

Branża węgla brunatnego, stan obecny i perspektywa rozwoju na I połowę XXI wieku

Brown coal mining industry, actual state and prospects for the first half of the 21st century



*Prof. dr hab. inż. Zbigniew Kasztelewicz**



*Mgr inż. Mateusz Sikora**



*Dr inż. Maciej Zajczkowski**

Treść: Polskie górnictwo węgla reprezentuje światowy poziom. To jedna z najlepszych specjalności gospodarczych, jakie Polska posiada. Polskie górnicze uczelnie techniczne, instytuty naukowe i projektowe oraz fabryki zaplecza technicznego ze swoimi technologiami i maszynami znane są na całym świecie. Polska jako jeden z nielicznych krajów na świecie posiada wszystkie atuty do kontynuacji wydobycia węgla, a w przypadku węgla brunatnego do podwojenia jego wydobycia w okresie następnych 20-30 lat. W artykule omówiono podstawowe dane branży węgla brunatnego w Polsce, zasoby węgla oraz scenariusze strategii rozwoju górnictwa węgla brunatnego w I połowie XXI wieku ze szczególnym omówieniem scenariusza pesymistycznego.

Abstract: Polish coal mining industry has reached the global scope. It is one of the best Polish economic specializations. Polish technical-mining universities, research and design institutes and factories of technical facilities with their technologies and machines are known all over the world. Poland as one of the few countries in the world have all advantages to continue coal production and even a doubling brown coal production in the next 20-30 years. This paper presents general data of brown coal production in the first half of the 21st century with particular focus on the worst-case scenario.

Słowa kluczowe:

górnictwo odkrywkowe, węgiel brunatny, stan obecny branży, czynne zagłębia górnictwo-energetyczne, scenariusz pesymistyczny rozwoju

Key words:

open-cast mining, brown coal, achieving of brown coal industry, active mine and energy fields in Poland, worst-case scenario of development

1. Wprowadzenie

Górnictwo węgla brunatnego w Polsce posiada prawie 70 lat doświadczeń zdobytych głównie podczas eksploatacji odkrywkowej. W początkowym okresie powojennym określone ilości węgla brunatnego wydobywano również metodą podziemną, która została zaniechana pod koniec lat 90. ubiegłego stulecia w KWB Sieniawa. Różnorodność tematyki związanej z wydobyciem i przeróbką węgla brunatnego, obejmuje metody wydobycia, projektowanie kopalń, sposoby odwadniania złoża, zdejmowanie nadkładu i eksploatacji węgla, zasady doboru umaszynowania i transportu, gospodarkę remontową, przeróbkę, jak i też ochronę środowiska.

Doświadczenia gromadzono w różnych warunkach geologicznych i górniczych oraz technologicznych w poszczególnych kopalniach i elektrowniach. Dotyczą one zarówno kopalń jednoodkrywkowych, jak i wieloodkrywkowych. Wiedzę tę uzyskały, tak załogi poszczególnych kopalń czy elektrowni, jak też projektanci i naukowcy w biurach projektowych i uczelniach, projektanci i budowniczowie oraz eksploatatorzy różnych maszyn i urządzeń górniczych oraz energetycznych. Dodatkowe informacje zdobyto podczas analizy przyczyn wielu awarii i katastrof górniczych, które zaistniały w poszczególnych kopalniach. Wszystkie te doświadczenia stanowią bazę naukowo-techniczną dla projektowania i rozwoju branży węgla brunatnego w I połowie XXI wieku w naszym kraju. Daje to możliwość kontynuowania planowania i budowy nowych zakładów górnictwo-energetycznych opartych na węglu brunatnym.

*) AGH w Krakowie

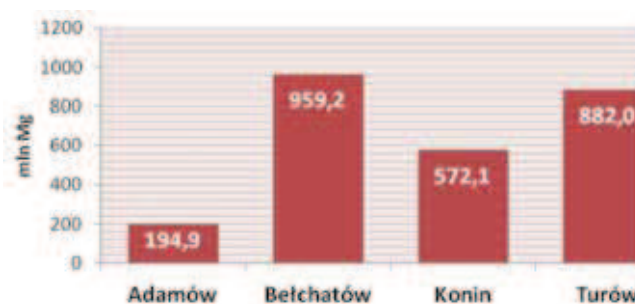
Rozwój branży w I połowie XXI wieku przyczyni się do zapewnienia dziesiątkom tysięcy miejsc pracy, tak w kopalniach i elektrowniach, jak też w placówkach zaplecza naukowo-projektowego oraz w szeregu firm produkujących urządzenia i maszyny dla tej branży. W związku z powyższym należy wykorzystać w XXI wieku wieloletni dorobek techniczny i naukowy, który stworzył POLSKĄ ŚWIATOWĄ SPECJALNOŚĆ: POLSKĄ SZKOŁĘ GÓRNICZĄ, która ma wielkie uznanie na całym świecie - dla dalszego rozwoju branży węgla brunatnego - która pozwoli zapewnić bezpieczeństwo energetyczne Polski. Zapewnienie w pierwszej kolejności produkcji energii elektrycznej z rodzimych surowców energetycznych jest zasadą stosowaną we wszystkich krajach na świecie, które posiadają własne zasoby tych surowców. Przykładem mogą być Niemcy, gdzie na najbliższe 50 lat zaplanowano wydobycie węgla brunatnego na poziomie 180 mln ton/rok – znacznie więcej niż przedstawione plany branży węgla brunatnego w naszym kraju [1, 4, 6].

2. Podstawowe dane branży węgla brunatnego w Polsce

Obecnie branża węgla brunatnego w Polsce składa się z pięciu odkrywkowych kopalń węgla brunatnego i pięciu elektrowni opalanych tym paliwem. Kopalnie węgla brunatnego od początku swojej działalności wydobły ponad 2,60 mld ton węgla. Charakterystykę branży węgla brunatnego omówiono w tabeli 1.

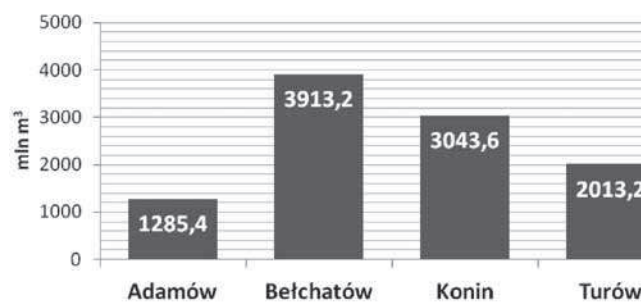
Obecnie największym producentem węgla brunatnego jest Kopalnia Bełchatów. Wydobycie z tej kopalni to ponad 60% całego wydobycia tego surowca w Polsce. Na drugim miejscu jest Kopalnia Turów z prawie 20-proc. udziałem. Te dwie kopalnie wchodzi w skład jednego przedsiębiorstwa PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA. Pozostała ilość wydobycia węgla brunatnego przypada na Kopalnię Konin i Adamów z odpowiednio 16,6-proc. i 7,7-proc. udziałem w rynku tego surowca, które należą do ZE PAK SA. Kopalnia Sieniawa ze znacznie mniejszym wydobyciem w porównaniu do przedstawionych czterech kopalń nie odgrywa większej roli w elektroenergetyce kraju [5].

Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono odpowiednio ilość wydobytą węgla brunatnego oraz zdjętego nadkładu od początku działalności do końca 2012 roku przez polskie kopalnie. Najmłodsza, ale zarazem największa kopalnia Bełchatów wydobła około 960 mln Mg węgla i zdjęła blisko 4 mld m³ nadkładu.



Rys. 1. Ilość węgla wydobytego od początku działalności kopalń do końca 2012 [Opracowanie własne]

Fig. 1. Quantity of extracted brown coal from the beginning to the end of 2012. [Own elaboration]



Rys. 2. Ilość zdjętego nadkładu od początku działalności kopalń do końca 2012 [Opracowanie własne]

Fig. 2. Quantity of extracted overburden from the beginning to the end of 2012 [Own elaboration]

W 2012 roku wielkość wydobycia osiągnęła 64,2 mln ton węgla. Tak dużego wyniku nie udało się osiągnąć od 18 lat. (1994 rok - 66,3 mln Mg). Mimo to w polskich kopalniach wciąż spada liczba zatrudnionych osób. Spowodowane jest to sprawniejszym działaniem układów technologicznych maszyn. Zaimplementowanie nowoczesnych systemów automatyki oraz centralne zarządzanie procesami technologicznymi eliminuje kolejne stanowiska pracy, kiedyś niezbędne do prawidłowego funkcjonowania kopalni. Innym z czynników jest outsourcing tj. oddanie do realizacji innym podmiotom gospodarczym zadań niezwiązanych z podstawową działalnością kopalń. Efektem tego jest spadek zatrudnienia na przestrzeni całej działalności kopalń o około 50%. W tabeli 2 przedstawiono spadek zatrudnienia w stosunku do najwyższego osiągniętego w danej kopalni.

Tabela 1. Charakterystyka geologiczno-górnicza kopalń od początku działalności do końca 2012 roku

Table 1. Geological and mining characteristics of open-cast mines from the beginning to the end of 2012 [Own elaboration]

Kopalnia	Węgiel mln ton	Nadkład mln m ³	Wskaźnik N:W (objętościowy) m ³ /tonę	Objętość wody wypompowanej mln m ³	Średni wskaźnik zawodnienia m ³ /tonę
Adamów	194,9	1285,4	6,59	3 355,5	17,22
Bełchatów	959,2	3 913,2	4,08	8 159,5	8,51
Konin	572,1	3 043,6	5,32	4 775,3	8,35
Turów	882,0	2 013,2	2,28	986,5	1,12
Łącznie	2608,2	10 255,4	3,93	17 276,8	6,62

[Opracowanie własne]

[Own elaboration]

**Tabela 2. Spadek zatrudnienia w stosunku do najwyższego osiągniętego w danej kopalni-
stan na koniec 2012 roku [Opracowanie własne]**

**Table 2. Decrease in employment in relation to the highest rate ever achieved in each of
the mines – state at the end of 2012. [Own elaboration]**

Kopalnia	Maksymalne zatrudnienie		Zatrudnienie na koniec 2012 r.	Spadek zatrudnienia %
	w roku	liczba osób	liczba osób	
Adamów	1988	3 299	1 646	50,1
Bełchatów	1987	12 448	6 604	46,9
Konin	1989	8 335	3 459	58,5
Turów	1995	6 551	3 447	47,4
Branża		30 633	15 159	50,1

2. Węgiel brunatny w Polsce

W naszym kraju rozpoznano ponad 150 złóż i obszarów węglonośnych – rysunek 3. Geologiczne zasoby bilansowe węgla brunatnego wg stanu na 31.12.2012 przedstawiono w tabeli 3. [Bilans zasobów złóż kopalni w Polsce wg stanu na 01.01.2012 r.].

Z powyższego wynika, że zasoby geologiczne bilansowe w Polsce wynoszą **22 583,83** tys. ton. Natomiast zasoby **perspektywiczne o cechach bilansowych** szacuje się na poziomie - **22 606,03** tys. ton. Sumując zasoby geologiczne

o cechach bilansowych z zasobami perspektywicznymi - prognostycznymi otrzymujemy ilość zasobów węgla brunatnego w Polsce w ilości: **45 189,86** tys. ton, a możliwości występowania paliwa w obszarach potencjalnie węglonośnych ocenia się na **140 miliardów ton**. Ze względu na ilość, jakość i dostępność zasobów możemy przyjąć, że węgiel brunatny może pełnić rolę strategicznego paliwa w polskiej energetyce przez co najmniej 50, a nawet 100 lat.

Rozmieszczenie niektórych złóż węgla brunatnego pokazano na rysunkach 4 i 5.



Rys. 3. Rozmieszczenie złóż węgla brunatnego w Polsce [Kasiński 2013]

Fig. 3. Location of brown coal deposits in Poland [Kasinski 2013]

Tabela 3. Zasoby złóż węgla brunatnego w Polsce według stanu na 01.01.2012 [2]
Table 3. Brown coal resources in Poland according to data on 1st January, 2012 [2]

Wyszczególnienie	Liczba złóż	Zasoby geologiczne bilansowe			Zasoby pozabilansowe
		Razem	A+B+C ₁	C ₂ +D	
		tys. ton	tys. ton	tys. ton	tys. ton
Zasoby udokumentowane	90	22 583,83	4 926,33	17 647,50	3 574,64
w tym - zasoby złóż zagospodarowanych					
łącznie	12	1 590,76	1 573,65	17,11	108,80
- złoża kopalń czynnych	10	1 589,09	1 567,98	17,11	87,06
- złoża eksploatowane okresowo	2	5,67	5,67	-	21,74
w tym – zasoby złóż niezagospodarowanych					
łącznie	72	20 983,80	3 354,05	17 929,75	3 434,57
- złoża rozpoznane szczegółowo (A+B+C ₁)	30	4 043,01	3 354,05	688,96	786,09
- złoża rozpoznane wstępnie (C ₂ +D)	42	16 940,79	-	16 840,79	2 648,48
w tym złoża, w których eksploatacji zaniechano					
łącznie	6	9,28	8,64	0,64	4,27
Zasoby perspektywiczne o cechach bilansowych	60	22 606,03	-	-	-
ZASOBY OGÓLEM:	150	45 189,86	4 926,33	17 647,50	3 574,64

(w tym zasoby złóż na obszarze rowu poznańskiego w ilości 3 690 mln ton)



Rys. 4. Złoża węgla brunatnego rejonu zagłębia górniczo-energetycznego adamowskiego, konińskiego, belchatowskiego [Opracowanie własne]

Fig. 4. Brown coal deposits located in Adamów, Konin, Belchatów mine and energy fields [Own elaboration]

Polska posiada bardzo bogate zasoby węgla brunatnego zaliczane do jednych z największych na świecie. Zasoby geologiczne węgla brunatnego o cechach bilansowych wynoszą 22,584 mld ton. Natomiast zasoby prognostyczne określane są również na ponad 22 mld ton. Łączne zasoby węgla brunatnego w Polsce, tj. zasoby geologiczne o cechach bilansowych i zasoby perspektywiczne wynoszą ponad 45 mld ton. Nasz kraj nie posiada oprócz węgla brunatnego i kamiennego innych surowców energetycznych w znacznych ilościach. Dlatego węgiel określany „brunatnym złotem”, jako dobro ogólnona-

rodowe winno być strategicznym surowcem energetycznym dla Polski na najbliższe i dalsze dekady XXI wieku.

3. Scenariusze strategii rozwoju górnictwa węgla brunatnego w I połowie XXI wieku

Strategię rozwoju górnictwa odkrywkowego węgla brunatnego w Polsce w I połowie XXI wieku opracowano, analizując możliwe scenariusze w obecnie czynnych zagłębiach



Rys. 5. Złóża górniczo-energetycznego rejonu turoszowskiego oraz złoża regionu lubuskiego i zachodniego (legnickiego) [Opracowanie własne]

Fig. 5. Brown coal deposits located in Turow mine-energy basin and the Lubin and Legnica region. [Own elaboration]

górnictwo-energetycznych, jak również w nowych regionach, gdzie występują znaczne zasoby tego paliwa.

Scenariusze rozwoju opracowano w oparciu o złoża węgla brunatnego w Polsce z umownym podziałem na siedem obszarów:

- zagłębie adamowskie,
- zagłębie bełchatowskie,
- zagłębie konińskie,
- zagłębie turoszowskie,
- region lubuski,
- region zachodni (legnicki),
- region centralnej Polski w tym:
 - region wielkopolski
 - region łódzki.

Taki podział umożliwił uwzględnienie w pracy wszystkich ważniejszych złóż tego surowca, obecnie rozpoznanych w Polsce.

Opracowane scenariusze rozwoju górnictwa węgla brunatnego w Polsce przedstawiono wariantowo:

- **scenariusz pesymistyczny** zakłada wykorzystanie jedynie tych złóż węgla brunatnego, na które kopalnie posiadają obecnie koncesje na wydobywanie,
- **scenariusz realny** zakłada kontynuację rozwoju tego górnictwa w oparciu o złoża satelickie czynnych obecnie kopalń oraz zagospodarowanie złóż perspektywicznych regionu łódzkiego (Złoczew) i lubuskiego (Gubin-Zasieki-Brody),
- **scenariusz optymistyczny** zakłada kontynuację rozwoju tego górnictwa na złożach satelickich w czynnych kopalniach oraz powstanie nowych zagłębi górniczych w oparciu o złoża perspektywiczne regionu zachodniego

(Legnica) i regionu wielkopolskiego (Poniec – Krobia, Oczkowice),

- **scenariusz niektórych pozostałych złóż w Polsce** zakłada rozważania w celu ewentualnego zagospodarowania niektórych złóż regionu lubuskiego; Cybinka, Torzym, Rzepin i Sieniawa i centralnej Polski, a w tym: regionu wielkopolskiego Trzcianka, łódzkiego Rogóźno i Głowaczów.

4. Pesymistyczny scenariusz strategii rozwoju działalności górnictwa węgla brunatnego w Polsce

Jak już wspomniano, scenariusz ten zakłada wyeksploatowanie tych złóż węgla brunatnego, na które kopalnie obecnie posiadają koncesje na wydobywanie przy jednoczesnym braku zagospodarowania kolejnych złóż. Posiadane aktualnie zasoby operatywne węgla brunatnego umożliwiają pracę tych kopalń, przy obecnym poziomie wydobycia (ok. 60 mln ton rocznie), na około 10 lata. Po tym terminie rozpocznie się zmniejszanie wydobycia ze względu na wyczerpywanie się zasobów węgla w dwóch kopalniach, tj. w Kopalni Adamów i Konin.

4.1. Zagłębie adamowskie

W zagłębiu adamowskim znajduje się PAK Kopalnia Węgla Brunatnego Adamów SA. Kopalnia ta jest kopalnią wieloodkrywkową. Wydobywany węgiel brunatny jest wykorzystywany jako paliwo w pobliskiej Elektrowni Adamów o mocy 600 MW (tworzącej z elektrowniami konińskimi Zespół Elektrowni PAK SA). Pierwszy węgiel w tym zagłębiu wydobyto w 1964 r., kiedy to rozpoczęto eksploatację odkrywki Adamów. W latach 1977-1978 oddano do eksploatacji dwie kolejne odkrywki: Władysławów i Bogdałów. W odkrywce Bogdałów zakończono eksploatację węgla w 1991 r., zastępując ją jednocześnie uruchomioną w tym samym roku odkrywką Koźmin Pole Południowe (na którym zakończono eksploatację w 2008 roku), a następnie uruchomiono w 2004 odkrywkę Koźmin Pole Centralne. W 2012 roku zakończono wydobycie na odkrywce Władysławów. Obecnie pracują dwie odkrywki – odkrywka Adamów i odkrywka Koźmin Pole Centralne.

Stan zasobów bilansowych i przemysłowych zagłębia adamowskiego zestawiono w tabeli 4.

W zagłębiu adamowskim pozostało do wyeksploatowania na złożach czynnych odkrywek 36,3 mln ton zasobów przemysłowych i około 34,5 mln ton zasobów operacyjnych – tabela 8 (wielkość zasobów operacyjnych przeliczono przyjmując umownie wielkość strat na poziomie 5%).

Wielkość zasobów obecnie eksploatowanych złóż oraz posiadany park maszynowy pozwalają na pełne pokrycie zapotrzebowania elektrowni na węgiel brunatny do 2020 r. (przy wydobyciu około 4,5 mln ton/rok). Natomiast przy mniejszym wydobyciu (na poziomie 3,5 mln ton/rok) czas ten się wydłuży do 2022 r. Po tym okresie może nastąpić zakończenie działalności tego zagłębia.

Wg obecnej strategii ZE PAK S.A. praca Elektrowni Adamów może trwać tylko do 2017 roku ze względu na wymogi związane z emisją gazów (wybór tej strategii został dokonany po wstąpieniu Polski do UE). Węgiel z Kopalni Adamów będzie dostarczany do Elektrowni Adamów do 2017 roku, a po roku tym okresie pozostała ilość węgla (około 10 mln ton) planuje się przewozić transportem samochodowym do Elektrowni Konin i Pątnów.

4.2. Zagłębie bełchatowskie

W zagłębiu bełchatowskim znajduje się PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA Oddział KWB Bełchatów.

Tabela 4. Zasoby węgla brunatnego w PAK Kopalni Węgla Brunatnego Adamów SA Stan na 31.12.2012 r. [Opracowanie własne na podstawie danych z PAK Kopalni Węgla Brunatnego Adamów SA]

Table 4. Brown coal resources in PAK Kopalnia Węgla Brunatnego Adamow SA according to the data on 31st December, 2012 [Own elaboration according to the data from PAK KWB Adamow SA]

Złoże	Odkrywka	Zasoby geologiczne bilansowe mln ton	Zasoby przemysłowe stan na 1.01.2012 mln ton	Zasoby operatywne do wyeksploatowania stan na 1.01.2013r. mln ton	Uwagi
Adamów	Adamów	32,887	24,754	23,52	w trakcie eksploatacji
Władysławów	Władysławów	1,357*	0,000	-	eksploatacja zakończona w kwietniu 2012 r.
Koźmin	Koźmin Pole Centralne	15,379	11,574	11,00	w trakcie eksploatacji
Razem			36,328	34,52	

* Zasoby węgla brunatnego po zakończeniu eksploatacji złoża węgla brunatnego „Władysławów” w kwietniu 2012 r. W związku z zakończeniem eksploatacji złoża w celu rozliczenia zasobów został wykonany „Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Władysławów w kat. B”. W dniu 31.01.2013 r. decyzją Ministra Środowiska (DGKkzk-4741-8139/8/4187/MW) dodatek został zatwierdzony.

Tabela 5. Stan zasobów węgla brunatnego w czynnych odkrywkach zagłębia belchatowskiego. Stan na 31.12.2012 r. [Opracowanie własne na podstawie danych z PGE GiEK SA Oddział KWB Belchatów]

Table 5. Brown coal resources in active open-pits in Belchatow fields. Data on 31st December, 2012 [Own elaboration according to the data from PGE GiEK SA Oddział KWB Belchatow]

Złoże	Zasoby geologiczne bilansowe mln ton	Odkrywka	Zasoby przemysłowe stan 1.01.2013 r. mln ton	Zasoby operatywne do wyeksploatowania stan na 1.01.2013 r. mln ton	Uwagi
Belchatów	200,832	Belchatów	156,522	148,70	W trakcie eksploatacji
	843,873	Szczerców	588,758*	559,32	W trakcie eksploatacji
	132,424	Kamięnsk	nie ustalono	nie ustalono	Złoże perspektywiczne
Łącznie			745,28	708,02	

* wartość ulegnie zmianie (ulegnie zwiększeniu) z uwagi na dodatek do PZZ, który jest w trakcie zatwierdzania.

Kopalnia Belchatów zlokalizowana jest w centralnej Polsce, w południowej części województwa łódzkiego. To najmłodsza i zarazem największa kopalnia węgla brunatnego w Polsce, współpracująca z elektrownią Belchatów o mocy zainstalowanej 5298 MW.

Złoże „Belchatów” składa się z trzech pól: Belchatów, Szczerców i Kamięnsk. Z odkrywki Belchatów pierwsze tony węgla wydobyto w 1980 r., natomiast z Pola Szczerców pod koniec 2009 r.

Stan zasobów przemysłowych w zagłębiu belchatowskim przedstawiono w tabeli 5. Z poniższych danych wynika, że łączne zasoby przemysłowe na stan 1.01.2013 r. wynoszą około 745 mln ton.

Kopalnia „Belchatów” z obecnie eksploatowanego Pola Belchatów i Pola Szczerców planuje eksploatować węgiel brunatny do 2038 r., przy rocznym wydobyciu od 35,0 do 41,5 mln ton. Powyższa strategia wydobycia podporządkowana jest w całości zapewnieniu dostaw węgla dla bloków energetycznych w Elektrowni Belchatów łącznie z nowym blokiem 858 MW oddanym w 2011 r.

4.3. Zagłębie konińskie

W zagłębiu konińskim znajduje się PAK Kopalnia Węgla Brunatnego Konin SA. Kopalnia Konin jest to kopalnia wielodokrywkowa, dostosowująca swoje wydobycie do zmieniającego się zapotrzebowania pobliskich elektrowni. W 1945 r., na bazie istniejącej poniemieckiej infrastruktury, uruchomiono eksploatację odkrywki Morzysław, początkowo

dla potrzeb miejscowej ludności, a od 1946 r. również dla potrzeb brykietowni. W 1953 r. rozpoczęto eksploatację odkrywki Niesłusz, a następnie, po wybudowaniu w roku 1958 Elektrowni Konin i w latach 1967-69 Elektrowni Pątnów, uruchamiano sukcesywnie następne odkrywki: Gosławice (1958), Pątnów (1962), Kazimierz (1965), Józwin (1971), Lubstów (1982), Kazimierz Północ (1995), Józwin IIB (1999), Drzewce (2005) oraz Tomisławice (2010). Wydobycie węgla w odkrywce Kazimierz Północ zakończono w 2011 roku. W swojej historii uruchomiła dziesięć odkrywek; obecnie surowiec eksploatowany jest w trzech. Czynne odkrywki to: Józwin, Drzewce oraz Tomisławice. Odkrywka Tomisławice to jedyna odkrywka węgla brunatnego otwarta w Polsce po wejściu naszego kraju do Unii Europejskiej.

W tabeli 6 zestawiono zasoby przemysłowe wg stanu na 1.01.2012 r. w czynnych odkrywkach zagłębia konińskiego.

W sumie zasoby przemysłowe w zagłębiu konińskim na początek 2013 r. wynoszą około 91,6 mln ton, a zasoby operatywne około 87,1 mln ton. Przy założeniu braku budowy nowych odkrywek, wydobycie węgla zakończy się około 2025 r. wg następującego harmonogramu: zakończenie wydobycia na odkrywce Drzewce w 2019 r., na odkrywce Józwin IIB w 2019/2020 r. oraz odkrywce Tomisławice około 2025/30 roku (bez powiększenia koncesji o część północną). Data zakończenia eksploatacji uzależniona jest od strategii odbioru węgla przez elektrownie konińskie (Elektrownia Konin – ciepło dla miasta Konin oraz wystąpi problem żywotności nowej Elektrowni Pątnów II). Po tym okresie nastąpi zakończenie działalności tego zagłębia.

Tabela 6. Stan zasobów węgla brunatnego w PAK Kopalnia Węgla Brunatnego Konin. Stan na 31.12.2012 r. [Opracowanie własne na podstawie danych z PAK KWB Konin w Kleczewie S.A.]

Table 6. Brown coal resources in active open-pits in Konin fields. Data on 31st December, 2012 [Own elaboration according to data from PAK KWB Konin w Kleczewie S.A.]

Złoże	Odkrywka	Zasoby przemysłowe mln ton	Zasoby operatywne do wyeksploatowania stan na 1.01.2013 r. mln ton	Uwagi
Pątnów IV	Józwin II B	31,240	29,678	W trakcie eksploatacji
Drzewce	Drzewce	19,479	18,505	W trakcie eksploatacji
Tomisławice	Tomisławice	40,931*	38,884	W trakcie eksploatacji
Razem zasoby		91,650	87,067	

* bez części północnej

Tabela 7. Stan zasobów węgla brunatnego w zagłębiu turowskim. Stan na 31.12.2012 r. [Opracowanie własne na podstawie danych PGE GiEK SA Oddział KWB Turów]

Table 7. Brown coal resources in active open-pits in Turow fields. Data on 31st December, 2012 [Own elaboration according to data from PGE GiEK SA Oddział KWB Turow]

Złoże	Wydobycie w latach 1947-2012 mln ton	Zasoby przemysłowe mln ton	Zasoby operatywne do wyeksploatowania mln ton	Uwagi
Turów	882,0	343,7	309,3	w trakcie eksploatacji

4.4. Zagłębie turowskie

W zagłębiu turowskim znajduje się PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA Oddział KWB Turów. Kopalnia Turów zlokalizowana jest w zachodniej części województwa dolnośląskiego, w gminie Bogatynia, w tzw. „Worku Turowskim”, na obszarze pomiędzy granicą państwową z Niemcami od zachodu oraz z Czechami od południa i wschodu.

W 1947 r. na bazie istniejącej poniemieckiej infrastruktury uruchomiono odkrywkę Turów, którą od 1958 r. sukcesywnie rozbudowywano. W latach siedemdziesiątych, wraz z rozbudową Elektrowni Turów i dużym eksportem węgla do Niemiec, osiągnięto maksymalne wydobycie na poziomie 25 mln ton rocznie. Obecnie wydobycie węgla waha się w granicach 10-12 mln ton/rok.

Stan zasobów przemysłowych i operatywnych zestawiono w tabeli 7. Współczynnik strat zasobów przemysłowych dla określenia zasobów operatywnych przyjęto ze względu na eksploatację selektywną na poziomie 10%.

Stan zasobów operatywnych na początek 2013 r. wynosi

około 309 mln ton. Scenariusz rozwoju eksploatacji złoża Turów oparty jest o określony przez elektrownię wieloletni plan zapotrzebowania węgla, który uwzględnia planowane modernizacje, wyłączenie z eksploatacji niektórych bloków energetycznych oraz uruchomienie nowego bloku energetycznego o mocy ok. 450 MW. Pracę zagłębia turowskiego określa się obecnie do 2044 roku. Termin ten może ulec zmianie, jeżeli terminy wyłączania bloków czy data oddania nowego bloku ulegną zmianie albo nie będzie budowany – wówczas niewykorzystane zasoby węgla można poddać jego zgazowaniu w instalacjach naziemnych.

5. Podsumowanie

Stan zasobów przemysłowych w czynnych zagłębiach węgla brunatnego w Polsce wg stanu na 1.01.2013 r. wynosi około 1218,3 mln ton, a operatywnych około 1140,1 mln ton. Stan zasobów przemysłowych i operatywnych wraz z zakładanymi terminami zakończenia eksploatacji przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8. Stan zasobów przemysłowych węgla brunatnego w kopalniach na 31.12.2012 r., na które obecnie kopalnie posiadają koncesje na wydobywanie [Opracowanie własne]

Table 8. Brown coal reserves in mines with extraction licenses (data on 2012) [Own elaboration]

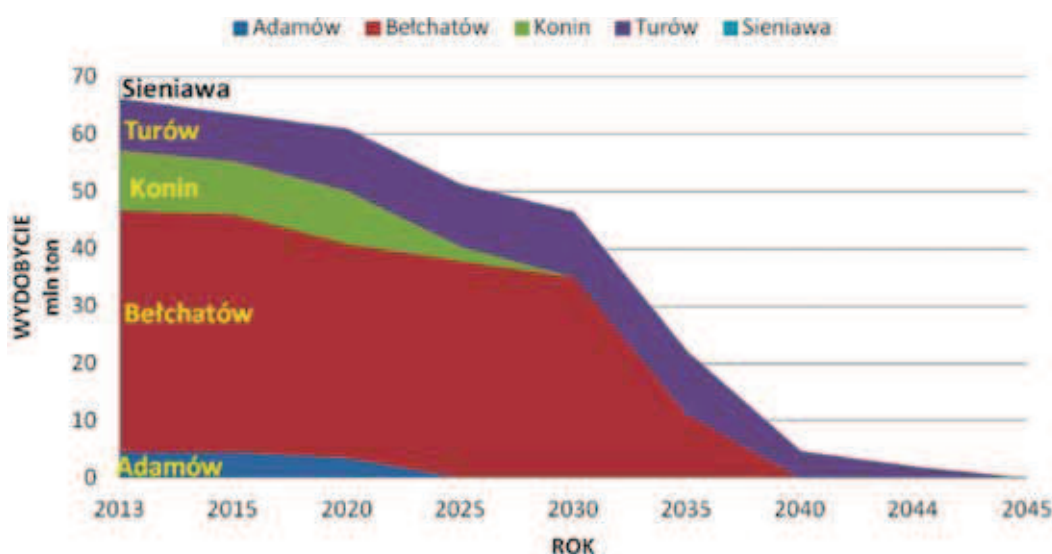
Kopalnia	Stan zasobów przemysłowych mln ton	Stan zasobów operatywnych mln ton	Okres zakończenia działalności przy obecnym poziomie wydobywania lata
Adamów	36,328	34,52	2017/2022
Belchatów	745,280	708,02	2038
Konin	91,650	87,07	2025
Turów	343,700	309,30	2044
*Sieniawa	1,3	1,2	2030
Łącznie	1218,258	1140,11	

*Kopalnia Sieniawa posiada zasoby węgla brunatnego w obecnym kompleksie złożowym w wielkości około 1,2 mln ton.

Tabela 9. Wydobycie węgla łącznie w mln ton, pesymistyczny scenariusz wydobycia węgla brunatnego ze złóż, na które kopalnie posiadają obecnie koncesje [Opracowanie własne]

Table 9. Worst-case scenario of brown coal extraction from deposits in mines with mining licenses [Own elaboration]

Lata	Adamów	Belchatów	Konin	Turów	Sieniawa	Łącznie
2013	4,5	42,2	10,5	9,0	0,08	66,3
2015	4,5	41,5	9,3	8,3	0,08	63,4
2020	3,5	37,3	9,3	10,9	0,08	61,1
2025	-	37,9	2,5	10,9	0,05	51,3
2030		35,0	-	11,5	0,05	46,5
2035		11,0		11,1	0,05	22,1
2037		5,0			-	
2038		2,0				
2040		-		4,7		4,7
2044				2,0		2,0
2045				-		
Razem	34,52	708,02	87,07	309,30	1,2	1140,11



Rys. 6. Pesymistyczny scenariusz wydobycia węgla brunatnego ze złóż, na które kopalnie posiadają obecnie koncesje [Opracowanie własne]

Fig. 6. Worst-case scenario of brown coal extraction from deposits in mines with mining licenses [Own elaboration]

Z przedstawionych danych wynika, że obecny poziom wydobycia węgla brunatnego może być utrzymany tylko przez następne około 7 do 10 lat, tj. do 2021 r. W kolejnych latach będzie ulegał stopniowemu obniżaniu, aż do całkowitego zakończenia jego eksploatacji po 2040 r. (rys. 6 i tab. 9).

W przedstawionym pesymistycznym scenariuszu rozwoju wydobycia węgla brunatnego w Polsce zauważa się powolne, ale konsekwentne ograniczenia działalności branży węgla brunatnego w Polsce. Wydobycie na obecnym poziomie trwać będzie do końca obecnej dekady, tj. do początku lat 20. XXI wieku, a następnie będą zamykane poszczególne kopalnie. Pierwszą zakończy działalność kopalnia Adamów, następnie kopalnia Konin i Sieniawa. Najdłuższe wydobycie będzie w kopalni Belchatów i Turów.

Artykuł został przygotowany w ramach realizacji pracy statutowej nr 11.11.100.597 i grantu dziekańskiego nr 15.11.100.788.

Literatura

1. *Cała M., Kasztelewicz Z., Tajduś A.*: Węgiel kamienny i brunatny, W: Zarzys stanu i perspektywy energetyki polskiej. Studium AGH 2012.,

pod red. Jeleń K., Cała M. Wydawnictwa AGH. Kraków 2012.

2. *Kasiński J., R.*: Raport merytoryczny z przeprowadzonych badań i prac technicznych za okres: 2010-07-01 – 2012-10-31. Załącznik do Sprawozdania końcowego, Część Tematu Badawczego nr 1.5.2: p.t.: „Identyfikacja warunków złóżowych węgla brunatnego przy uwzględnieniu klasycznych kryteriów bilansowości oraz określenie bazy zasobowej w ramach wybranych złóż”. Warszawa 2012/2013.
3. *Kasztelewicz Z., Sikora M.*: Scenariusze pracy branży węgla brunatnego w I połowie XXI wieku w Polsce. „Polityka Energetyczna”, t. 16, z. 4.
4. *Kasztelewicz Z., Zajczkowski M., Sikora M.*: Perspektywy wykorzystania technologii zgazowania i eksploatacji odkrywkowej w zagospodarowaniu polskich złóż węgla brunatnego. „Przeгляд Górnicy” 2013, nr 2.
5. *Kozłowski Z., Nowak Z., Kasiński., Kudelko., Sobociński J., Uberman R.*: Techniczno-ekonomiczny ranking zagospodarowania złóż węgla brunatnego w aspekcie bezpieczeństwa energetycznego Polski. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.
6. *Tajduś A., Czaja P., Kasztelewicz Z.*: Rola węgla w energetyce i strategia polskiego górnictwa węgla brunatnego w I połowie XXI wieku. „Górnictwo i Geoinżynieria”, 2011 r. 35 z. 3.