, jaka charakteryzuje rynek ropy w ostatnich latach. Owa niestabilność cen wpływa negatywnie na rynek energetyczny i rynek stali. Prognozy cen węgla zależą w dużym stopniu od czynników popytowych i wskaźników rozwoju gospodarczego. Obserwatorzy rynku podkreślają, że istotną będzie konkurencyjność węgla w stosunku do gazu w energetyce, a także skala wzrostu nakładów na inwestycje związane z odnawialnymi źródłami energii i niepewność co do przyszłości

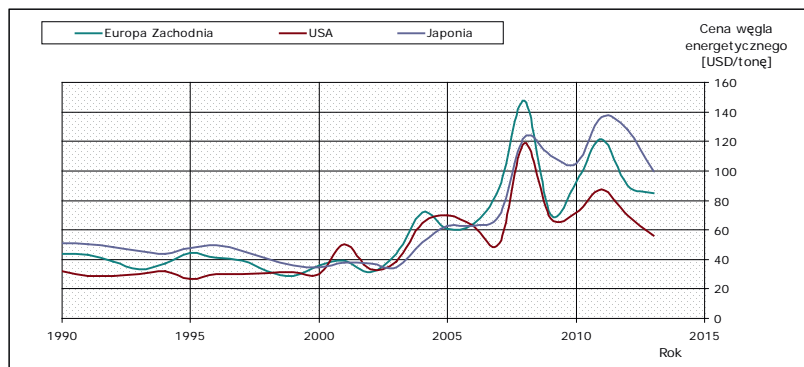
energetyki jądrowej. W większości scenariuszy przedstawianych przez MAE i Bank Światowy minimum cen węgla energetycznego oscyluje wokół 90 USD za tonę. Dla węgla koksowego ceny minimalne kształtować się mają na poziomie 160–170 USD za tonę. Wysokie koszty towarzyszące inwestycjom, w tym budowa infrastruktury produkcyjnej i transportowej, prowadzonym na obszarach niezagospodarowanych, przy zbyt niskim poziomie cen węgla może skutkować wstrzymaniem lub rezygnacją z niektórych projektów wydobywczych.

Koszty wydobycia

Podstawowym problemem branży wydobywczej na całym świecie po 2010 r. są rosnące koszty. Autorzy raportu Deloitte podkreślają również, że spowolnienie gospodarcze w Chinach w połączeniu z rosnącą rozbieżnością między oficjalnymi prognozami globalnego popytu a rzeczywistym zapotrzebowaniem może mieć niekorzystny wpływ na ceny surowców i w konsekwencji na decyzje inwestycyjne. Według World Energy Outlook 2012 koszty wydobycia tony węgla w krajach największych producentów kształtują się następująco: Indonezja – 45–60 USD, Kolumbia – 50–55 USD, Chiny – 60 USD, RPA – 65 USD, Australia – 60–70 USD, Rosja – 75 USD, USA – 75 USD. Inne źródła podają, że graniczne ceny w portach, wynikające z kosztów wydobycia, wahają się od 40 do 80 USD za tonę surowca. Dla niektórych eksporterów amerykańskich dostawy do Europy mogą być opłacalne przy poziomie cen 90 USD/t w portach ARA. Biorąc pod uwagę jednostkowy koszt produkcji polskich kopalni, który obecnie kształtuje się na poziomie bliskim 300 zł za tonę (95 USD), oraz prognozy analityków Banku Światowego na najbliższe lata, mówiące o cenie sprzedaży węgla energetycznego na rynkach zagranicznych w granicach 90–100 USD/t, to przy obecnych kosztach produkcji możemy spodziewać się zagrożenia dla rentowności części polskich spółek wydobywczych. Zdaniem ekspertów Deloitte sektor górniczy zarówno w Polsce, jak i na świecie musi się zmierzyć z presją obniżenia kosztów wydobycia, wzrostu efektywności produkcji oraz koniecznością dostosowania swoich planów operacyjnych do mniejszego popytu, wynikającego ze spowolnienia gospodarczego.

Koszty społeczne i wpływ na środowisko

Nie jest tajemnicą, że górnictwo węglowe ma wyrazisty wpływ na otoczenie. Kopalnie podziemne (głębinowe) różnią się przy tym od kopalni odkrywkowych. Do głównych negatywnych skutków działalności kopalni głębokich zalicza się powstawanie tzw. szkód górniczych, które w wyniku osiadania i deformacji terenu zagrażają infrastrukturze na powierzchni. Poziom ryzyka wystąpienia szkód w znacznym stopniu uzależniony jest od przyjętej technologii wydobycia. Zjawisko to jest negatywnie odbierane przez opinię publiczną. Skutkiem tego może być brak możliwości rozszerzania obszarów górniczych i pozyskiwania koncesji na udostępnianie kolejnych złóż. A to z kolei może być przyczyną skrócenia życia funkcjonujących zakładów górniczych. W przypadku kopalni odkrywkowych mamy do czynienia z zajmowaniem znaczących terenów pod eksploatację i zmianami krajobrazu. Odkrywki wpływają też na istotne zmiany stosunków wodnych. Koszty wynikające z działalności górniczej są kompensowane w znacznym stopniu przez zyski płynące z eksploatacji kopalni. Profesor Zbigniew Kasztelewicz z AGH



Rys. 2. Ceny węgla energetycznego dla wybranych regionów świata (źródło: 1, 8)

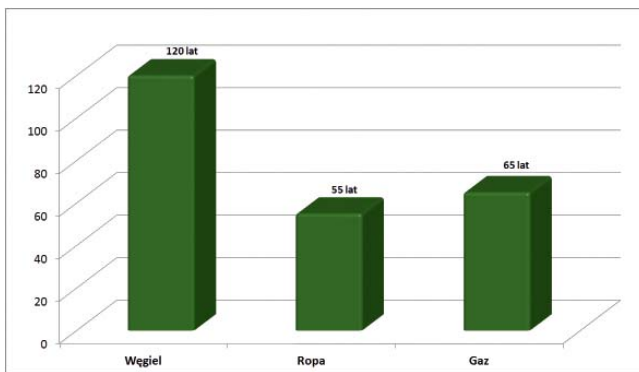
wymienia tutaj następujące główne korzyści: pozyskanie surowca do produkcji taniej energii elektrycznej, tworzenie znaczącej ilości miejsc pracy bezpośrednio przy wydobyciu oraz w firmach kooperujących, podatki oraz inne opłaty publiczno-prawne wpłacane przez spółki górnicze do budżetów samorządów i budżetu państwa. Podkreśla przy tym, że prawidłowe prowadzenie rekultywacji i rewitalizacji terenów górniczych jest szansą na zmianę wizerunku branży.

Rezerwy węgla

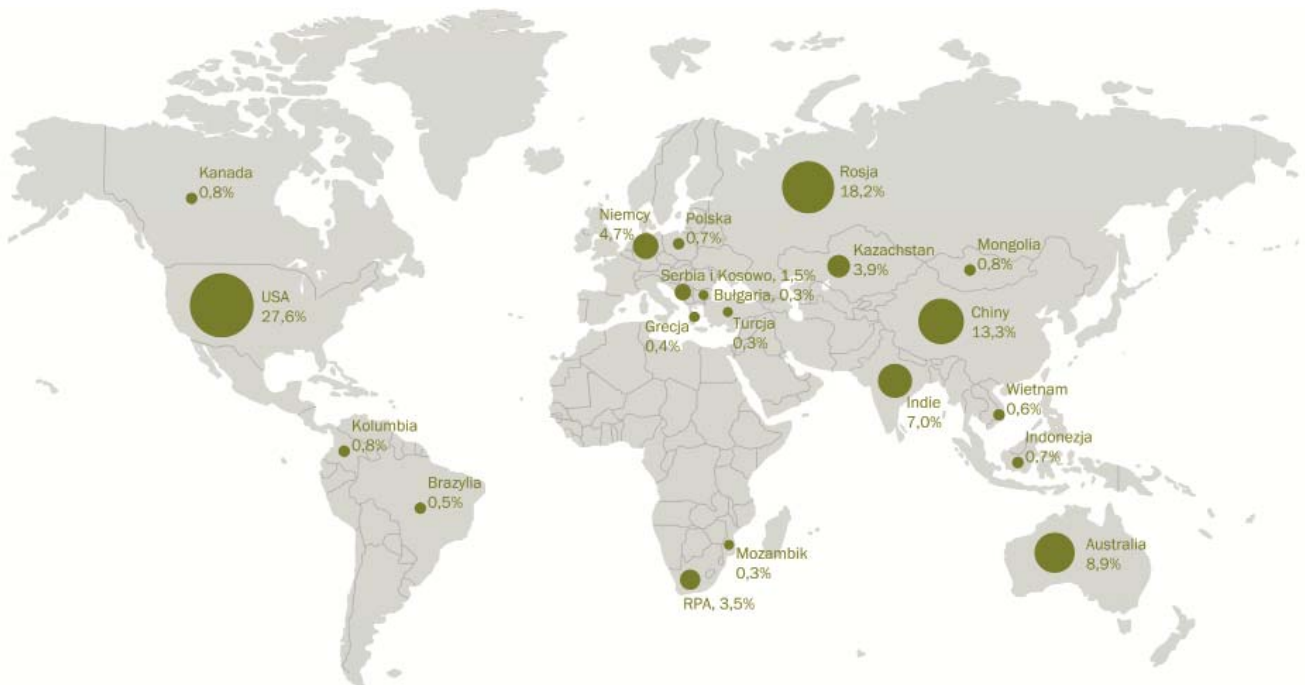
Istnieją dwie ogólnie przyjęte metodyki szacowania rezerw węgla na świecie. Pierwsza z nich jest dziełem German Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR) i jest wykorzystywana m.in. przez International Energy Agency. Według tego źródła całkowite rezerwy wszystkich typów węgla szacowane są na 1004 mld t, co przy obecnym poziomie konsumpcji wystarczy na 130 lat. Druga metoda szacowania rezerw pochodzi od World Energy Council (WEC) i jest publikowana m.in. przez BP Statistical Review of World Energy. Według tej metody rezerwy są bliskie 861 mld t, co gwarantuje nam eksploatację przez 112 lat. Energetyczne potęgi USA, Rosji i Chin są zbudowane w znacznym stopniu na węglu. Należy jednak pamiętać, że oficjalne dane o rezerwach węgla publikowane przez BP Sta-

tistical Review of World Energy nie są zbyt często uaktualniane. W odniesieniu do takich krajów jak Mongolia czy Wietnam są np. zaniżone. Według World Energy Council rezerwy węgla obniżyły się w ciągu ostatnich dwudziestu lat o około 13%.

Największymi rezerwami węgla kamiennego jak i węgla sub-bitumicznych mogą pochwalić się Stany Zjednoczone z ponad 27% udziałem w bilansie światowym. Kolejne miejsca zajmują Rosja (18,2%) i Chiny (13,3%). W krajach pierwszej piątki znajduje się trzy czwarte udokumentowanych rezerw, co świadczy o dużej koncentracji złóż. Stany Zjednoczone Ameryki mają przy tym największe na świecie zasoby paliw kopalnych – ponad 970 mld baryłek odpowiednika ropy naftowej. Największe złoża węgla w USA znajdują się na trzech obszarach wydobywczych: Appalachian, Interior i Northern Great Plains (Wyoming, Montana). Chińskie zapasy węgla rozmieszczone są głównie w północnej i północno-zachodniej części kraju, zwłaszcza w prowincji Shanxi (25% zasobów), ale także Hebei, Heilongjiang i Liaoning. Federacja Rosyjska eksploatuje węgiel w zagłębiach: Kuźnieckim, Leńskim, Tunguskim i Peczerskim. Australia wydobywa węgiel głównie w stanach Nowa Południowa Walia i Queensland. Indie eksploatują zasobne pola w Okręgu Damodar, leżącym na pograniczu stanów Bengal Zachodni oraz Bihar. Indonezja największe złoża odkryła na wyspach Kalimantan i Sumatra. Najbardziej znane europejskie okręgi wydobywcze to Zagłębie Donieckie (Ukraina), Górnośląskie Zagłębie Węglowe (Polska), Zagłębia Ruhry i Saary (Niemcy). Ponad 70% zasobów kontynentu afrykańskiego położone jest w Republice Południowej Afryki. Na kontynencie południowoamerykańskim znajduje się mniej niż 2% udowodnionych rezerw, które są rozmieszczone głównie w Kolumbii i Brazylii. Należy przy tym mieć na uwadze fakt, że rezerwy to ta część zasobów węgla, które geolodzy uznają dzisiaj za opłacalne w wydobyciu. Nowe technologie wydobywcze, czy wyższe ceny węgla, mogą wpłynąć na te oszacowania. Niemniej jednak możliwy jest też trend odwrotny – to rezerwy są degradowane do kategorii zasobów, kiedy geolodzy wezmą pod uwagę takie ograniczenia, jak lokalizacja, głębokość, grubość złoża i jakość węgla.



Rys. 3. Wystarczalność światowych rezerw paliw pierwotnych (źródło: 1, 11)



Rys. 4. Kraje o najwyższych udowodnionych rezerwach w mld t (źródło: 1, 8, 9)

Miejsce	Kraj	Rezerwy całkowite w mld t	Udział w światowych rezerwach %	w tym:	
				Antracyt i węgiel bitumiczny (węgiel kamienny) mld t	Węgiel subbitumiczny (węgiel brunatny) i lignit mld t
	Świat	860,9	100,0	404,7	456,2
1	USA	237,2	27,6	108,5	128,7
2	Rosja	157,0	18,2	49,1	107,9
3	Chiny	114,5	13,3	52,2	52,3
4	Australia	76,4	8,9	37,1	39,3
5	Indie	60,6	7,0	56,1	4,6
6	Niemcy	40,6	4,7	0,1	40,5
7	Ukraina	33,8	3,9	15,3	19,5
8	Kazachstan	33,6	3,9	21,5	12,1
9	RPA	30,1	3,5	30,1	-
10	Serbia i Kosowo	13,6	1,5	-	13,6
11	Mongolia	7,0	0,8	6,4	0,6
12	Kolumbia	6,8	0,8	6,4	0,4
13	Kanada	6,5	0,8	3,4	3,1
14	Polska	5,7	0,7	4,4	1,3
15	Indonezja	5,5	0,7	1,5	4,0
16	Wietnam	5,0	0,6	5,0	-
17	Brazylia	4,6	0,5	-	4,6
18	Grecja	3,0	0,4	-	3,0
19	Mozambik	2,5	0,3	2,5	-
20	Bułgaria	2,3	0,3	-	2,3
20	Turcja	2,3	0,3	0,5	1,8

Tab. 1. Udowodnione rezerwy węgla (źródło: 1, 3, 5, 8)

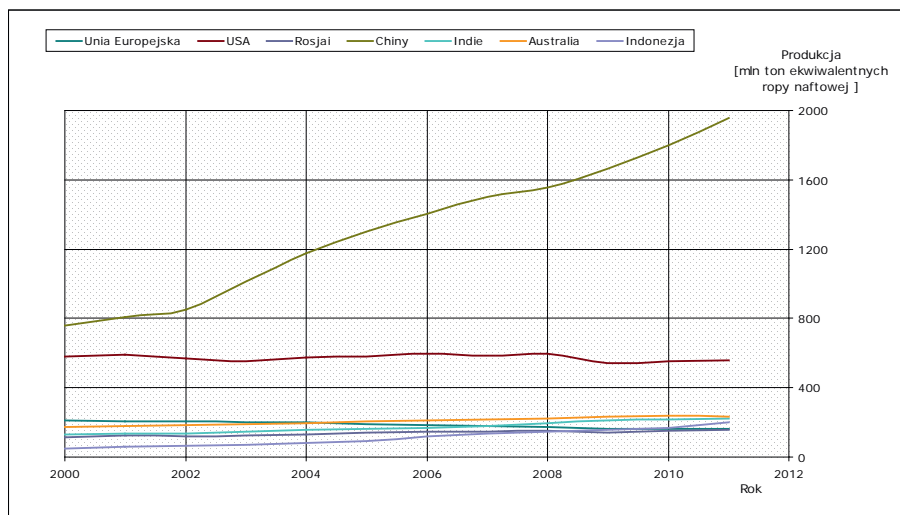
Produkcja

Węgiel wydobywany jest w kilkudziesięciu, a zużywany w blisko stu krajach. Zasoby przemysłowe są dostępne w około 70 krajach. Z uwagi na fakt, że zasoby rozmieszczone są w wielu rejonach, węgiel jest paliwem stosunkowo łatwo dostępnym. Światowe wydobycie wszystkich jego typów osiągnęło w 2011 r. poziom 7678 mln t, co stanowi wzrost o 477 mln t w stosunku do roku poprzedniego i zarazem wzrost o ponad 64% w stosunku do danych z 1991 r. Wydobycie w obszarze węgla kamiennego wzrosło w 2011 r. o kolejne 420 mln t, osiągając wielkość 6637 mln t, w tym około 960 mln t węgla koksowego. Rozmiary wydobycia w krajach o znaczących wielkościach produkcji podano w tab. 2. Ogólnoświatowa produkcja węgla kamiennego podwoiła się w okresie ostatnich 20 lat. Decydujący w tym procesie jest udział górnictwa Chin, które w tym przedziale czasowym podwyższyło swe wydobycie o ponad 2,5 mld t. Szacuje się, że zarówno Chiny, jak i cała reszta świata osiągną swoje maksymalne wydobycie w okresie 2025–2030. W wypadku Chin może to być nawet ponad 5 mld t rocznie.

Wydobycie węgla w Chinach, w kategoriach wkładu energetycznego w światową gospodarkę, ponad dwukrotnie przewyższa wydobycie ropy w Arabii Saudyjskiej. Skokowe przyrosty wydobycia odnotowano również w Australii i Kolumbii, ale także w Indiach i w ostatnich latach w Indonezji. W USA produkcja węgla ustabilizowa-

ła się na poziomie około 1 mld t rocznie, ponad 0,5 mld t fedrują Indie, a Australia, dla której węgiel jest głównym produktem eksportowym, przekroczyła poziom 400 mln t. Do ścisłej czołówki największych producentów należy Indonezja (370 mln t). Niebawem na tym rynku pojawi się kolejny wielki gracz – Wietnam. Polska zajmuje w rankingach producentek 10. pozycję w kategorii węgla kamiennego energetycznego i węgla koksowego oraz 7. pozycję pod względem wydobycia węgla brunatnego.

Odmierna tendencja panuje na rynku węgla brunatnego. W roku 2011 raportowane wydobycie sięgnęło poziomu 1041 mln t. Jest to co prawda wzrost o 5,9% w stosunku do roku poprzedniego, tym niemniej w perspektywie dwóch dekad obserwujemy spadek wydobycia. Największymi producentami wę-



Rys. 5. Produkcja węgla na najważniejszych rynkach w latach 2000–2011

Miejsce	Kraj	Produkcja mln t	Produkcja wyrażona w mln t ekwiwalentnych ropy naftowej	Udział w światowej produkcji %	Zmiana produkcji w ciągu dekady %
	Świat	7 678,0	3 955,0	100,0	+ 60,7
1	Chiny	3 471,3	1 956,0	49,5	+ 141,6
2	USA	1 005,0	556,8	14,1	- 5,7
3	Indie	585,1	222,4	5,6	+ 66,4
4	Australia	414,2	230,8	5,8	+ 28,1
5	Indonezja	376,2	199,8	5,1	+ 251,1
6	Rosja	333,7	157,3	4,0	+ 28,3
7	RPA	253,1	143,8	3,6	+ 14,0
8	Niemcy	188,4	44,6	1,1	- 17,6
9	Polska	139,0	56,6	1,4	- 21,1
10	Kazachstan	116,6	58,8	1,5	+ 44,4
11	Kolumbia	85,8	55,8	1,4	+ 95,7
12	Ukraina	80,0	45,1	1,1	+ 3,6
13	Turcja	78,0	16,6	0,4	+ 25,7
14	Kanada	67,1	35,6	0,9	- 2,8
15	Grecja	58,7	7,4	0,2	- 13,0
16	Czechy	54,3	21,6	0,5	- 15,0
17	Serbia	46,8	9,8	0,2	
18	Wietnam	44,5	24,9	0,6	+ 232,0
19	Bułgaria	37,3	6,1	0,2	+ 38,6
20	Rumunia	35,2	6,7	0,2	- 5,7
21	Korea Północna	31,5	17,9	0,4	
22	Mongolia	31,3	17,5	0,4	
23	Tajlandia	21,1	6,0	0,2	+ 7,1
24	Wielka Brytania	17,8	11,2	0,3	- 42,2
25	Meksyk	12,3	7,6	0,2	+ 43,3
26	Bośnia i Hercegowina	11,9	4,0	0,1	
27	Węgry	9,5	2,0	-	- 32,0
28	Filipiny	9,4	4,3	0,1	
29	Hiszpania	6,5	2,5	0,1	- 67,0
30	Macedonia	5,9	2,6	0,1	

Tab. 2. Najwięksi producenci węgla (2011 r.). Produkcja została wyrażona w mln t oraz w mln t ekwiwalentnych ropy naftowej uwzględniającej kaloryczność wydobywanego węgla (źródło: 1, 3, 5, 8, 11)

Miejsce	Kraj	Węgiel kamienny energetyczny w mln t	Kraj	Węgiel kamienny koksowy w mln t	Kraj	Węgiel brunatny w mln t
	Świat	5 677	Świat	960	Świat	1041
1	Chiny	2 831	Chiny	504	Niemcy	176
2	USA	849	Australia	146	Chiny	136
3	Indie	509	USA	82	Rosja	78
4	Indonezja	373	Rosja	78	Turcja	74
5	RPA	250	Indie	35	USA	74
6	Australia	199	Kanada	29	Australia	69
7	Rosja	178	Mongolia	20	Polska	63
8	Kazachstan	98	Ukraina	20	Grecja	59
9	Kolumbia	80	Kazachstan	13	Czechy	43
10	Polska	65	Polska	11	Indie	41

Tab. 3. Najwięksi producenci węgla z podziałem na kategorie (2011 r.)

gli brunatnych pozostają Niemcy i Chiny.

W tab. 3 wyróżniono wydobywanie węgla brunatnego, węgla kamiennego do celów energetycznych oraz węgla wysokiej jakości do produkcji koksu (źródło: 8,10,11).

Tab. 4 wskazuje na 30 największych kompanii węglowych, zarówno państwowych, jak i prywatnych. Z oczywistych względów dominują firmy z Chin i Stanów Zjednoczonych,

choć pierwszeństwo w tym zestawieniu przypadło spółce z Indii. Dziesięć największych firm wydobywa łącznie ponad 1,8 mld t. (24% światowego wydobycia). Dane podawane za raportem World Energy Outlook 2011 wskazują też na poziom inwestycji, jakich dokonują największe spółki górnicze. Dane statystyczne dotyczące wydobycia i zasobów pochodzą z 2010 r.

Miejsce	Firma	Kraj	Założenie firmy	Zatrudnienie w tysiącach osób	Wydobycie w mln t (2010 r.)	Wskaźnik rezerwy / wydobyte w latach	Średnie nakłady inwestycyjne za lata 2008–2010 w mln USD
1	Coal India	Indie	1985	350	431	50	580
2	Shenhua Group	Chiny	1995	150	352	21	1 960
3	Peabody Energy	USA	1883	10	198	41	360
4	Datong Coal Mining Group	Chiny	1949	200	150		
5	Arch Coal	USA	1969	8	146	27	380
6	China National Coal Group	Chiny	1999		138	134	1 860
7	BHP Billiton	Wielka Brytania - Australia	2001	46	104	61	1 630
8	Shanxi Coking Coal Group	Chiny		150	101		1 160
9	RWE Power	Niemcy	1898	70 (RWE AG)	99	350	340
10	Anglo American	Wielka Brytania - RPA	1917	100	97	28	610
11	Siberian Coal Energy Company	Rosja	2001	30	89	66	410
12	Cloud Peak Energy	USA	1993	3	85	11	120
13	Xstrata	Wielka Brytania - Szwajcaria	1926	70	80	45	1 440
14	Alpha Natural Resources	USA	2002	14	77	49	340
15	Rio Tinto	Wielka Brytania - Australia	1873	68	73	27	540
16	Consol Energy	USA	1864	9	66	31	410
17	PT Bumi Resources	Indonezja	1973	12	59	31	450
18	Kuzbassrazrezugol	Rosja	1964	18	50		380
19	Banpu	Tajlandia	1983		43	49	80
20	Sasol	RPA	1950	34	43		170
21	Adaro Indonesia	Indonezja	2004		42	20	220
22	Kompania Węglowa	Polska	2003	60	40		320
23	Massey Energy	USA	1920	6	34	63	430
24	Drummond	USA	1935	5	32		
25	Patriot Coal	USA	2007	4	28	58	100
26	Mitsubishi Development	Japonia			28		
27	Alliance Resource Partners	USA	1971		27	23	280
28	PT Kideco Jaya Agung	Indonezja	1982		24		
29	Teck Cominco	Kanada	1906	13	23	32	180
30	Jastrzębska Spółka Węglowa	Polska	1993	29	13		
	Katowicki Holding Węglowy	Polska	1993	20	13		

Tab. 4. Największe spółki węglowe na świecie (źródło: 11, 17)

Konsumpcja

Zużycie węgla podąża za jego wydobyciem, albo inaczej mówiąc: popyt na węgiel jest motorem wzrostu produkcji. W ciągu ostatniej dekady zaobserwowaliśmy wzrost w tym zakresie o 56% w przeliczeniu na jednostki energii. Tendencja wzrostowa jest stała. W 2011 r. zanotowano wzrost o ponad 5% w stosunku do roku poprzedniego.

Węgiel jest podstawowym źródłem energii w wielu krajach zarówno wysokorozwiniętych, jak i tych rozwijających się. Jego udział w produkcji energii jest większy niż jakiegokolwiek innego źródła. Dane za rok 2009 wskazują, że w skali globu węgiel miał 41% udział, gaz – 22%, energetyka odnawialna

łącznie z hydroenergetyką – 17%, energia jądrowa – 14%, ropa naftowa – 6%. Oto lista państw, które w największym stopniu polegają na węglu przy produkcji energii elektrycznej: RPA (93%), Polska (91%), Chiny (80%), Australia (76%), Kazachstan (70%), Indie (69%), Izrael (63%), Czechy (56%), Grecja (55%), Maroko (54%), USA (45%), Niemcy (44%). Łatwo jednak zauważyć, że w tym zestawieniu dominują kraje będące znaczącymi producentami węgla. W 2011 r. pozostawało w fazie konstrukcyjnej lub w fazie gruntownej modernizacji około 220 siłowni węglowych o łącznej mocy 223 GW, z czego 58 GW powstaje w Chinach, a 80 GW w Indiach. Inne istotne kraje takie jak Indonezja, Wietnam, RPA, Stany Zjednoczone i Niem-

Miejsce	Kraj	Konsumpcja mln t	Konsumpcja w mln t ekwiwalentnych ropy naftowej	Udział w światowej konsumpcji %	Zmiana konsumpcji w ciągu dekady %
	Świat	7 386,0	3 724,0	100,0	+ 56,4
1	Chiny	3 470,9	1 839,4	49,4	+ 155,4
2	USA	909,7	501,9	13,5	- 9,3
3	Indie	654,3	295,6	7,9	+ 103,4
4	Rosja	232,8	90,9	2,4	- 11,3
5	Niemcy	232,7	77,6	2,1	- 9,8
6	RPA	182,6	92,9	2,5	+ 26,5
7	Japonia	177,8	117,7	3,2	+ 13,5
8	Polska	138,7	59,8	1,6	+ 3,1
9	Korea Południowa	126,4	79,4	2,1	+ 73,7
10	Australia	118,9	49,8	1,3	+ 3,3
11	Turcja	102,0	32,4	0,9	+ 73,9
12	Kazachstan	83,5	30,2	0,8	+ 34,2
13	Indonezja	66,8	44,0	1,2	+ 161,9
14	Ukraina	66,6	42,4	1,1	+ 6,8
15	Tajwan	66,5	41,6	1,1	+ 35,9
16	Grecja	60,0	7,3	0,2	- 21,5
17	Wielka Brytania	49,8	30,8	0,8	- 20,9
18	Czechy	49,4	19,2	0,5	- 9,5
19	Serbia	48,1	10,0	0,3	
20	Kanada	42,7	21,8	0,6	- 35,9
21	Bułgaria	40,9	8,4	0,2	+ 18,3
22	Rumunia	37,8	7,1	0,2	- 3,0
23	Tajlandia	37,7	13,9	0,4	+ 57,8
24	Korea Północna	28,4	16,1	0,4	
25	Brazylia	25,0	13,9	0,4	+ 13,9
26	Malezja	23,9	15,0	0,4	+ 400,0
27	Hiszpania	23,1	14,9	0,4	- 25,9
28	Włochy	22,9	15,4	0,4	+ 17,5
29	Wietnam	21,7	15,0	0,4	+ 200,0
30	Meksyk	19,7	9,9	0,3	+ 50,0

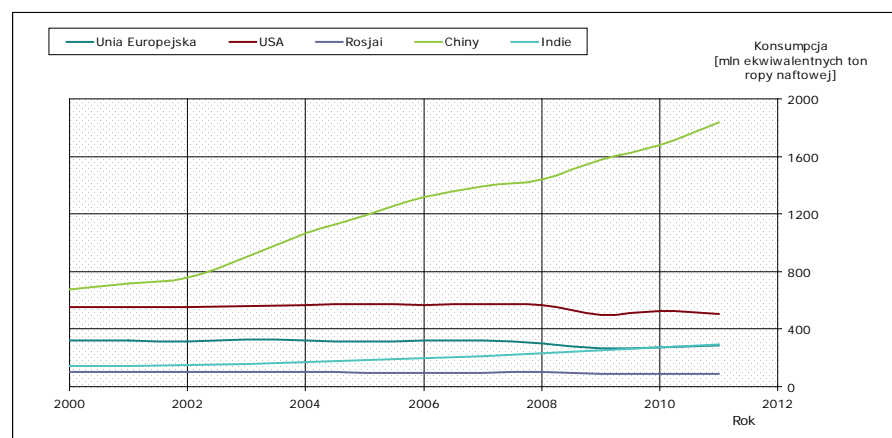
Tab. 5. Najwięksi konsumenci węgla (2011 r.). Zużycie zostało wyrażone w mln t oraz w mln t ekwiwalentnych ropy naftowej uwzględniającej kaloryczność wydobywanego węgla (źródło: 1, 3, 5, 8, 11)

cy planują przyłączyć od 8 do 15 GW. Ocenia się, że 76% wydobytego węgla zużywane jest w celu produkcji energii elektrycznej i ciepła, około 13% zużywane jest w przemyśle hutniczym, a 1–2% w procesach gazyfikacji. Według szacun-

ków World Coal Association ponad 60% światowej produkcji stali zależna jest od dostaw węgla. W wyniku dynamicznego wzrostu zapotrzebowania na surowce do produkcji hutniczej, globalne zużycie węgla koksowego zwiększyło się w ostatnich dziesięciu latach o ponad 90%. Chiny zużywają ponad połowę węgla tego typu i zdecydowanie przewyższają w konsumpcji inne wiodące kraje jak: Indie, Japonia, Rosja, Ukraina, Korea Południowa, Niemcy i USA.

Najwięksi konsumenci energii pierwotnej na świecie

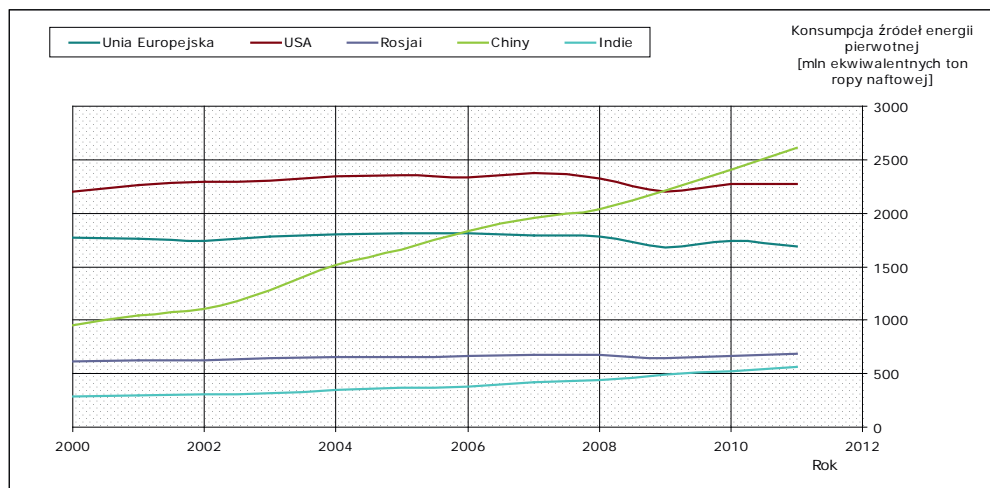
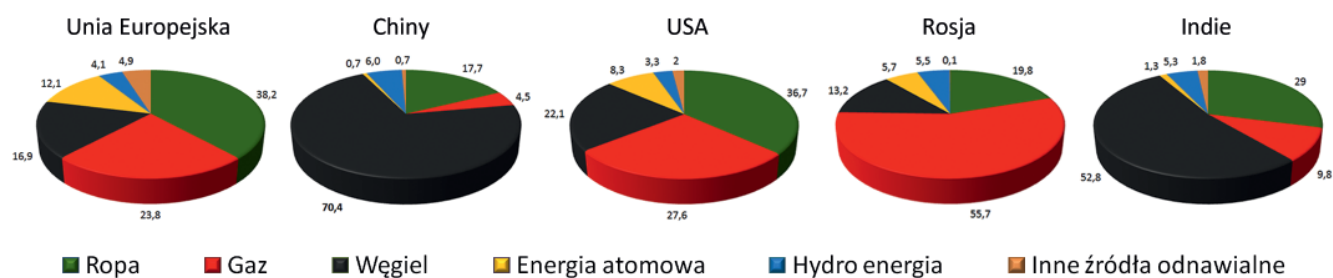
W tab. 6 zestawiono listę 25 krajów – konsumentów energii pierwotnej. Całkowita konsumpcja została podzielona na sześć typów źródeł energii. W 2010 r. Chiny po raz pierwszy zdystansowały w tym obszarze Stany Zjednoczone. Pięć pierwszych państw odpowiada za konsumpcję ponad 53% źródeł energii.



Rys. 6. Konsumpcja węgla na najważniejszych rynkach w latach 2000–2011 (źródło: 1)

Miejsce	Kraj	Konsumpcja energii wyrażona w mln t ropy naftowej	Udział poszczególnych źródeł w procentach					
			Ropa	Gaz	Węgiel	Energia atomowa	Hydro energia	Inne źródła odnawialne
	Świat	12 274	33,1	23,7	30,3	4,9	6,4	1,6
	Unia Europejska	1 690	38,2	23,8	16,9	12,1	4,1	4,9
1	Chiny	2 613	17,7	4,5	70,4	0,7	6,0	0,7
2	USA	2 269	36,7	27,6	22,1	8,3	3,3	2,0
3	Rosja	685	19,8	55,7	13,2	5,7	5,5	0,1
4	Indie	559	29,0	9,8	52,8	1,3	5,3	1,8
5	Japonia	477	42,2	19,9	24,6	7,7	4,0	1,6
6	Kanada	330	31,2	28,5	6,6	6,6	25,8	1,3
7	Niemcy	306	36,4	21,3	25,3	8,0	1,4	7,6
8	Brazylia	267	45,2	9,0	5,2	1,3	36,4	2,9
9	Korea Południowa	263	40,3	15,9	30,1	12,9	0,5	0,3
10	Francja	243	34,1	14,9	3,7	41,5	4,2	1,6
11	Iran	228	38,0	60,3	0,3	0,1	1,1	0,2
12	Arabia Saudyjska	217	58,9	41,1	-	-	-	-
13	Wielka Brytania	198	36,1	36,4	15,5	7,8	0,9	3,3
14	Meksyk	173	51,6	35,7	5,7	1,3	4,7	1,0
15	Włochy	168	42,3	38,2	9,2	-	6,0	4,3
16	Indonezja	148	43,5	23,0	29,7	-	2,3	1,5
17	Hiszpania	146	47,6	19,8	10,2	8,9	4,7	8,8
18	RPA	127	20,8	3,0	73,5	2,2	0,4	0,1
19	Ukraina	126	10,2	38,2	33,6	16,1	1,8	0,1
20	Australia	123	37,3	18,7	40,5	-	1,9	1,6
21	Turcja	118	26,9	34,6	27,5	-	9,9	1,1
22	Tajwan	110	38,9	12,7	37,8	8,6	0,9	1,1
23	Tajlandia	106	44,1	39,5	13,1	-	1,7	1,6
24	Polska	103	25,6	13,4	58,2	-	0,6	2,2
25	Holandia	98	52,3	35,8	8,1	0,9	-	2,9

Tab. 6. Zużycie energii z podziałem na źródła (źródło: 1,2,3)



Rys. 7. Źródła energii pierwotnej dla najważniejszych obszarów gospodarczych świata (2011)

Rys. 8. Konsumpcja źródeł energii pierwotnej w latach 2000–2011 w mln ekwiwalentnych ton ropy naftowej dla najważniejszych gospodarek świata (źródło: 1)

Pozycja Polski (24. miejsce) odpowiada jej miejscu w rankingu największych gospodarek klasyfikowanych według wysokości produktu krajowego brutto. Największe uzależnienie od węgla wykazują gospodarki RPA (73%), Chin (70%), Polski (58%), Indii (53%) oraz Australii (40%). Do lat 50. węgiel miał większościowy udział w bilansie energetycznym świata. Później jego rola zaczęła stopniowo maleć na rzecz ropy i gazu. Pomiędzy rokiem 1965 a 1970 stracił pozycję nr 1 na rzecz ropy naftowej. Trend zaczął się odwracać po roku 2000, głównie za sprawą rosnącego wydobycia i konsumpcji w gospodarkach azjatyckich.

Handel międzynarodowy

Międzynarodowe obroty na rynku w 2011 r. przekroczyły 1140 mln t. Stanowi to około 15% ogółu produkowanego węgla na świecie. Eksportowane jest 30% węgla koksowego i 13% węgla energetycznego. Jednak to węgiel energetyczny stanowi 75% wolumenu obrotu. Jeszcze 30 lat temu światowe obroty węglem wynosiły zaledwie 242 mln t. Większość węgla jest więc zużywana w krajach jego pochodzenia. W międzynarodowym handlu węglem wyróżnia się dwa duże rynki regionalne:

- region Pacyfiku, na który składają się przede wszystkim: Japonia, Chiny, Korea Południowa, Indie oraz Tajwan. Rynek Pacyfiku obejmuje obecnie około 60% światowego handlu węglem. Największymi importerami węgla energetycznego w skali światowej są: Japonia, Chiny, Korea Południowa oraz Indie. Na szczycie listy importerów węgla koksowego znajdziemy Chiny, Japonię oraz ponownie Indie;
- region Atlantyku, w skład którego wchodzi kraje importujące węgiel w Europie Zachodniej, w szczególności: Niemcy, Wielka Brytania, Holandia, Włochy, Hiszpania.

Największymi eksporterami węgla w świecie (tab. 7) są Australia i Indonezja, które odpowiadają za ponad 50% światowego rynku ogółem. Największym eksporterem węgla energetycznego jest Indonezja. Następne miejsca w kolejności zajmują: Australia, Rosja, Kolumbia, RPA, Stany Zjednoczone, Kazachstan. Australia jest ponadto największym dostawcą węgla koksowego – około 50% światowego eksportu. Poza Australią w czołówce eksporterów węgla koksowego znajdują się takie kraje, jak: USA, Kanada, Rosja i Mongolia.

Miejsce	Kraj	Eksport w mln t	W tym	
			Węgiel energetyczny mln t	Węgiel koksowy mln t
	Świat	1 142,0	852	290
1	Indonezja	309,4	289	20
2	Australia	284,4	144	140
3	Rosja	124,1	110	14
4	USA	98,1	35	63
5	Kolumbia	75,7	70	5
6	RPA	71,7	71	0
7	Kazachstan	34,1	33	1
8	Kanada	34,0	7	27
9	Wietnam	24,4		
10	Mongolia	22,1	2	20
11	Chiny	16,4		
12	Ukraina	9,2		
13	Polska	7,9		
14	Czechy	7,8		
15	Filipiny	6,0		

Tab. 7. Lista czołowych eksporterów węgla kamiennego z podziałem na kategorie (2011 r.) (źródło: 1, 8, 13, 14, 18, 19)

Miejsce	Kraj	Import w mln t	W tym	
			Węgiel energetyczny mln t	Węgiel koksowy mln t
	Świat	1 142,0	852	290
1	Chiny	185,0	142	43
2	Japonia	175,9	122	56
3	Korea Południowa	129,0	99	30
4	Indie	105,0	76	29
5	Tajwan	66,5	62	4
6	Niemcy	41,7	32	9
7	Wielka Brytania	33,0	27	6
8	Rosja	24,7		
9	Holandia	24,6		
10	Turcja	23,9	20	4
11	Włochy	23,3	18	5
12	Malezja	21,4		
13	Brazylia	19,8	7	13
14	Tajlandia	16,6		
15	Hiszpania	16,3		

Tab. 8. Lista czołowych importerów węgla kamiennego z podziałem na kategorie (2011 r.) (źródło: 1, 8, 13, 14, 18, 19)

Sposób, w jaki węgiel przewożony jest na miejsce przeznaczenia, uzależniony jest od dystansu, jaki ma do pokonania. W przypadku niewielkich odległości węgiel transportowany jest ciężarówkami, koleją lub barkami. W międzynarodowym transporcie węgla powszechnie wykorzystuje się statki. Ponad 90% światowego handlu tym surowcem stanowią dostawy drogą morską. Obserwuje się wyraźny nadmiar zdolności przewozowych w grupie masowców, skutkujący niskimi stawkami frachtowymi. Trzeba zwrócić uwagę na fakt, że koniunktura w transporcie morskim jest uważana za wskaźnik ogólnoświatowej sytuacji gospodarczej. Powszechnie stosowaną praktyką w światowym handlu węglem jest zapewnianie sobie dostaw dzięki kontraktom terminowym, zawierającym zazwyczaj na okres 1 roku i po cenach obejmujących dłuższe horyzonty czasowe. W przypadku wyższego zapotrzebowania na surowiec część popytu można pokryć zakupami na rynku spot.

Handel węglem energetycznym

Jak wynika z prognoz średnioterminowych, światowy handel węglem wzrośnie w ciągu pięciu lat do poziomu 1040 mln t w 2017 r. (o 24% w porównaniu do 2011 r.). Import do Indii prawie się podwoi (wzrost o 70 mln t), a do Chin wzrośnie o ponad 20%. Reszta krajów azjatyckich zwiększy import średnio o 30%. Jeśli chodzi o stronę podaźową, to najbardziej wzrosnie eksport z Australii o około 120 mln t (o 83%) oraz z Indonezji – o blisko 50 mln t (o 18%). Kolumbia, Rosja i RPA zanotują wzrosty rzędu kilkunastu mln t, natomiast Stany Zjednoczone pozostaną na zbliżonym do obecnego poziomie.

Handel węglem koksowym

W latach 2000–2011 międzynarodowy rynek handlu węglem koksowym wzrósł o około 90 mln t (średnio ponad 3,5% rocznie). Udział największych graczy z Australii, USA i Kanady to ponad 76% rynku. Podaż węgla koksowych typu hard kontrolowana jest przez kilka międzynarodowych koncernów: BHP Billiton, Teck Cominco, Anglo American, Xstrata oraz Rio Tinto. Najwięcej węgla tego typu pochodzi z australijskiego Basenu Bowen. W ostatniej dekadzie nastąpił ponad siedmiokrotny

wzrost chińskiego importu do 52 mln t w 2012 r. Wzrósł przy tym do 20 mln t chiński import z Mongolii. W średniookresowym horyzoncie zwiększy się podaż węgla koksowych w wyniku pojawienia się produkcji z nowych inwestycji, prowadzonych zarówno w krajach dotychczasowych głównych eksporterów, jak i projektów realizowanych aktualnie w Mozambiku, Mongolii i Indonezji. Popyt na węgiel koksowy do 2017 r. będzie wzrastał nieco wolniej zgodnie z umiarkowanym wzrostem światowej produkcji stali surowej. Popyt będzie generowany głównie przez odbiorców azjatyckich.

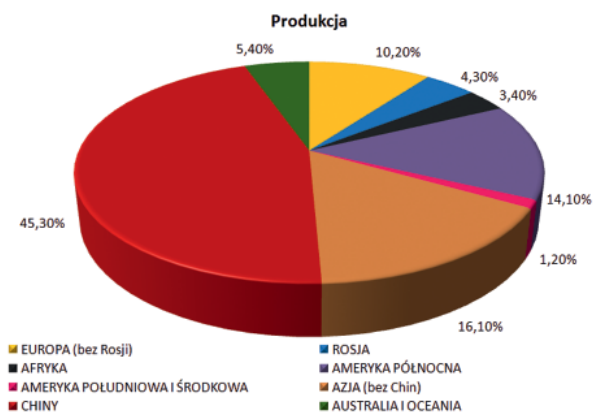
Sytuacja na poszczególnych kontynentach

EUROPA (bez Rosji)

		Świat
Produkcja	780,9 mln t rocznie	10,2%
Konsumpcja	996,6 mln t rocznie	13,5%
Rezerwy	102,2 mld t	11,8%

Europa jest importerem węgla netto. Różnica pomiędzy konsumpcją i produkcją wynosiła w 2011 r. 216 mln t. Stary kontynent odpowiada za ponad 13% światowego zużycia pod względem tonażu. Znaczący wpływ na ten wskaźnik ma konsumpcja węgla brunatnych. W przeliczeniu na jednostki energii Europa jest czwartym konsumentem po Chinach, Azji i Stanach Zjednoczonych. Udział węgla w krajach Unii w mikście energetycznym wyniósł w 2011 r. 16,9%. Rezerwy na kontynencie oceniane są na ponad 100 mld t, z czego jednak większość stanowi węgiel niskokaloryczny. Istotne złoża węgla kamiennego posiadają tylko Ukraina i Polska. Największe złoża węgla brunatnego znajdują się z kolei na terytorium Niemiec, Polski, Grecji i na Bałkanach. Struktura podaży na rynku Unii Europejskiej w 2010 r. przedstawiała się następująco: węgiel brunatny – 56%, węgiel kamienny – 19%, import – 25%. Największym producentem węgla w Europie w przeliczeniu na jednostki energii jest Polska, wyprzedzająca Ukrainę, Niemcy, Czechy i Turcję. W państwach należących do Unii Europejskiej produkcja węgla spadła w ciągu ostatniej dekady o 21%, natomiast konsumpcja o około 10%. Malejąca produkcja pierwotna węgla kamiennego i węgla brunatnego skutkuje sytuacją, w której zaspokojenie popytu UE jest w coraz większym stopniu uzależnione od jego importu. Rosja stała się głównym dostawcą węgla kamiennego w 2006 r., po wyprzedzeniu Republiki Południowej Afryki. Udział Rosji w imporcie węgla kamiennego do UE-27 zwiększył się z 11% w 2001 r. do 30% w 2010 r., osiągając wartość znacznie wyższą niż zajmująca następną pozycję Kolumbia (18%).

Polska ze względu na dostęp do węgla ze złóż krajowych ma jeden z najniższych w UE wskaźników uzależnienia od importowanych surowców energetycznych. Jesteśmy wciąż największym producentem węgla kamiennego w Unii Europejskiej. Polska jest też drugim po Niemczech konsumentem węgla w Europie. Od 1945 do 2011 r. w Polsce wydobyto 6,4 mld t węgla kamiennego oraz 2,5 mld t węgla brunatnego, a więc znacznie więcej niż wynoszą jego obecne szacunkowe rezerwy. W ciągu ostatnich dziesięciu lat obserwujemy ponad 20% spadek wydobycia węgla kamiennego i znaczące ograniczenie eksportu. W latach 90. zagraniczna sprzedaż węgla wynosiła około 30 mln t rocznie przy produkcji 100 mln t tego paliwa. Na eksport szło więc około jednej trzeciej surowca przy niewielkim imporcie. Dziś eksport stanowi 10% naszej rocznej produkcji. Od 2008 r. Polska jest importerem węgla netto. Ministerstwo Gospodarki ocenia, że wydobycie węgla kamiennego w 2012 r. było o około 4,8% wyższe niż



Rys. 9. Produkcja wszystkich typów węgla z podziałem na regiony świata



w 2011 r. i wyniosło 79,2 mln t. Ze strategii polskich producentów węgla kamiennego wynika, że w 2015 r. krajowe wydobycie tego surowca wyniesie 82,7 mln t. W 2011 r. struktura zużycia węgla kamiennego przedstawiała się następująco: energetyka zawodowa – 41 mln t, ciepłownictwo – 5,6 mln t, koksownie – 9,7 mln t, pozostali odbiorcy – 14,2 mln t. Kopalnie węgla kamiennego w Polsce zatrudniają obecnie ponad 110 tys. pracowników, a cała branża węgla kamiennego tworzy łącznie około 400 tys. pewnych miejsc pracy. Zdaniem firmy doradczej Deloitte, głównymi problemami polskiego górnictwa są rosnące koszty i niepewność popytu. Rodzime kopalnie ze względu na wysokie koszty wydobycia są coraz mniej konkurencyjne. Zapasy polskiego węgla wynoszą już 9 mln t. Koszty produkcji części krajowych spółek wydobywczych osiągnęły poziom, który może być poważnym zagrożeniem dla ich rentowności. W 2012 r. polski eksport węgla wzrósł do 7,4 mln t wobec 5,7 mln t rok wcześniej. Zmniejszył się natomiast import – z ponad 14,5 mln t w roku 2011 do niespełna 10,1 mln t w roku ubiegłym. Odbiorcami polskiego węgla kamiennego są Niemcy, Czechy i Austria. Jak wynika z analiz danych dotyczących zasobów udostępnionych węgla kamiennego, wydobycie po roku 2020 może spaść poniżej poziomu 60 mln t rocznie, a po roku 2030 – poniżej 50 mln t. Węgla wystarczy na około 50 lat. Warunkami koniecznymi dla wydłużenia tego okresu wydają się być inwestycje w funkcjonujących kopalniach, a także udostępnienie pól niezagospodarowanych.

Z kolei branża węgla brunatnego w Polsce składa się obecnie z pięciu kopalni odkrywkowych, z których największe znaczenie ma Bełchatów, Turów i Konin. Odbiorcą krajowej produkcji węgla brunatnego jest głównie energetyka. Największe wydobycie węgla w wysokości ponad 73 mln t branża osiągnęła w latach 1987–1990. Po tym okresie wydobycie ukształtowało się na poziomie około 60 mln t. W ubiegłym roku, według danych resortu gospodarki, wzrosło także polskie wydobycie węgla brunatnego,

którego udział w produkcji energii elektrycznej zwiększył się kosztem węgla kamiennego. W 2012 r. wydobyto prawie 64 mln t węgla brunatnego, czyli 2–3 mln t więcej niż w latach poprzednich. Kopalnie węgla brunatnego zatrudniają około 16 tys. pracowników. Kolejne 10 tys. osób pracuje w elektrowniach opalanych tym paliwem. Szacuje się ponadto, że wpływ całej branży węgla brunatnego na liczbę miejsc pracy sięga 100 tys. osób. Przyszłość branży węgla brunatnego jest bardzo złożona i zależy od wielu uwarunkowań. Ocenia się, że stan zasobów przemysłowych w czynnych zagłębiach węgla brunatnego w Polsce wynosi około 1,3 mld t. Wynika z tego, że w przypadku braku zagospodarowania kolejnych złóż wydobywanie węgla brunatnego w Polsce będzie się systematycznie zmniejszać już za dziesięć lat i definitywnie zakończy się do 2050 r. Wśród potencjalnie istotnych nowych złóż wymienia się Legnicę-Ścinawę, Gubin, Złoczew oraz Poniec. Z wykonanych prac dokumentacyjnych wynika, że udostępnienie tych złóż mogłoby podnieść poziom rezerw o kilka mld ton. Węgiel brunatny mógłby spełnić więc rolę strategicznego paliwa w polskiej energetyce przez co najmniej kilkadziesiąt lat.

Niemcy są największym producentem węgla brunatnego na świecie – w 2011 r. wydobyli 176 mln t surowca. W połowie 2012 r. oddano do użytku w pobliżu Kolonii najnowszą elektrownię węglową o mocy 2200 MW zasilaną węglem brunatnym. Odkład rząd zapowiedział stopniowe wyłączenie elektrowni jądrowych, zużycie węgla w Niemczech wzrosło o 4,9%. Udział węgla jako źródła energii wynosi w tym kraju obecnie 25%. Stworzono mechanizm, w którym stopniowo wyłączane elektrownie jądrowe zastępowane są węglowymi, a to oznacza utrzymywanie ich w systemie przez najbliższe 30 lat. W pierwszym półroczu 2012 r. koncern energetyczny RWE odnotował w Niemczech wzrost ilości energii produkowanej z węgla o 12%, natomiast EON o 10%. Tylko w tej dekadzie rząd niemiecki planuje budowę elektrowni węglowych o mocy 10 tys. MW – wszystko po to, aby zastąpić starzejące się i nieefektywne elektrownie starego typu oraz uzupełnić braki energii wynikające z rezygnacji z energii jądrowej. Niemcy importują dzisiaj 41 mln t surowca, co zapewnia im 6. pozycję na świecie i 1. w Europie. W wolumenie importu dominuje węgiel energetyczny – 32 mln t.

Wielka Brytania zmniejszyła produkcję węgla w ciągu 10 lat o 42%, a konsumpcja jest niższa o ponad 20%. Jedną z przyczyn są kurczące się rezerwy, które wystarczą zaledwie na kilkanaście lat. Udział węgla w bilansie energetycznym spadł do 15%, podczas gdy ropa i gaz mają solidarnie ponad 36%. Węgiel kamienny wykorzystuje się do produkcji energii w znajdujących się w sąsiedztwie kopalń elektrowniach ciepłych. Jego wydobywanie w połowie XX w., kształtujące się na poziomie około 200 mln t rocznie, zmniejszyło się do zaledwie 18 mln t w roku 2011. Tak duży spadek wydobywania tej kopaliny wynika ze zmniejszonego zapotrzebowania na surowiec, wyczerpania się łatwo dostępnych złóż i likwidacji nierentownych kopalń. Wielka Brytania importuje węgiel z innych części świata w ilości 33 mln t rocznie (7. miejsce na świecie), ponieważ jest to bardziej opłacalne niż eksploatacja własnych złóż.

Czechy zajmują 16. pozycję wśród producentów węgla, wydobywając 54 mln t, z czego 43 mln t stanowi węgiel brunat-

ny. W latach 90. ubiegłego wieku miało miejsce zahamowanie wydobywania wszystkich rodzajów tutejszego węgla, teraz jednak znów zwraca się uwagę na to źródło energii. Prawie 55% produkcji energii elektrycznej pokrywają elektrownie spalające węgiel. Rezerwy węgla szacuje się na 1,1 mld t, z czego węgiel bitumiczny stanowi około 20%.

Turcja ma szansę stać się w najbliższej dekadzie znaczącym graczem na rynku węgla. Obecnie Turcja jest szóstą gospodarką w Europie z wyraźnym potencjałem wzrostu. Kraj dysponuje zasobami węgla szacowanymi na 2,3 mld t, ale z tego blisko 80% stanowią węgle niskokaloryczne. Turcja zwiększać będzie zarówno import węgla energetycznego (w 2011 r. było to 20 mln t), jak i węgla koksowego w związku ze zwiększaniem produkcji stali.

Ukraina – rząd kraju skoncentrował swoje działania na uniezależnieniu się od rosyjskiego gazu. Następnym etapem tej decyzji miałyby być zwiększenie ilości wydobywania węgla. W 2011 r. Ukraina wydobyła ponad 80 mln t węgla, co stawia ją na 12. miejscu na świecie. Jest to jednak produkcja o blisko połowę mniejsza niż ta z początku lat 90. Udział węgla koksowego wynosi około 20 mln t. Wolumen eksportu wyniósł 9 mln t. Pozycja węgla w produkcji energii elektrycznej od kilku lat poprawia się i obecnie kształtuje się na poziomie 43% udziału w rynku. Ukraina posiada siódme co do wielkości rezerwy węgla wynoszące 33 mld t, w tym ponad 5 mld t antracytu. Sektor górniczy wymaga potężnych nakładów inwestycyjnych i modernizacji istniejących zakładów wydobywczych. Ukraińskie kopalnie uchodzą za jedne z najbardziej niebezpiecznych.

ROSJA

		Świat
Produkcja	333,7 mln t rocznie	4,3%
Konsumpcja	232,8 mln t rocznie	3,1%
Rezerwy	157,0 mld t	18,2%

Rosja jest eksporterem netto surowca. Różnica pomiędzy wydobyciem i wewnętrzną konsumpcją wynosi ponad 100 mln t. Kraj zajmuje 6. miejsce wśród producentów i trzecie wśród eksporterów. Wydobywanie przekracza 330 mln t, z czego 65 mln t stanowi węgiel koksowy. Ponad dwie trzecie węgla pochodzi z kopalń odkrywkowych. W pierwszej trzydziestce światowych producentów znajdują się dwie rosyjskie kompanie: Siberian Coal Energy Company oraz Kuzbassrazrezugol. Przy bieżącym pozio-



Fot. BHP Billiton

mie wydobycia udowodnione rezerwy wystarczą aż na 470 lat. Rosja posiada bowiem ponad 18% udział w światowych rezerwach. 31% rosyjskich rezerw to węgiel bitumiczny. Najważniejszym regionem górniczym jest Kuzbas. W ciągu ostatnich 10 lat zainwestowano tam ponad 300 mld rubli. Powstało ponad 40 zakładów górniczych, a wydobycie ustabilizowało się na poziomie 185 mln t, w tym 50 mln t węgla koksowego. Interesującym nowym graczem na rynku jest spółka Syberyjski Antracyt, która wydobyla w 2012 r. 4,2 mln t antracytu. Jej celem jest pozyskiwanie w 2017 r. 9,5 mln t antracytu rocznie. Większość rosyjskiego eksportu (53 mln t) kierowana jest na rynek europejski. Około 40% sprzedawane jest do Azji. Jak podkreślają analitycy, Rosji grozi zmniejszenie udziału w światowym eksporcie. Koszty wydobycia i transportu węgla do portów w Rosji należą bowiem do najwyższych na świecie i przekraczają 80 USD za tonę FOB. Osobnym problemem jest kiepski stan infrastruktury kolejowej. Koszty transportu wpływają na konkurencyjność rosyjskiego węgla. W Rosji mogą stanowić nawet 50% końcowej ceny surowca. Analitycy wskazują też na dużą i rosnącą zależność rosyjskiego górnictwa od importu maszyn wydobywczych. Tym niemniej oficjalne rządowe plany mówią o zwiększeniu wydobycia do 450 mln t do 2030 r.

AFRYKA

		Świat
Produkcja	257,8 mln t rocznie	3,4%
Konsumpcja	195,0 mln t rocznie	2,6%
Rezerwy	35,0 mld t	3,9%

Afryka jest samowystarczalnym kontynentem. Różnica między produkcją a konsumpcją wynosi 60 mln t. Rezerwy oceniane na 34 mld t wystarczą przy obecnym poziomie wydobycia na 130 lat. Zarówno zasoby, jak i wydobycie koncentrują się w jednym kraju – Republice Południowej Afryki (85% rezerw). W ostatnich latach również Mozambik, Zimbabwe i Botswana oceniane są jako perspektywiczne rejony poszukiwań i eksploatacji surowca.

Republika Południowej Afryki to najlepiej rozwinięty kraj kontynentu afrykańskiego. Na terenie RPA znajduje się wiele bogactw naturalnych, wśród których poczesne miejsce zajmuje węgiel kamienny. Jego rezerwy w Afryce Południowej szacowane są na 30 mld t. Produkcja węgla daje temu krajowi 7. miejsce na świecie i 6. miejsce w kategorii produkcji węgla energetycznego. Dzięki temu węgiel jest podstawowym źródłem energii, odpowiadając za 73% potencjału energetycznego kraju. RPA ma ustabilizowaną pozycję jako eksporter surowca. Jego ciężar przesuwa się z Europy do krajów azjatyckich, gdzie można uzyskać wyższe ceny za towar. Problemem do rozwiązania pozostaje budowa sprawnych połączeń kolejowych z portami. Wewnętrzne zużycie



węgla kamiennego kształtowało się na poziomie 182 mln t, przy czym do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystano 126 mln t (tendencja rosnąca). Spółka Sasol zużywa około 45 mln t w procesach produkcji paliw syntetycznych.

Mozambik. Vale, brazylijski gigant górniczy zapewnił sobie koncesje na wydobycie węgla i w 2012 r. wydobyl ponad 4 mln t węgla. W ciągu kilku lat wydobycie może dojść do 20 mln t rocznie. Swoje interesy zabezpiecza też spółka Rio Tinto. Australijsko-brytyjski koncern ma koncesję na wydobycie w Tete. Uważa, że są to jedne z najlepszych na świecie, dotąd nieeksploatowanych złóż węgla koksującego. Węgiel leży płytko i jak na razie wydobywa się go w dużej mierze odkrywkowo. Przyszły eksport kierowany będzie szczególnie do krajów leżących nad Oceanem Indyjskim.

AMERYKA PÓŁNOCNA

		Świat
Produkcja	1 084,4 mln t rocznie	14,1%
Konsumpcja	972,1 mln t rocznie	13,2%
Rezerwy	245,1 mld t	28,5%

Stany Zjednoczone pozostają tradycyjnie dużym graczem na rynku węgla. Amerykanie dysponują największymi potwierdzonymi rezerwami. Są też drugim największym producentem tego surowca. Rocznie zużywa się tam około miliarda ton paliwa, przeważnie produkcji krajowej. Amerykanie zmniejszyli w 2011 r. wydobycie o kilka milionów ton i jednocześnie zwiększyli eksport o 23 mln t. Sektor górniczy elastycznie reaguje na potrzeby rynku wewnętrznego, jak i zewnętrznego. Udział węgla w produkcji energii elektrycznej w USA spadł do poziomu najniższego od ponad 30 lat (40%). Stało się tak na skutek łupkowej rewolucji i znaczącemu spadkowi cen gazu w Ameryce Północnej. Amerykańskie kompanie węglowe są zmuszone eksportować rosnącą część swojej produkcji, a dzięki temu cena węgla na świecie spada. Myśli się o budowie kolejnych terminali eksportowych na Zachodnim Wybrzeżu. Gaz wypiera węgiel kamienny z energetyki szczególnie we wschodniej części kraju, co przede wszystkim dotkliwie odczuwają zakłady górnicze w Appalachach. Stosunkowo dobrze radzą sobie kopalnie odkrywkowe w Wyoming i Montanie, gdzie koszty produkcji są niższe. Amerykański eksport kierowany jest na rynki azjatyckie i do Europy. Udział węgla wśród źródeł energii obniżył się do poziomu 22%. Uderza to w interesy największych spółek górniczych, niektóre z nich planują unieruchomienie kopalń. W pierwszej trzydziestce największych kompanii węglowych świata mamy osiem podmiotów zarejestrowanych w USA.

Kanada produkowała w ciągu ostatnich lat regularnie ponad 65 mln t węgla, z czego około 30 mln t stanowi wysokiej jakości węgiel koksujący. Daje to temu krajowi 14. miejsce pod względem wydobycia całkowitego i 8. w eksporcie węgla. Kanada jest też trzecim dostawcą węgla koksowego na rynek międzynarodowy po Australii i Stanach Zjednoczonych. Wolumen eksportu w tym rodzaju wyniósł 27 mln t. Złóża węgla wysokiej jakości rozlokowane są w prowincjach Alberta i Kolumbia Brytyjska. Głównym rynkiem dla węgla kanadyjskiego jest Azja, dokąd trafia 73% eksportowanego surowca. Udział węgla w wewnętrznej konsumpcji źródeł energii wynosi mniej niż 7%. Rząd Kanady zamierza zamykać stare elektrownie węglowe, a na ich miejsce budować siłownie nowej generacji wyposażone w technologie z zakresu CCS. Zakładając obecny poziom produkcji rezerwy węgla mają wystarczyć na blisko 100 lat.

AMERYKA POŁUDNIOWA I ŚRODKOWA

		Świat
Produkcja	94,4 mln t rocznie	1,2%
Konsumpcja	45,0 mln t rocznie	0,6%
Rezerwy	12,5 mld t	1,5%

Kontynent południowoamerykański jest najmniej zasobny w węgiel. Udokumentowane rezerwy stanowią zaledwie 1,5% zapasów światowych, a produkcja przekracza nieznacznie 1,2% produkcji globalnej. Rezerwy kontynentu wystarczą na 130 lat ciągłej eksploatacji, o ile popyt na węgiel nie ulegnie zwiększeniu. Zasoby zgromadzone są głównie na terenie dwóch państw: Kolumbii i Brazylii (łącznie 85% rezerw kontynentu).

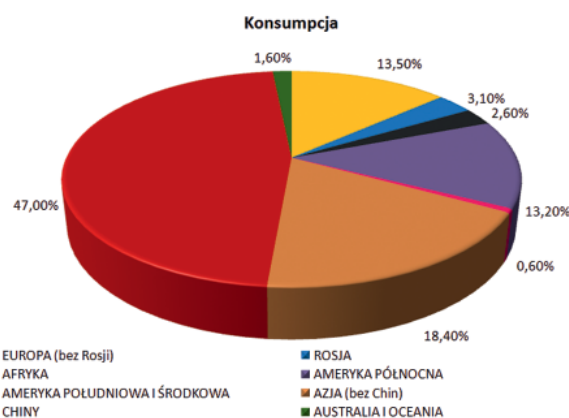
Kolumbia jest największym regionalnym producentem (11. miejsce na świecie) i eksporterem (5. miejsce na świecie). Wydobycie Kolumbii osiągnęło w 2011 r. blisko 86% całego wydobycia w regionie, uzyskując rekordowy poziom 85 mln t. Państwo to jest w posiadaniu węgla koksowego o wyjątkowo wysokich parametrach. Połowa złóż węgla koksowego jest wciąż nieeksploatowana. Złóża zlokalizowane są głównie w głębi kraju, co stanowi utrudnienie dla transportu surowca do portów oceanicznych. Eksport Kolumbii ukierunkowany jest na kraje europejskie. W programach rządowych założono podwojenie produkcji do 2020 r. i rozbudowę infrastruktury transportowo-przeładunkowej łącznie z budową linii kolejowej o długości ponad 1500 km łączącej kopalnie w okolicy Bogoty z wybrzeżem.

AZJA (bez Chin)

		Świat
Produkcja	1 236,3 mln t rocznie	16,1%
Konsumpcja	1 351,1 mln t rocznie	18,4%
Rezerwy	118,5 mld t	13,8%

Indonezja w 2011 r. staje się największym eksporterem węgla energetycznego na świecie. Średnioroczny wzrost eksportu w ostatniej dekadzie osiągnął imponujący wskaźnik 18%. Zasoby węgla posiadającego wartość handlową szacowane są obecnie na mniej niż 6 mld t. Pozwoli to więc na 20 lat intensywnej eksploatacji. Może to też oznaczać, że zbliżamy się do najwyższego w historii wydobycia. W 2011 r. osiągnęło ono poziom 376 mln t (5. miejsce na świecie), z czego na eksport trafiło 309 mln t. Indonezja eksportuje węgiel energetyczny przede wszystkim na rynki azjatyckie. Jej głównymi odbiorcami są: Chiny (ponad 85 mln t), Indie (55 mln t), Korea Południowa (40 mln t), Japonia i Tajwan. Główne złoża węgla kamiennego znajdują się na Sumatrze, Kalimantanie, Zachodniej Jawie oraz Sulawesii. Na Sumatrze największe pokłady znajdują się w rejonie miejscowości Tanjung Enim i są eksploatowane przez państwową spółkę. Węgiel znajdujący się na Kalimantanie, charakteryzujący się jednocześnie najlepszą jakością handlową, eksploatowany jest przez prywatne przedsiębiorstwa. System energetyczny Indonezji oparty jest na trzech podstawowych surowcach naturalnych: węglu kamiennym, ropie naftowej i gazie ziemnym (95% udziału w bilansie). W planach na najbliższe lata przewiduje się zwiększenie produkcji węgla i jego eksportu oraz rozbudowę energetyki dla potrzeb szybko rozwijającej się gospodarki.

Indie. Węgiel kamienny jest głównym surowcem energetycznym w tym kraju. Indie czerpią 69% energii elektrycznej z węgla, a jego udział w bilansie energetycznym kraju przekracza 52%. Jedną z najszybciej rosnących gospodarek świata jest obecnie czwartym konsumentem energii pierwotnej na świecie – w 2009 r. wyprzedziła Japonię. Wydobycie węgla wyniosło w 2011 r.



Rys. 10. Konsumpcja wszystkich typów węgla z podziałem na regiony świata

585 mln t (3. miejsce na świecie pod względem tonażu), z czego około 500 mln t stanowi węgiel kamienny energetyczny. Kraj jest znaczącym importerem netto. Sprowadza ponad 100 mln t drogą morską (4. miejsce na świecie). Konsumpcja węgla podwoiła się w ciągu 10 lat. W tym samym czasie produkcja zwykłała o 65%. Podobną dynamikę wzrostu obserwujemy jedynie w Chinach. Analitycy rynku uważają, że wzrastające zapotrzebowanie Indii na węgiel będzie musiało być równoważone przez ciągły wzrost wolumenu importu. Niezależne raporty wskazują na spodziewany wzrost importu do 170 mln t w 2017 r. Zainstalowana moc w krajowych elektrowniach wzrosła w ciągu pięciu lat o 45% do 211 tys. MW. Stało się to głównie za sprawą nowych siłowni zasilanych węglem. Rząd przedstawił interesujący projekt zainwestowania 3 mld USD w infrastrukturę kolejową związaną z transportem węgla. Docelowo mogłoby to uwolnić z niedostępnych obecnie zasobów dodatkowo 250 mln t węgla rocznie. W nowych scenariuszach energetycznych Indie mają się stać jeszcze przed 2020 r. drugim konsumentem węgla, dystansując Stany Zjednoczone. Państwowy koncern Coal India Limited, największy światowy producent węgla, zamierza w najbliższych latach zainwestować miliardy dolarów na zakup udziałów w zagranicznych przedsiębiorstwach wydobywczych.

Japonia jest drugim co do wielkości importerem węgla energetycznego (po Chinach) i największym importerem węgla koksowego. Łącznie kraj importuje regularnie około 175 mln t węgla rocznie. Głównym źródłem zaopatrzenia japońskiego rynku są Australia (108 mln t), Indonezja (34 mln t) oraz Rosja (11 mln t). Stawia to Japonię na 6. miejscu wśród konsumentów tego surowca. Udział węgla w bilansie energetycznym kraju oscyluje wokół 25%. Zdaniem specjalistów import Japonii, zwłaszcza w zakresie węgla energetycznego, w najbliższych latach będzie wzrastał. Elektrownie węglowe będą musiały częściowo przejąć obowiązki zamykanych po katastrofie w Fukushimie elektrowni jądrowych.

Korea Południowa jest dziewiątym konsumentem węgla na świecie co do tonażu i siódmym po uwzględnieniu jego wartości kalorycznej. Korea jest też trzecim rynkiem pod względem dynamiki wzrostu zużycia surowca (73% w ciągu 10 lat). Ze względu na znikome krajowe wydobycie prawie cały konsumowany węgiel pochodzi z importu. W 2011 r. na rynek koreański trafiło ponad 130 mln t (3. miejsce na świecie). Węgiel ma 30% udział w bilansie energetycznym Korei ze stałą tendencją wzrostową. Głównymi krajami dostarczającymi surowiec do Korei są niezmiennie Indonezja (38 mln t) oraz Australia (30 mln t). Rosja sprzedała w 2012 r. 9,7 mln t węgla energetycznego. W najbliższym czasie poziom importu z tego kraju może ulec zmianie. Jeden z największych producentów energii w Korei Południowej – Korea Western Power ogłosił plan budowy terminala załadun-



kowego na wschodnim wybrzeżu Rosji. Miałoby przez niego przechodzić 20 mln t węgla rocznie.

Mongolia poinformowała o niezwykle perspektywicznych złożach węgla w regionie Tavan Tolgoj. To tam, na głębokości nieprzekraczającej 300 m, leży 7 mld t dobrej jakości węgla kokсового. Do granicy z Chinami jest tylko 270 km. Kopalnia Tavan Tolgoi obecnie wytwarza około 5 mln węgla rocznie. Docelowo planuje się produkcję na poziomie co najmniej 20 mln t. Na razie w Mongolii brakuje infrastruktury transportowej, ale w ciągu paru lat zbudowana zostanie linia kolejowa do chińskiej Mongolii Wewnętrznej, a w dalszej perspektywie linia biegnąca w kierunku rosyjskich portów na Dalekim Wschodzie. Tym samym kraj stanie się głównym dostawcą węgla kokсового i energetycznego do Chin, a być może również Japonii, Tajwanu i Korei Południowej. Te gospodarki to najwięksi importerzy węgla na świecie. Odpowiadają za połowę światowego importu (ponad 550 mln t). Nie jest do końca jasne, kto będzie odpowiadał za eksploatację największego złoża – spółka mongolska czy międzynarodowe konsorcjum. W 2011 r. Mongolia wydobyla łącznie 31 mln t. Wielkość eksportu węgla kokowego (20 mln t) lokuje Mongolię na 5. miejscu na świecie. Prognozy zakładają systematyczne przyrosty eksportu węgla do 50 mln t w 2015 r. oraz do 80 mln t w roku 2017.

Pakistan zamierza znacząco zwiększyć udział węgla w swoim bilansie energetycznym. Podaż energii stanowi główną barierę rozwoju gospodarczego tego kraju. W wyniku rozbudowy sektora energetycznego, a w szczególności budowy nowych elektrowni węglowych, należy się spodziewać, iż import węgla energetycznego wzrośnie w ciągu najbliższych pięciu lat do 7 mln t rocznie.

Tajwan jest piątym co do wielkości importerem węgla. Przez jego porty przewinęło się w 2011 r. 65 mln t rocznie, w tym 60 mln t węgla energetycznego. W ciągu 10 ostatnich lat zapotrzebowanie na ten surowiec wzrosło o 35%. Udział węgla w bilansie energetycznym jest znaczący (38%) i porównywalny z udziałem ropy naftowej. Głównym źródłem zaopatrzenia Tajwanu są kopalnie z RPA i Indonezji.

Wietnam posiada ogromne rezerwy antracytu, głównie w prowincji Quang Ninh na północnym wschodzie kraju. W regionie tym antracyt jest wydobywany zarówno w kopalniach odkrywkowych, jak i głębinowych. Rezerwy zalegające do głębokości 300 m szacowane są na ponad 3 mld t. W ostatnich latach w regionie można zaobserwować szybki rozwój sektora górniczego i wzrost

wydobycia od 13 mln t w 2001 r. do blisko 45 mln t w 2011 r. Ta niezwykła dynamika napędzana jest przez krajowe zapotrzebowanie na wysokiej jakości surowiec, który charakteryzuje wysokie ciepło spalania i wysoka czystość. W planach zapisano budowę szeregu elektrowni węglowych, co pociągnie za sobą konieczność podwyższenia produkcji węgla w kraju i rozwoju eksportu. Do 2015 r. wydobycie w wyniku rozbudowy istniejących kopalni ma osiągnąć poziom powyżej 55 mln t. Większość nowych elektrowni węglowych zaplanowana jest w delcie rzeki Mekong. Tam też powstaną nowe terminale dla odbioru węgla importowanego. Do końca dekady import

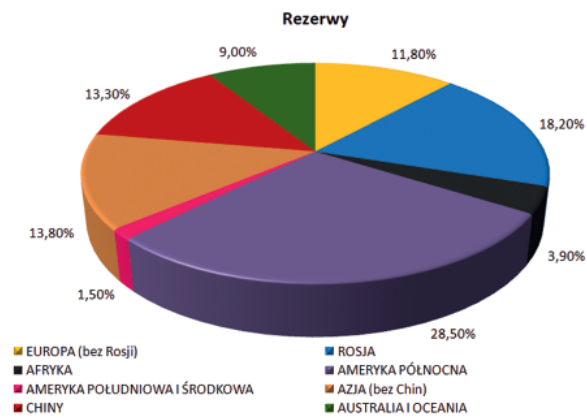


wzrośnie do blisko 100 mln t. Wietnam jest chwilowo istotnym dostawcą antracytu. Sprzedaje na rynkach międzynarodowych ponad 24 mln t węgla. Wietnamski antracyt tradycyjnie eksportowany jest do Chin, Japonii i Korei Południowej. Wyłącznym jego producentem jest państwowa spółka VINACOAL. Szacuje się, że antracyt stanowi zaledwie 1% globalnych rezerw węgla. Wydobywa się go zaledwie w kilkunastu krajach, z których najważniejszą rolę poza Wietnamem odgrywają Chiny, Rosja, Ukraina i Korea Północna.

CHINY

		Świat
Produkcja	3 471,3 mln t rocznie	45,3%
Konsumpcja	3 470,9 mln t rocznie	47,0%
Rezerwy	114,5 mld t	13,3%

Państwo Środka jest numerem 1 niemal we wszystkich klasyfikacjach: największy producent węgla energetycznego, największy producent węgla kokowniczego, największy konsument wszystkich typów węgla kamiennego, największy importer węgla (16%), największy konsument źródeł energii na świecie (21%), kraj o najwyższym poziomie emisji dwutlenku węgla (25%), a także kraj o największej dynamice wzrostu gospodarczego (11,5% udział w światowym PKB). Nie zawsze jednak tak było. Weźmy pod uwagę rynek węgla. Konsumpcja Chin jeszcze w 1965 r. stanowiła 10% zużycia całego świata. Poziom 20% został osiągnięty w 1985 r., a 30% dokładnie dziesięć lat później. Na 40% przyszło nam czekać do 2006 r., a połowę konsumpcji światowej Chiny osiągnęły zapewne w 2012 r. Ocenia się, że po II wojnie światowej Chiny mogły wydobyć ze swoich złóż 58 mld t węgla. Obecnie funkcjonuje blisko 15 tys. kopalni, które



Rys. 11. Rezerwy węgla z podziałem na regiony świata

zatrudniają ponad 5 mln pracowników. Największe wydobycie notuje się w prowincjach Shanxi i Wewnętrzna Mongolia (łącznie ponad 1,6 mld t). Trudno obecnie przewidywać, jak długo potrwa ten niezwykle marsz w górę. Analitycy rynku węglowego spodziewają się zmniejszenia dynamiki do około 5%. Ale to i tak więcej niż można spodziewać się po reszcie świata, może za wyjątkiem Indii. Chiny zapisują osobny rozdział w historii węgla. W 1949 r. wyprodukowały 32 mln t, a do 2015 r. wydobycie węgla ma wzrosnąć do 3,8 mld t. Konsumpcja węgla stale rośnie, proporcjonalnie do wskaźników wzrostu PKB. Chiny z węgla wytwarzają ponad 80% energii elektrycznej. Węgiel zasila agresywny wzrost gospodarczy. To jednak nie może trwać w nieskończoność. I to nie z uwagi na emisję gazów cieplarnianych, ale też po prostu dlatego, że Chiny nie mają na to wystarczająco dużo węgla. Co się stanie, gdy zacznie brakować surowca w rodzimych złożach? I kiedy to może się stać? Odpowiedź nie jest łatwa i zależy w znacznym stopniu od odpowiedzi na pytanie: jakimi właściwie rezerwami dysponują Chińczycy? Cytowane w niniejszej pracy szacunki World Coal Institute oraz BP wskazują na około 115 mld t i są utrzymywane od wczesnych lat 90. na podobnym poziomie. Jednak źródła zbliżone do agendy chińskiego rządu mówią o rezerwach zawartych w przedziale 185–200 mld t. Pozwoliłoby to na znaczne wydłużenie okresu intensywnej eksploatacji rodzimych złóż. Wiemy z historii, że profile wydobycia charakteryzują się osiąganym szczytem, po którym następuje znaczny spadek. Większość obserwatorów rynku uważa, że szczyt wydobycia będzie miał miejsce pomiędzy w okresie 2025–2027 przy poziomie przekraczającym 5 mld t rocznie. Trudno jest jednak przewidzieć precyzyjnie scenariusze wydobywcze. Większe niż sugerowane przez BP rezerwy mogą pozwolić na wyższy i szerszy szczyt wydobycia. Jednak należy przy tym podkreślić, że w żadnej analizie chińskiego rynku przygotowanej do 2000 r. nie przewiduje się tak spektakularnego wzrostu, jaki obserwowaliśmy w ostatnich latach (zwłaszcza po roku 2002). Wzrost gospodarczy warunkowany jest dostępem do energii, a Chiny potrzebują wzrostu, by utrzymać wewnętrzną stabilność polityczną i międzynarodową konkurencyjność. Jeżeli zacznie brakować węgla do podtrzymania tego wzrostu, konieczne będą działania alternatywne. Chiny są na drodze do coraz większego drenażu światowego rynku ropy. Ambitne inwestycje w energetykę atomową, wiatrową i słoneczną nie wystarczą do zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania na energię. Chiny nie zmniejszą istotnie swojego uzależnienia od węgla dopóki tak mocno rośnie popyt na prąd. Jeszcze do niedawna Chiny były w zakresie węgla samowystarczalne, niewiele importując, ale też równocześnie eksportując mniej więcej tyle samo. Teraz import zaczyna przewyższać eksport. Chodzi

o ilości przekraczające 200 mln t w 2012 r. To nie jest dramatycznie dużo w stosunku do chińskiego zużycia, ale jest to dwie trzecie całego eksportu Australii czy Indonezji. Jeżeli chiński import znów się podwoi – co jest całkiem prawdopodobne – Chiny zaimportują więcej węgla niż może dostarczyć Australia i Rosja razem wzięte. Czy najwięksi eksporterzy mogą zwiększyć wydobycie? Tak, ale nie w każdym zakresie i nie w krótkim czasie. Wzrost eksportu będzie ograniczony nie tylko przez moce wydobywcze, ale i przez infrastrukturę transportową. Chiny mają też groźnego konkurenta do masowego importu węgla – Indie. Kraj ten też chce rozwijać gospodarkę w tempie 7% rocznie na wzór chiński, a jest ona tak samo zależna od węgla, jak chińska. Jeżeli Chiny zderzą się z ograniczeniami surowców, całą światową gospodarkę czekają reperkusje tego faktu. Ocenia się, że chińska ekonomia znacząco spowolni po osiągnięciu przez kraj maksymalnego wydobycia (peak coal) i może wejść w okres stagnacji. Warto wspomnieć o jeszcze jednym aspekcie funkcjonowania górnictwa w Chinach. Tamtejsze kopalnie należą wciąż do najbardziej niebezpiecznych na świecie – każdego roku ginie w nich kilka tysięcy górników. Wykonano jednak pewne kroki w tym obszarze. Po 2005 r. zamknięto wiele tysięcy niebezpiecznych małych kopalni, na ich miejsce powstało kilkaset zakładów o wyższym poziomie bezpieczeństwa i lepszej efektywności wydobycia. Liczba wypadków śmiertelnych obniżyła się o 59% (14).

AUSTRALIA I OCEANIA

		Świat
Produkcja	419, 2 mln t rocznie	5,4%
Konsumpcja	122,5 mln t rocznie	1,6%
Rezerwy	77,1 mld t	9,0%

Australia jest znaczącym eksporterem netto węgla. Nadwyżka eksportowa (różnica pomiędzy wydobyciem i konsumpcją) wynosi blisko 300 mln t. Kraj ten zajmuje drugie miejsce w dostawach węgla energetycznego i pierwsze w eksporcie węgla koksowego. Tym niemniej w 2011 r. zanotowano ponad 2% spadek zarówno w produkcji, jak i eksporcie węgla. Przyczyniło się to do zwiększenia deficytu handlowego. Jedną z głównych przyczyn utraty przez Australię palmy pierwszeństwa w eksporcie węgla były katastrofy naturalne, które nawiedziły ten kraj w 2011 r. Australia ma jednak na tyle duży potencjał wzrostu, że odzyskanie prymatu jest niewykluczone. Kopalnie odkrywkowe, skąd pochodzi 77% wydobycia węgla kamiennego, zagrożone są w przypadkach wystąpienia powodzi. Straty produkcji w 2011 r. oszacowano na kilkadziesiąt milionów ton. Głównymi kierunkami australijskiego eksportu są Japonia, Korea Południowa oraz Chiny. Przy obecnym poziomie produkcji rezerwy wystarczą na 180 lat. Pomimo spadku ceny węgla energetycznego i koksującego w dalszym ciągu otwiera się nowe kopalnie. W Australii budowa podziemnych kopalni trwa dużo krócej, jest znacznie tańsza i mniej skomplikowana niż w Europie. Pokłady węgla zalegają stosunkowo płytko. Rynek wewnętrzny wchłania około 120 mln t węgla, co stawia Australię na 10. miejscu na świecie. Udział węgla w krajowym bilansie energetycznym przekracza 40% i jest wyższy niż ropy naftowej. Stan Queensland prowadzi budowę czterech terminali w porcie Abbot Point. Każdy z nich będzie miał możliwość przeładunku 30 mln t węgla rocznie. Pierwszy eksport węgla zaplanowano na 2017 r. Po rozbudowie port będzie posiadał łącznie siedem terminali i możliwości przeładunkowe bliskie 300 mln t rocznie. Tym samym stanie się jednym z największych portów węglowych na świecie.

Podsumowanie

Jak wynika z danych statystycznych, w ostatnim dziesięcioleciu mieliśmy do czynienia z gwałtownym wzrostem zapotrzebowania na węgiel. W skali całego świata był to wzrost o ponad 60%, a w skali Chin aż 140%. Bez uwzględniania Państwa Środka wzrost reszty świata wyniósł jednak tylko 21%. Ostatnia dekada przyniosła poprawę wszystkich istotnych wskaźników dla rynku, takich jak: wydobycie, konsumpcja, handel międzynarodowy. Przyniosła jednak też wzrost cen i wzrost kosztów produkcji. Węgiel odpowiadał za zaspokojenie niemal połowy wzrostu globalnego zapotrzebowania na energię w ostatniej dekadzie, rosnący szybciej niż produkcja energii ze źródeł odnawialnych. Wydaje się, że do roku 2020 nadal będzie wzrastać konsumpcja węgla kamiennego w gospodarkach rozwijających się. Należy wymienić tutaj przede wszystkim Chiny i Indie. Państwa te wprawdzie rozwijają aktywnie inne źródła – energetykę słoneczną, wiatrową i atom, ale to nie zmniejsza ich zależności od węgla. Rozwinięte kraje należące do grupy OECD raczej będą utrzymywać dotychczasowe zużycie. Należy spodziewać się słabszej koniunktury w Stanach Zjednoczonych, które intensyfikują wydobycie gazu i ropy ze złóż niekonwencjonalnych. Wydobycie będzie rosło w Azji, Australii i w Afryce. Pod znakiem zapytania stoi dotychczasowy poziom produkcji w Rosji. W Europie będziemy obserwować regres wydobycia i być może wzrost konsumpcji. Zużycie węgla rośnie, gdyż w czasach kryzysu mniej przejmujemy się poziomem emisji, a bardziej cenami energii. Jeszcze niedawno mówiło się o rewolucji, jaką gaz miał wywołać w energetyce. Teraz z uwagi na spowolnienie wielu gospodarek i poszukiwanie oszczędności, węgiel zaczyna być postrzegany ponownie jako alternatywa. Polska polityka energetyczna do roku 2030 zakłada utrzymanie wiodącej roli węgla kamiennego i węgla brunatnego w produkcji energii elektrycznej. Uważa się dość powszechnie, że węgiel jest surowcem pozwalającym utrzymać wysoki stopień bezpieczeństwa energetycznego. Węgiel może pochodzić zarówno z zasobów własnych, jak i z importu. Źródła importu wydają się potencjalnie dobrze zdywersyfikowane. Zasadne wydaje się stwierdzenie, że nie istnieje pytanie, czy wykorzystywać węgiel, tylko jak to robić. Jak wykorzystać dostępne już technologie czystego spalania, aby uzyskać najlepsze efekty ekonomiczne oraz energetyczne i pozostawać przy tym w zgodzie ze środowiskiem naturalnym człowieka? ■

Literatura

- [1] BP Statistical Review June, 2012 – www.bp.com
- [2] BP Energy Outlook 2030. January, 2012 – www.bp.com
- [3] CIA WorldFactbook – www.cia.gov
- [4] ExxonMobil – 2012 The Outlook for Energy – www.exxonmobil.com
- [5] International Energy Outlook 2012 – U.S. Energy Information Administration
- [6] Insight. Global Energy Outlook 2012 – www.platts.com
- [7] Ministerstwo Gospodarki – www.mg.gov.pl
- [8] World Coal Association – www.worldcoal.org
- [9] World Coal Institute – The Coal Resource
- [10] World Steel Association – www.worldsteel.org
- [11] World Energy Outlook 2011 – International Energy Agency – www.iea.org
- [12] Deloitte: Tracking the trends 2013.
- [13] P. Baruya: Coal Market Overview, IEA Clean Coal Centre, June 2012.
- [14] J. Dubiński: Górnictwo węgla kamiennego na świecie, Europejski Kongres Gospodarczy, Katowice, 2011.
- [15] G. Fabian: Wydobycie i handel w 2011 r. – wyniki i globalne tendencje, Biuletyn Górniczy, 2012.
- [16] Z. Kasztelewicz: Blaski i cienie górnictwa węglowego w Polsce. Polityka Energetyczna nr 4/2012 .
- [17] U. Lorenz: Główni światowi eksporterzy węgla energetycznego na rynek europejski – wybrane aspekty podaży i cen, Polityka Energetyczna nr 1/2008.
- [18] U. Lorenz: Gospodarka węglem kamiennym energetycznym, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk, Kraków, 2010.
- [19] U. Lorenz, U. Ozga – Blaschke: Węgiel kamienny w handlu światowym – stan obecny, perspektywy, prognozy cen, Szkoła Eksploatacji Podziemnej, Kraków, luty 2013.
- [20] T. Olkusi: Zasoby węgla kamiennego – najpewniejsze źródło energii, Przegląd Górniczy, 2011.
- [21] U. Ozga – Blaschke: Światowy rynek węgla koksowego – stan obecny i perspektywy rozwoju, Przegląd Górniczy, 2010.
- [20] K. Sadamori: Medium – term Coal Market Report, International Energy Agency, December 2012.
- [23] Mining Journal – www.mining-journal.com
- [24] Strony internetowe producentów węgla
- [25] Portal inzynieria.com
- [26] Portal Górniczy nettg.pl
- [27] Wikipedia

