

Materiały XXVI Konferencji z cyklu
*Zagadnienia surowców energetycznych
i energii w gospodarce krajowej*
Zakopane, 14–17.10.2012 r.
ISBN 978-83-62922-07-9

Agnieszka KRZYKOWSKA-SŁOMSKA*, Waldemar BEUCH*

Zasoby węgla kamiennego na tle innych surowców energetycznych

STRESZCZENIE. W artykule przedstawiono zmiany zachodzące w bazie zasobów bilansowych oraz przemysłowych węgla kamiennego w Polsce w latach 2010–2011. Przedstawiono stan zasobowy węgla kamiennego na dzień 31 grudnia 2011 roku w okresie obowiązywania koncesji jak również dla całości złoża. Wyszczególniono zmiany wielkości zasobów przemysłowych w filarach ochronnych w latach 2010–2011. Dokonano porównania stanu zasobów węgla kamiennego z innymi surowcami pierwotnymi: węglem brunatnym, gazem ziemnym oraz ropą naftową.

SŁOWA KLUCZOWE: zasoby węgla, zasoby bilansowe, zasoby przemysłowe, filary ochronne, surowce energetyczne, surowce pierwotne

Wprowadzenie

W artykule przedstawiono stan zasobów węgla kamiennego na tle pozostałych surowców energetycznych. Wykorzystano dane ze sprawozdania G-09.9 Ministra Gospodarki – o zasobach węgla kamiennego (udostępnianego w formie Informatora ARP S.A. „Informacja o zasobach węgla kamiennego” na dany rok). Sprawozdanie to zostało sporządzone według

* Mgr – Agencja Rozwoju Przemysłu S.A. Oddział w Katowicach

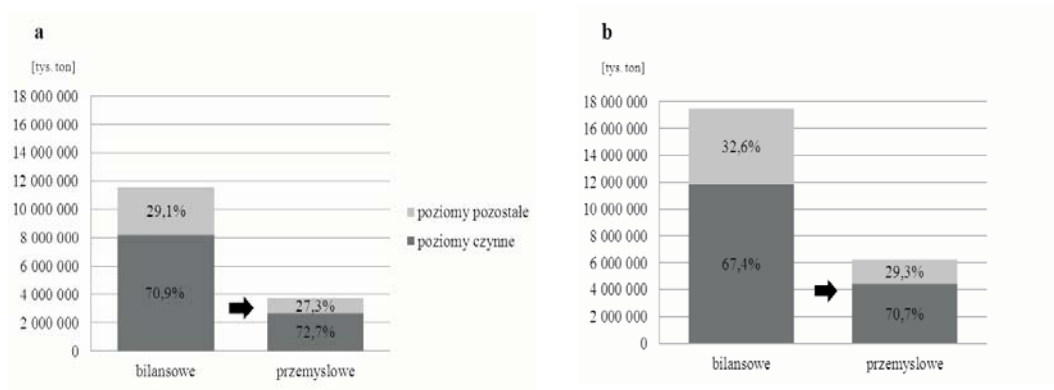
stanu na dzień 31 grudnia 2011 roku. Obejmuje ono swoim zakresem złoża węgla kamiennego w granicach obszarów górniczych kopalń czynnych następujących jednostek:

1. Kompania Węglowa S.A. (bez złoża „Rymer”, w przypadku którego koncesja KW S.A. na wydobywanie węgla kamiennego wygasła w dniu 8 listopada 2010 roku).
2. Katowicka Grupa Kapitałowa.
3. Jastrzębska Spółka Węglowa S.A.
4. Południowy Koncern Węglowy S.A.
5. Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A.
6. Zakład Górniczy Siltech Sp. z o.o.
7. Przedsiębiorstwo Górnicze Silesia Sp. z o.o.
8. Eko-Plus Sp. z o.o.

Dane liczbowe dotyczące pozostałych surowców energetycznych zaczerpnięto z „Bilansu zasobów złóż kopaliny w Polsce” (również wg stanu na 31 grudnia 2011 r.).

W klasyfikacji zasobów stosowanej w Polsce całość zasobów węgla początkowo jest oceniana pod względem miąższości, którą określa się z danych otworowych, odsłoneń powierzchniowych itd., przy określonych kryteriach dotyczących zawartości popiołu jak również wartości opałowej. Pokłady węgla o minimalnej miąższości węgla kamiennego w pokładzie (wraz z przerostami o grubości do 30 cm) do 0,6 m, minimalnej średniej ważonej wartości opałowej 15 MJ/kg uznaje się za zasoby bilansowe (zgodnie z rozporządzeniem w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny Dz.U. nr 291, poz. 1712). Jest to wykaz inwentaryzacyjny węgla, ewidencjonowany przez państwo.

Z zasobów bilansowych, na podstawie kryteriów ekonomicznych oraz innych wskaźników modyfikujących, wydziela się zasoby przemysłowe (przeznaczone do wydobywania) i nieprzemysłowe. Dla zasobów przemysłowych opracowuje się harmonogramy wydobywania oraz współczynniki wykorzystania złoża oraz oblicza straty. Oszacowana ilość węgla możliwa do wydobywania ze ścian określana jest pojęciem zasobów operatywnych.



Rys. 1. Zasoby węgla kamiennego
a – w okresie obowiązywania koncesji , b – dla całości złoża (2011 rok)
w słupkach – udział procentowy poszczególnych poziomów w wyróżnionych typach zasobów

Fig. 1. Coal resources
a – during the term of the concession, b – for all deposits (2011 year)

W polskim systemie klasyfikacji zasobów, opartym o stopień użyteczności gospodarczej zasobów złóż surowców mineralnych i energetycznych, pojawiają się różnice w ich wielkości. Rozbieżności, co do tych wielkości, wynikają ze sposobu określania zasobów, w zależności czy szacowana wielkość zasobów odnosi się do całości złoża (całkowite zasoby węgla kamiennego, bez uwzględnienia czasu koncesji), czy też do jego części (zasoby węgla kamiennego zalegającego w złożach objętych okresem ważności koncesji).

Rysunek 1 przedstawia różnice w wielkości zasobów węgla w zależności od sposobu ich szacowania (dane na 31 grudnia 2011 roku).

1. Węgiel kamienny

W Polsce znane są trzy zagłębia węgla kamiennego: górnośląskie, dolnośląskie i lubelskie (rys. 2). Obecnie wydobywanie prowadzone jest w dwóch z nich: Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (GZW) oraz w Lubelskim Zagłębiu Węglowym (LZW). Na terenie trzeciego – Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego (DZW) zakończono eksploatację węgla kamiennego w 2000 roku. Powodem zaniechania wydobywania były ograniczone zasoby węgla, trudne warunki geologiczno-górnice oraz wysokie koszty eksploatacji.



Rys. 2. Rozmieszczenie złóż surowców pierwotnych w Polsce

Fig. 2. Distribution of mineral raw materials in Poland

Górnośląskie Zagłębie Węglowe znajduje się z południowo-zachodniej części Polski. Jego granice stanowią wychodnie utworów produktywnych karbonu górnego. Zlokalizowane są tu obecnie wszystkie czynne kopalnie za wyjątkiem jednej – Lubelski Węgiel „Bogdanka” S.A.

Obecnie 80,2% udokumentowanych zasobów bilansowych polskich węgla kamiennych występuje w GZW (Bilans zasobów złóż kopalin 2011).

Zmiany w zasobach węgla kamiennego w Polsce w latach 2010–2011 przedstawiono na podstawie sporządzanych przez spółki węglowe raportów realizowanych w ramach sprawozdań G-09.9 ujętych w Programach badań statystycznych statystyki publicznej w latach 2010–2011. Wspomniane Programy badań statystycznych stanowią załączniki do następujących rozporządzeń: rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie programu badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2011 (Dz.U. z 2010 r. Nr 239, poz. 1594) oraz rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 8 grudnia 2009 r. (Dz.U. z 2010 r. Nr 3, poz. 14)

Wyniki przeprowadzonej analizy zasobów węgla kamiennego według stanu na koniec 2011 roku, przedstawiono w tabeli 1.

TABELA 1. Stan zasobów węgla kamiennego na 31 grudnia 2011 roku

TABLE 1. The state's coal reserves as of 31 December 2011

Wielkość zasobów węgla kamiennego			
w okresie obowiązywania koncesji		dla całości złoża*	
zasoby bilansowe	zasoby przemysłowe	zasoby bilansowe	zasoby przemysłowe
[mld ton]		[mld ton]	
11,6	3,7	17,5	6,2

* Bez uwzględnienia czasokresu trwania koncesji

Porównując stan zasobów węgla kamiennego (na okres ważności koncesji) na dzień 31 grudnia 2010 roku do analogicznego okresu z 2011 roku widoczne jest zmniejszenie się zasobów przemysłowych o 65,7 mln ton. Z ogólnej ilości zasobów przemysłowych (3,7 mld ton) w okresie obowiązywania koncesji na poziomach czynnych zalega 2,7 mld ton (72,6%), na poziomach niedostępnych – 0,7 mld ton (tab. 2).

Wyznaczanie filarów ochronnych w celu zabezpieczenia obiektów podziemnych i powierzchniowych znacznie ogranicza wielkość możliwych do eksploatacji zasobów. Na koniec 2011 roku w obrębie filarów ochronnych znajdowało się 21% ogólnej wartości zasobów przemysłowych, z tego większość (17%) na poziomach czynnych (dotyczy okresu obowiązywania koncesji). W porównaniu do 2010 roku proporcje te nie uległy zmianie.

Dla całości złoża wielkości te przedstawiają się następująco: w obrębie filarów ochronnych na koniec 2011 roku znajdowało się 17% ogólnej wielkości zasobów przemysłowych,

TABELA 2. Zmiana stanu zasobów węgla kamiennego według charakteru poziomów w latach 2010*-2011

TABLE 2. Change in coal resources according to the nature of the levels in the 2010-2011

Charakter poziomu	Oznaczenia	Zasoby [tys. ton]							
		bilansowe				przemysłowe			
		31.12.2010	31.12.2011	różnica	31.12.2010*	31.12.2011	różnica		
1	2	3	4	5	6	7	8		
Poziomy czynne	a	8 326 184	8 205 783	-120 401	2 660 095	2 679 637	19 542		
	b	12 015 028	11 799 333	-215 695	3 435 163	4 404 388	969 225		
Poziomy pozostałe (poz. nieudostępnione oraz poz. w budowie)	a	3 178 567	3 366 829	188 262	1 091 593	1 006 338	-85 255		
	b	5 519 221	5 715 234	196 013	1 483 402	1 827 457	344 055		
w tym poziomy nieudostępnione	a	1 934 077	2 557 053	622 976	631 162	700 826	69 664		
	b	2 601 764	3 708 392	1 106 628	580 347	1 260 138	679 791		
Ogółem	a	11 504 751	11 572 612	67 861	3 751 688	3 685 975	-65 713		
	b	17 534 249	17 514 567	-19 682	4 918 565	6 231 845	1 313 280		

a – na okres ważności koncesji; b – docelowo dla całości złoża

* Z uwagi na brak prowadzenia przez Kompanię Węglową S.A. statystyk w zakresie zasobów przemysłowych dla całości złoża, przyjęto wielkość zasobów w okresie obowiązywania koncesji

w tym – 14% na poziomach czynnych. W porównaniu do stanu z 2010 roku nastąpił kilkuprocentowy spadek tych wartości (tab. 3–4 oraz rys. 5–6).

Pod względem jakościowym stan zasobów przemysłowych w czasie trwania koncesji przedstawia rysunek 7. Przewagę (2008 mln ton) stanowią węgle o zawartości popiołu poniżej 10% i zasiarczeniu nie przekraczającym 6‰ (1788,3 mln ton).

Zestawianie zmian stanu zasobów w latach 2010–2011 przedstawiają tabele 2–4 oraz rysunki 3–6.

TABELA 3. Zasoby przemysłowe w filarach ochronnych w okresie obowiązywania koncesji w latach 2010–2011

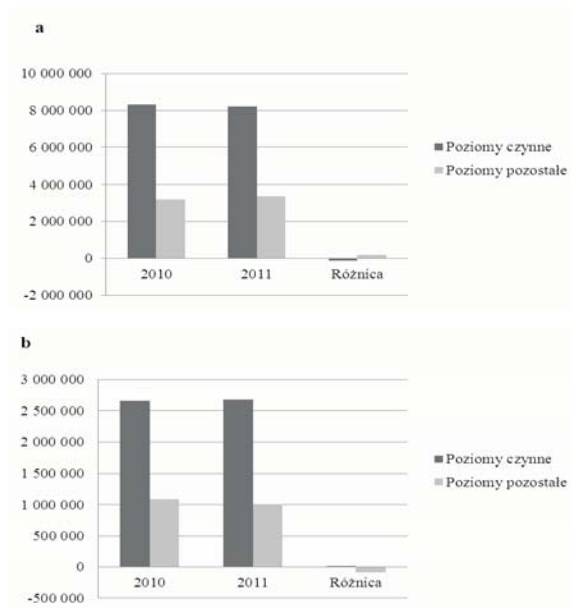
TABLE 3. Developed reserves in protective pillars of the concession period in years 2010–2011

Charakter poziomu		31.12.2010		31.12.2011		Różnica
		[tys. ton]	%	[tys. ton]	%	
1		2	3	4	5	6
Poziomy czynne		663 359	84,1	645 365	83,1	–17 994
Poziomy pozostałe		125 187	15,9	131 498	16,9	6 311
w tym	poziomy nieudostępnione	78 681	–	92 031	–	13 350
Ogółem		788 546	100,0	776 863	100,0	–11 683

TABELA 4. Zasoby przemysłowe w filarach ochronnych dla całości złoża w latach 2010–2011

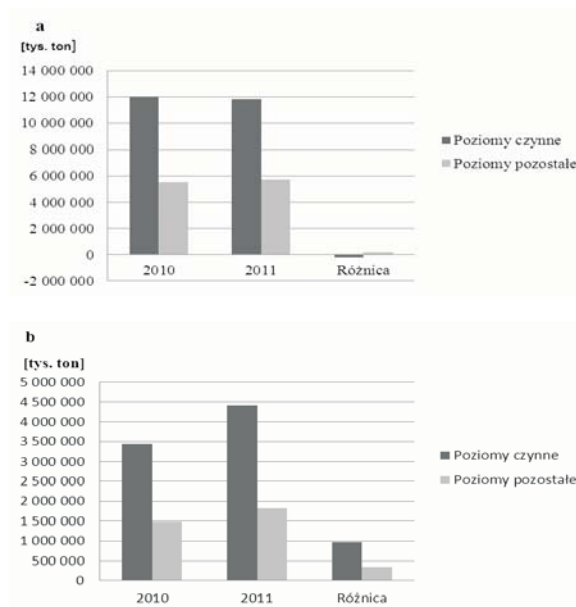
TABLE 4. Developed reserves in protective pillars for all deposits in the 2010–2011

Charakter poziomu		31.12.2010		31.12.2011		Różnica
		[tys. ton]	%	[tys. ton]	%	
1		2	3	4	5	6
Poziomy czynne		768 251	84,8	866 358	80,9	98 107
Poziomy pozostałe		138 194	15,2	204 851	19,1	66 657
w tym	poziomy nieudostępnione	76 413	–	159 254	–	82 841
Ogółem		906 445	100,0	1 071 209	100,0	164 764



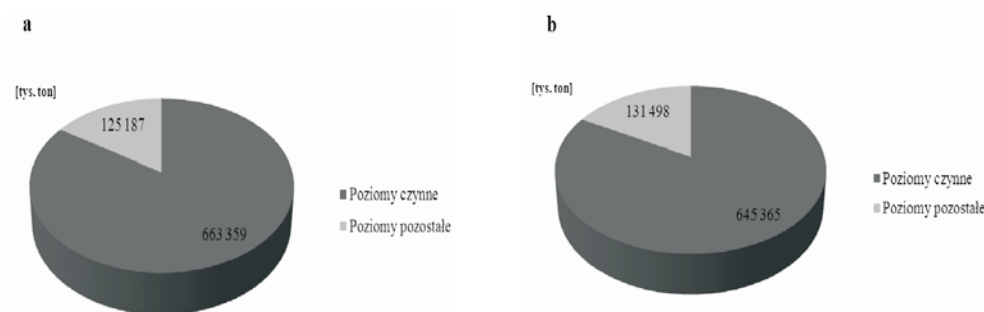
Rys. 3. Wielkość zasobów bilansowych (a) i przemysłowych (b) w 2010 i 2011 roku w okresie obowiązywania koncesji

Fig. 3. Size of the recoverable reserves (a) and developed reserves (b) in 2010 and 2011 during the term of the concession



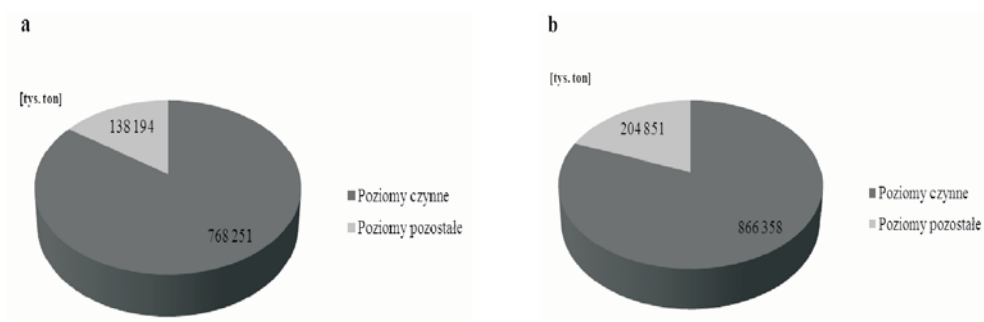
Rys. 4. Wielkość zasobów bilansowych (a) i przemysłowych (b) w 2010 i 2011 roku dla całości złoża

Fig. 4. Size of the recoverable reserves (a) and developed reserves (b) in 2010 and 2011 for all deposits



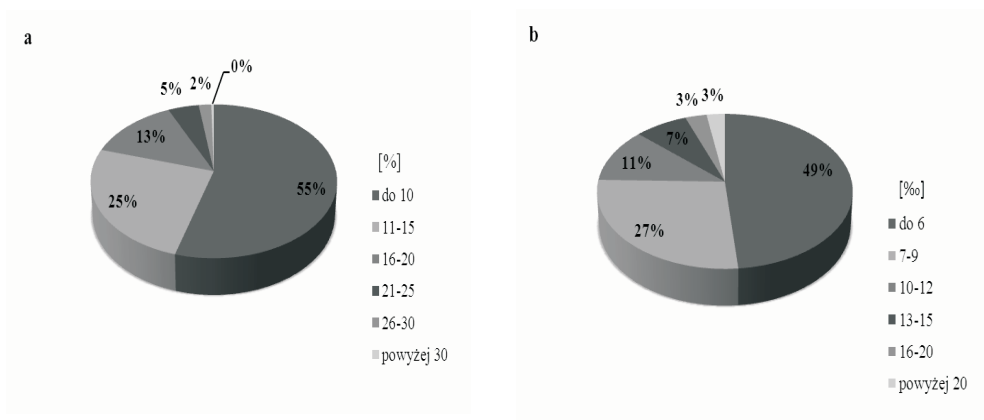
Rys. 5. Wielkość zasobów przemysłowych – filarowych w okresie obowiązywania koncesji w 2010 roku (a) i 2011 roku (b)

Fig. 5. The size of the developed reserves (in pillars) for the duration of the concession in 2010 (a) and 2011 (b)



Rys. 6. Wielkość zasobów przemysłowych – filarowych dla całości złoża w 2010 roku (a) i 2011 roku (b)

Fig. 6. The size of the developed reserves (in pillars) for all deposits in 2010 (a) and 2011 (b)



Rys. 7. Jakość zasobów przemysłowych w czasie obowiązywania koncesji (2011 rok). Zawartość popiołu (a), zawartość siarki (b)

Fig. 7. The quality of developed reserves for the duration of the concession (2011). The ash content (a) sulfur content (b)

2. Węgiel brunatny

Węgle brunatne miękkie występują powszechnie na obszarze Niżu Polskiego i w basenach satelickich w utworach paleogenu i neogenu, a węgle brunatne twarde – lokalnie w utworach kredy w niecce północnosudeckiej i jury w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (Konstantynowicz 1994). Znaczenie gospodarcze mają miocenijskie złoża węgla brunatnego miękkiego, których bogate złoża powszechnie występują w zachodniej części Polski (rys. 2).

Stan zasobów węgla brunatnego w Polsce według stanu na 31 grudnia 2011 przedstawiono na podstawie „Bilansu zasobów złóż kopalin w Polsce” zrealizowanym przez Państwową Służbę Geologiczną.

Geologiczne zasoby bilansowe węgla brunatnych wynoszą 22 663,08 mln t, w tym 0,8 mln t stanowią węgle bitumiczne, 2 513 mln t (około 11%) węgle brykietowe i około 1496 mln t (7,5%) węgle wylewne. Stan zasobów węgla brunatnych, a także strukturę ich rozpoznania i stopień zagospodarowania przedstawiono w tabeli 5.

TABELA 5. Stan zasobów węgla brunatnego (stan na koniec 2011 roku)

TABLE 5. The state of lignite reserves (as of the end of 2011)

Wyszczególnienie	Ilość złóż	Zasoby geologiczne [mln ton]				Zasoby przemysłowe
		bilansowe			pozabilansowe	
		razem	A+B+C1	C2+D		
Zasoby ogółem	90	22 663,08	5 015,58	17 647,50	3 551,21	1 287,03
w tym: zasoby złóż zagospodarowanych						
Razem	12	1 668,42	1 651,31	17,11	101,10	1 287,03
Złoża zakładów czynnych	11	1 666,56	1 649,46	17,11	97,78	1 286,27
Złoża eksploatowane okresowo	1	1,86	1,86	–	3,32	0,76

Źródło: Bilans zasobów złóż kopalin, PIG 2011

3. Gaz ziemny

Głównym regionem występowania złóż gazu ziemnego w naszym kraju jest Niż Polski. Złoża gazu ziemnego znane są również z przedgórza Karpat. Niewielkie zasoby gazu występują także w małych złożach obszaru Karpat oraz w polskiej strefie ekonomicznej

Bałtyku (Konstantynowicz 1994). Większość zasobów gazu znajduje się w utworach mio-cenu i czerwonego spągowca, a pozostałe w osadach: kambriu, dewonu, karbonu, cech-sztynu, jury i kredy (rys. 2).

Stan zasobów gazu ziemnego w Polsce wg stanu na 31 grudnia 2011 przedstawiono na podstawie „Bilansu zasobów złóż kopalin w Polsce” zrealizowanym przez Państwową Służbę Geologiczną.

W tabeli 6 zaprezentowano wielkość zasobów wydobywalnych gazu ziemnego ze złóż gazowych oraz złóż ropnych i kondensatowych, z uwzględnieniem stopnia ich rozpoznania i stanu zagospodarowania. Podane wartości dotyczą gazu zwykłego.

TABELA 6. Stan zasobów gazu ziemnego (stan na koniec 2011 roku)

TABLE 6. The state of natural gas reserves (as of the end of 2011)

Wyszczególnienie	Ilość złóż	Zasoby wydobywalne [mln m ³]				Zasoby przemysłowe
		bilansowe			pozabilansowe	
		razem	A+B	C		
Zapasy ogółem	283	142 659,17	92 810,50	49 848,67	2 221,95	62 959,41
w tym: zasoby złóż zagospodarowanych						
Razem	198	119 570,55	86 886,19	32 684,36	666,78	58 623,71
Bałtyk (<i>off shore</i>)	2	1 326,76	518,56	808,20	–	1 326,76
Karpaty	30	1 131,92	635,10	496,82	15,10	407,15
Niż	94	81 952,10	63 248,34	18 703,76	651,42	45 813,62
Przedgórze	72	35 159,77	22 484,19	12 675,58	0,26	11 076,18

Źródło: Bilans zasobów złóż kopalin, PIG 2011

Wzrastające zapotrzebowanie dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Polski i dywersyfikacja źródeł energii spowodowały wzmożone zainteresowanie niekonwencjonalnymi złożami gazu. Obecnie szczególnie intensywnie prowadzone są prace dotyczące wydobywania gazu łupkowego. W oparciu o dane geologiczne oraz analizę potencjału gazowego szacuje się, iż na terenie Polski zlokalizowane są znaczące złoża tego surowca. Państwowy Instytut Geologiczny współpracując z Amerykańską Służbą Geologiczną oszacował zasoby gazu ziemnego i ropy naftowej w formacjach łupkowych dolnego paleozoiku w basenie bałtycko-podlasko-lubelskim. Łączne zasoby wydobywalne dla lądowej i szelfowej części basenu mogą wynosić maksymalnie 1920 mld m³ gazu ziemnego (Ocena zasobów wydobywalnych gazu ziemnego i ropy naftowej w formacjach łupkowych dolnego paleozoiku w Polsce, 2012). Technologia udostępniania złóż niekonwencjonalnych wymaga jednak doskonałego rozpoznania geologicznego, geochemicznego jak również ekologicznego i ekonomicznego.

Najbardziej perspektywicznym rejonem występowania niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego zamkniętego w Polsce jest północno-wschodnie obrzeżenie monokliny przed-sudeckiej w utworach czerwonego spągowca, wykształconych w facji eolicznej.

4. Ropa naftowa

Największe znaczenie gospodarcze dla Polski mają złoża znajdujące się na Niziu Karpackim, na koniec 2011 roku stanowiły 75% zasobów krajowych (Bilans zasobów złóż kopalni 2011). Pozostałe złoża występują w Karpatach i ich przedgórzu oraz w obszarze polskiej strefy ekonomicznej Bałtyku. Złoża ropy naftowej na Niziu Polskim występują w utworach permu, karbonu i kambriu. Karpackie złoża występują przede wszystkim w śląskiej jednostce tektonicznej. Natomiast w zapadlisku przedkarpackim złoża ropy występują w utworach trzeciorzędu (rys. 2).

Państwowy Instytut Geologiczny w ramach raportu dotyczącego zasobów gazu łupkowego i ropy naftowej w Polsce, wykazał, iż łączne zasoby wydobywalne ropy naftowej z formacji łupkowych dla polskiej części basenu bałtycko-podlasko-lubelskiego mogą wynosić nawet 535 milionów ton (Ocena zasobów wydobywalnych gazu ziemnego i ropy naftowej w formacjach łupkowych dolnego paleozoiku w Polsce 2012).

W tabeli 7 zaprezentowano wielkość zasobów wydobywalnych ropy naftowej.

TABELA 7. Stan zasobów ropy naftowej (stan na koniec 2011 roku)

TABLE 7. State oil reserves (as of the end of 2011)

Wyszczególnienie	Ilość złóż	Zasoby wydobywalne [tys. ton]				Zasoby przemysłowe
		bilansowe			pozabilansowe	
		razem	A+B	C		
Zasoby ogółem	84	25 577,98	10 416,32	15 161,66	411,45	16 475,39
w tym – zasoby złóż zagospodarowanych						
Razem	67	24 943,22	10 265,95	14 677,27	29,56	16 475,01
Bałtyk (<i>off shore</i>)	2	5 103,57	464,20	4 639,37	–	5 103,57
Karpaty	29	562,32	451,27	111,05	19,47	110,42
Niż	30	19 046,59	9 121,72	9 924,87	10,09	11 179,84
Przedgórze	6	230,74	228,76	1,98	–	81,18

Źródło: Bilans zasobów złóż kopalni, PIG 2011

Podsumowanie

W Polsce występują znaczne zasoby stałych surowców energetycznych (tab. 8). Dominuje zużycie węgla kamiennego, ponieważ zasoby geologiczne tego paliwa są najbogatsze w naszym kraju. Wielkość tych zasobów według stanu na koniec 2011 roku – szacuje się na około 48,5 mld ton, w tym około 17,5 mld ton zasobów zagospodarowanych i 3597,4 mln ton zasobów operatywnych szacowanych dla całości złoża (Informator ARP 2012). Roczne wydobycie węgla kamiennego w Polsce w 2011 roku kształtowało się na poziomie około 76 mln ton, w tym 64 mln ton węgla energetycznego (Biuletyn ARP 2011). Przy tym poziomie wydobycia rozpoznane zasoby wystarczą na około 50 lat.

Polska posiada również znaczące zasoby węgla brunatnego. Wielkość zasobów na koniec 2011 roku to około 22,7 mld ton (tym złoża zagospodarowane stanowią 1,7 mld ton). Wystarczalność zasobów złóż eksploatowanych węgla brunatnego szacowana jest na około 20 lat.

Mniej obfite są zasoby gazu ziemnego. Krajowe wydobycie na koniec 2011 roku pokrywało około 40% polskiego zapotrzebowania na paliwa gazowe. Roczne zapotrzebowanie na gaz ziemny w Polsce wynosi około 14,5 mld m³. Dane uzyskane w raporcie Państwowego Instytutu Geologicznego „Ocena zasobów wydobywalnych gazu ziemnego i ropy naftowej w formacjach łupkowych dolnego paleozoiku w Polsce (basen bałtycko-podlasko-lubelski)” wskazują, iż oszacowane zasoby wydobywalne gazu ziemnego ze złóż konwencjonalnych i niekonwencjonalnych powinny wystarczyć na zaspokojenie potrzeb rynku polskiego przez 35–65 lat.

Łączne udokumentowane zasoby ropy naftowej (stan na koniec 2011 roku) są porównywalne z rocznym zapotrzebowaniem Polski na ten surowiec, które wynosi 24 mln ton. Biorąc pod uwagę informacje z raportu Państwowego Instytutu Geologicznego, oszacowane

TABELA 8. Zasoby bilansowe złóż kopalin (stan na 31 grudnia 2011 r.)

TABLE 8. Recoverable reserves of mineral deposits (as at 31 December 2011)

Wyszczególnienie		Ilość złóż		Zasoby bilansowe			
		ogółem	w tym zagospodarowane	jednostka miary	ogółem	w tym zagospodarowane	
Surowce energetyczne							
w tym	stałe	węgiel kamienny	145	49	mln t	48 540,84	17 514,57
		węgiel brunatny	90	12	mln t	22 663,08	1 668,42
	gazowe	gaz ziemny	283	198	mld m ³	142,66*	119,57
	ciekłe	ropa naftowa	84	67	mln t	25,58*	24,94

* Zasoby wydobywane

Źródło: Bilans zasobów złóż kopalin, PIG 2011; Informator ARP S.A. 2012

łącznie zasoby wydobywalne ropy naftowej z formacji łupkowych w Polsce mogą wynosić maksymalnie 535 milionów ton. Przy obecnym rocznym popycie na ropę naftową, wliczając wcześniej oszacowane zasoby wydobywalne ropy naftowej ze złóż konwencjonalnych, łączne zasoby powinny wystarczyć na 10–12 lat pełnego zapotrzebowania polskich rafinerii na ropę naftową.

Prezentowana w artykule analiza stanu zasobów złóż kopalin wskazuje, iż przez najbliższych 30 lat węgle powinny stanowić podstawowy kopalny nośnik energii w Polsce.

Literatura

- [1] SZUFLICKI M., MALON A., TYMIŃSKI M., red., 2012 – Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2011 r., PIG, Warszawa.
- [2] WOŁKOWICZ S., SMAKOWSKI T., SPECZIK S., red., 2011 – Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski wg stanu na 31 XII 2009 r., PIG, Warszawa.
- [3] Informacja o zasobach węgla kamiennego, 2012 – Informator ARP S.A.
- [4] Ocena zasobów wydobywalnych gazu ziemnego i ropy naftowej w formacjach łupkowych dolnego paleozoiku w Polsce (basen bałtycko-podlasko-lubelski), raport pierwszy, PIG, Warszawa, 2012.
- [5] KONSTANTYNOWICZ E., 1994 – Geologia złóż kopalin, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- [6] Sprawozdanie o obrocie węglem kamiennym oraz ceny i kierunki zbytu węgla kamiennego, 2011 – Biuletyn ARP S.A.
- [7] KRASIŃSKI J.R., MAZUREK S., PIWOCKI M., 2006 – Waloryzacja i ranking złóż węgla brunatnego w Polsce, Prace Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- [8] Strefy występowania konwencjonalnych i potencjalnych niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego na tle form ochrony przyrody, mapa nr 3, Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, WS Atkins Polska, 2010.
- [9] Mapa rozmieszczenia złóż węgla kamiennych, brunatnych oraz torfów w Polsce wg stanu na 31 XII 2005, PIG, 2006.