

Realny scenariusz strategii rozwoju działalności górnictwa węgla brunatnego w Polsce

Possible scenario of strategy development of brown coal mining industry activity in Poland



Prof. dr hab. inż. Zbigniew Kasztelewicz^{*)}



Mgr inż. Mateusz Sikora^{*)}



Dr inż. Maciej Zajączkowski^{*)}

Treść: W pierwszej części artykułu dokonano oceny stanu branży węgla brunatnego w Polsce, wielkość zasobów oraz omówiono scenariusz pesymistyczny rozwoju górnictwa węgla brunatnego. W obecnej części przedstawiono realny scenariusz działalności kopalń węgla brunatnego w I połowie XXI wieku.

Abstract: The first part of this paper rated the current state of brown coal industry in Poland, the amount of resources. Moreover, it describes the worst-case scenario of brown coal industry development. In the current part, this paper presents the real scenario of brown coal mines activity in the first half of the 21st century.

Słowa kluczowe:

górnictwo odkrywkowe, węgiel brunatny, czynne zagłębia górniczo-energetyczne, realny scenariusz rozwoju

Key words:

open-cast mining, brown coal, active mines and energy fields in Poland, real scenario of development

1. Wprowadzenie

Górnictwo węgla kamiennego i brunatnego może i powinno być przez wiele dekad XXI wieku gwarantem energetycznym Polski, a z paliwa tego można dalej produkować najtańszą energię elektryczną, nie tylko teraz, ale także w przyszłości. Fakt niedoceniaenia roli tego surowca w przyszłości kraju jest zupełnie niezrozumiały. Nasilającym się w ostatnich latach zjawiskiem jest brak akceptacji społecznej dla inwestycji górniczych w ogóle, a kopalń odkrywkowych w szczególności. Winę za to ponosi w znacznym stopniu „czarny PR”, związany z brakiem rzetelnej informacji na temat charakteru i oddziaływań tej metody eksploatacji, a także wyników prac rekultywacyjnych. W polemice z nagonką na górnictwo węglowe ze strony organizacji ekologicznych, samorządowych czy innych grup nacisku nie ma oficjalnego stanowiska ze strony osób odpowiedzialnych za politykę gospodarczą. Temat bezpieczeństwa energetycznego Polski winien być poza podziałami politycznymi. Za bezpieczeństwo energetyczne odpowiedzialne są firmy górniczo-energetyczne, ale na równi z nimi odpowiedzialna jest też władza ustawo-

dawcza i wykonawcza, na poziomie gminnym, wojewódzkim i krajowym [3].

2. Realny scenariusz strategii

Scenariusz realny rozwoju działalności górnictwa węgla brunatnego w Polsce zakłada, że zostaną zagospodarowane kolejne złoża, dzięki czemu może dojść do zwiększenia stopnia wykorzystania węgla brunatnego w przyszłości i znacznego przedłużenia działalności branży węgla brunatnego w Polsce. Umożliwi to zagospodarowanie niektórych złóż satelickich czynnych kopalń oraz uruchomienie nowego zagłębia węgla brunatnego.

W scenariuszu realnym założono zagospodarowanie złóż wymienionych w tabeli 1. Złoża te zostały przypisane do następujących zagłębi:

- bełchatowskiego: Złoczew,
- konińskiego: Ościsłowo, Dęby Szlacheckie-Izbica Kujawska i Piaski oraz ewentualnie Mąkoszyn-Grochowiska,
- oraz dodatkowo przewidziano zagospodarowane nowego zagłębia węgla brunatnego Gubin w oparciu o złożo: Gubin - Zasięki - Brody.

^{*)} AGH w Krakowie

Tabela 1. Główne parametry geologiczno-górnice wybranych perspektywicznych i satelickich złóż węgla brunatnego [Opracowanie własne]

Table 1. Primary mining and geology parameters of the selected prospective and satellite brown coal deposits [Own elaboration]

Nazwa złoża/ kompleksu złożowego	Kategoria rozpoznania	Zasoby geologiczne mln Mg	Wartość opalowa kJ/kg	Zawartość siarki %	Zawartość popiołu %	Linijowe N:W
Gubin – Mosty – Brody	od B do D ₂	4 215	9 204÷9 550	0,55÷1,26	14,10÷19,58	6,7 do 11,7
Gubin	B+C ₁ +C ₂	1 561,000	9 167	1,60	16,54	6,7
Złoczew	B+C ₁	611,969	8 410	2,15	21,48	5,0
Dęby Szlacheckie- Izbica Kujawska	C ₁	113	8 377	1,46	25,19	9,0
Tomisławice	B+C ₁	55	8967	0,49	10,8	6,9
Piaski	B+C ₁ +C ₂	114	8194	0,69	12,1	7,7
Ościsłowo	C ₁	50	8626	1,15	13,57	8,7
Mąkoszyn- Grochowska	C ₁	48,208	9 065	1,62	24,10	8,4

2.1. Zagłębie adamowskie

Z obecnie eksploatowanych złóż – Adamów i Koźmin wydobycie węgla przewiduje się odpowiednio do 2027/2022 roku z pracą Elektrowni Adamów tylko do 2017 roku. Po tym okresie pozostałe ilości węgla będą dostarczone do Elektrowni Konin i Pątnów. Prognozę wydobycia węgla przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Prognozowane wydobycie i dostawy węgla w KWB Adamów [Opracowanie własne na podstawie danych z Kopalni Adamów]

Table 2. Predicted output and brown coal supply in KWB Adamów [Own elaboration according to KWB Adamów data]

Rok	Wydobycie z obecnie eksploatowanych złóż mln ton
2013	4,5
2014	4,5
2015	4,5
2020	3,5
2021	1,5
Razem	34,52

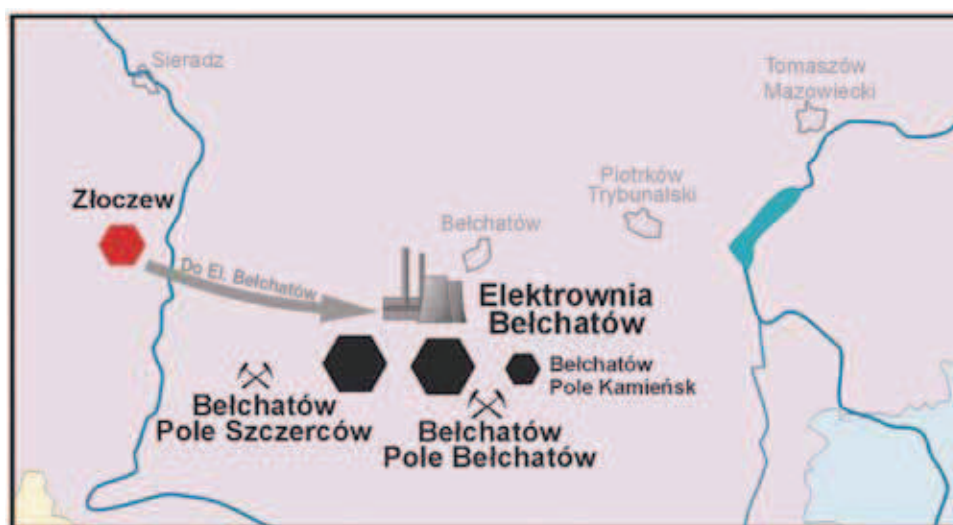
2.2. Zagłębie belchatowskie

W zagłębiu belchatowskim, z obecnie eksploatowanego Pola Belchatów i Pola Szczerców, istnieje możliwość wydobycia węgla brunatnego do 2038 r., przy maksymalnym wydobyciu rocznym od 35,0 do 41,5 mln ton.

W opracowanym **realnym scenariuszu** zaplanowano kontynuację wydobycia węgla w zagłębiu belchatowskim ze złoża Złoczew od 2031 r. do 2055 r. Z tego złoża wydobycie może kształtować się na poziomie ok. 21 mln ton/rok. Strategia podporządkowana jest zapewnieniu dostaw węgla dla bloków energetycznych w Elektrowni Belchatów. Położenie Kopalni Belchatów z Polami Belchatów i Szczerców oraz złożem perspektywicznych Złoczew przedstawiono na rysunku 1.

Prognozowane wydobycie w KWB Belchatów łącznie ze złożem „Złoczew” przedstawiono w tabeli 3.

Problemem technicznym przedłużenia pracy Elektrowni Belchatów z wykorzystaniem zasobów złoża Złoczew będzie stan bloków energetycznych. Obecnie czas pracy bloków energetycznych wynosi od 165 do około 200 tys. godzin. Przy wydłużeniu pracy elektrowni dla wyeksploatowania zasobów złoża Złoczew, czas pracy bloków elektrowni będzie zbliżał się do 400 tys. godzin. Fakt ten należy uwzględnić i ewentualnie w przyszłości poddać istniejące



Rys. 1. Położenie kopalni Belchatów z Polami Belchatów i Szczerców i złożem perspektywicznym Złoczew [Opracowanie własne]

Fig. 1. Belchatow mine location with Belchatow Field, Szczercow Field and Zloczew prospective deposit [Own elaboration]

Tabela 3. Prognozowane wydobycie węgla brunatnego z Pola Belchatów, Szczerców i ze złożeń Zloczew [Opracowanie własne] w mln ton

Table 3. Predicted brown coal output from Belchatow, Szczercow and Zloczew Fields [Own elaboration]

Lata	Pole Belchatów	Pole Szczerców	Złoże Zloczew	Razem
2013	28,0	14,2		42,2
2015	22,5	19,0		41,5
2019	4,0	33,2		37,1
2020		37,3		37,3
2025		37,9		37,9
2030		35,0		35,0
2031		29,7	2,5	32,2
2035		11,0	19,5	30,5
2037		5,0	21,0	26,0
2038		-	21,0	21,0
2040			21,0	21,0
2045			21,0	21,0
2050			21,0	21,0
2051			21,0	21,0
2052			16,4	16,4
2053			11,0	11,0
2054			8,5	8,5
2055			5,7	5,7
Razem	148,7	**559,3	*428,1	1136,1

*zasoby po zatwierdzeniu dokumentacji geologicznej złoża Zloczew mogą ulec zwiększeniu,

** zasoby złoża w Polu Szczerców mogą ulec zwiększeniu po zatwierdzeniu dodatku do PZZ

niektóre bloki kolejnej modernizacji lub wybudować nowy blok czy bloki w miejscu obecnie pracujących. W przypadku, gdy nie nastąpi „przygotowanie” bloków energetycznych do pracy z wydłużonym „stażem” - wówczas niewykorzystane zasoby węgla można poddać jego zgazowaniu w instalacjach naziemnych.

Innym zagadnieniem jest przyszłościowe zagospodarowanie złoża Kamięńsk. Zasoby tego złoża mogą być zagospodarowane wyłącznie poprzez zgazowanie podziemne z uwagi na bliskie położenie zwałowiska zewnętrznego Pola Belchatów.

2.3. Zagłębie konińskie

Z obecnie eksploatowanych złóż (Pątnów IV i Drzewce) oraz z nowo otwartego złoża Tomisławice, pracę Kopalni Konin przy określonym wydobyciu około 9,0 mln ton przewiduje się do około 2025/2030r.

W opracowanym realnym scenariuszu planuje się zagospodarować nowe złoża: Ościłowo, Mąkoszyn-Grochowska, Dęby Szlacheckie lub Piaski oraz powiększyć eksploatację złoża Tomisławice o część północną. Po roku 2017 planuje się też dowóz około 10 mln ton węgla z Kopalni Adamów do konińskich elektrowni. Umożliwi to łączne dostarczenie węgla do elektrowni po około 9,0 mln ton/rok do 2030, a następnie przy zmniejszonym wydobyciu do około 2050 r. Rozmieszczenie złóż eksploatowanych i perspektywicznych pokazano na rysunku 2, a prognozę wydobycia w zagłębiu konińskim przedstawiono w tabeli 4.

W tym scenariuszu mogą wystąpić inne warianty, przy założeniu ograniczeń środowiskowych i społecznych dla zagospodarowania nowych złóż czy też z uwagi na wykonany zakres modernizacji Elektrowni Pątnów I. **Warunkiem dalszego rozwoju zagłębia konińskiego jest terminowe uruchomienie wydobycia z nowych złóż. Harmonogram uruchamiania nowych złóż jest bardzo napięty – istnieje zagrożenie załamania strategii pracy zagłębia konińskiego**

po zakończeniu działalności odkrywki Drzewce i Józwin IIB, to jest po roku 2019. Istniejące bloki energetyczne w Elektrowni Konin o mocy 193 MW nie wymagają prac modernizacyjnych. Natomiast konieczność modernizacji lub rozbudowy Elektrowni Pątnów I (modernizacja czterech bloków 200 MW z istniejących sześciu lub budowa nowych bloków) wynika m.in. z ich złego stanu technicznego – pra-



Rys. 2. Złóża eksploatowane i perspektywiczne KWB Konin oraz KWB Adamów i Belchatów [Opracowanie własne]
Fig. 2. Exploited and prospective deposits of KWB Konin, KWB Adamow and KWB Belchatow [Own elaboration]

Tabela 4. Scenariusz rozwoju eksploatacji węgla brunatnego w zagłębiu konińskim [Opracowanie własne na podstawie danych z Kopalni Konin]

Table 4. Development scenario of brown coal exploitation in Konin fields [Own elaboration according to Konin mine data]

Lata	Wydobycie węgla mln ton (zamiennie złoża Piaski lub Dęby Szlacheckie)
2013	10,1
2015	9,3
2020	9,3
2025	8,8
2030	8,8
2035	6,2
2040	4,2
2045	3,0
2049	2,0
Razem	254,6

cją od lat 60. XX wieku oraz z coraz ostrzejszych norm emisji, narzuconych Polsce przez dyrektywę 2001/80/WE. Dyrektywa ta zacznie w pełni obowiązywać od 2016 roku.

2.4. Zagłębie turoszowskie

Kopalnia Turów eksploatuje złoża Turów. Eksploatacja przewidziana jest w tym przypadku do roku 2044. Z wymienionego złoża planowane jest wydobycie roczne około 11-12 mln ton do 2035 r. Po tym okresie wydobycie ulegnie zmniejszeniu do poziomu od 8,9 do 4,4 mln ton/rok.

Scenariusz wydobycia z zagłębia turoszowskiego przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Scenariusz rozwoju wydobycia węgla w Kopalni Turów [Opracowanie własne na podstawie danych z Kopalni Turów]

Table 5. Scenario of brown coal output development in Turow mine [Own elaboration according to Turow mine data]

Lata	Łączne wydobycie węgla mln ton
2013	9,0
2015	8,3
2020	10,9
2025	10,9
2030	11,5
2035	11,1
2040	4,7
2044	2,0
Po 2040 roku	24,7
Razem do 2044 roku	309,3

Powyższa strategia wydobycia podporządkowana jest w całości zapewnieniu dostaw węgla dla bloków energetycznych w Elektrowni Turów łącznie z nowym blokiem 450 MW. Sytuacja zmieni się w przypadku niewybudowania nowego bloku 450 MW – wówczas niewykorzystane zasoby węgla można poddać jego zgazowaniu w instalacjach naziemnych.

2.5. Zagłębie gubińskie - nowa kopalnia węgla brunatnego Gubin

Region lubuski to jeden z najbardziej zasobnych obszarów w Polsce, jeżeli chodzi o złoża węgla brunatnego. W XIX i do połowy XX wieku na obszarze tym było czynnych w sumie ponad 170 kopalń odkrywkowych i podziemnych węgla brunatnego [2, 6].

W ciągu ostatnich lat wiele placówek naukowych opracowało kilka rankingów, których celem była waloryzacja polskich złóż węgla brunatnego oraz ustalenie kolejności zagospodarowania tych złóż. Zestawienie dotychczasowych rankingów złóż węgla brunatnego w Polsce zawarto w tabeli 6, a rozmieszczenie złóż pokazano na rysunku 3.



Rys. 3. Rozmieszczenie złóż węgla brunatnego regionu lubuskiego [Opracowanie własne]

Fig. 3. Location of brown coal deposits in Lubin field [Own elaboration]

Pomimo tego, iż w każdym rankingu poszczególne złoża mają różne pozycje na liście, to jednak na czołowych miejscach powtarza się podobny zbiór złóż. Z przedstawionych w tabeli 6 danych można przyjąć, że na czele klasyfikacji najlepszych polskich złóż węgla brunatnego znajdują się trzy złoża z **regionu lubuskiego**: Gubin, Mosty i Torzym, dwa złoża z **regionu zachodniego**: Legnica Zachód i Legnica Wschód, dwa złoża z **regionu łódzkiego**: Rogóźno i Złoczew i jedno z **regionu poznańskiego**: Trzcianka.

Złoża regionu lubuskiego dla celów obecnych rozważań podzielono na trzy rejonu;

- rejon złóż **Gubina**,
- rejon złóż **Cybinki**,
- rejon złóż **Torzym, Rzepin i Sieniawa**.

Lokalizację złóż rejonu Gubina (gubińskiego), Cybinki, Torzym, Rzepina i Sieniawa przedstawiono na rysunku 3.

Do głównych atutów przemawiających za podjęciem strategicznych decyzji o zagospodarowaniu tych złóż oraz

Tabela 6. Zestawienie dotychczasowych rankingów złóż węgla brunatnego [oprac. własne na podstawie [2, 4, 5, 6]]
Table 6. List of current rankings of brown coal deposits [Own elaboration according to [2, 4, 5, 6]]

L.p.	KGSM PAN (1982)	Piwocki, Kasiński (1994)	Piwocki, Kasiński, Mazurek (2006)	Kozłowski et al. (2008)
1	Trzcianka	Mosty	Gubin	Legnica Zach.
2	Mosty	Legnica Wsch.	Rogóźno	Gubin
3	Gubin	Legnica Zach.	Złoczew	Legnica Wsch.
4	Złoczew	Gubin	Trzcianka	Złoczew
5	Legnica Wsch.	Rogóźno	Mosty	Rogóźno
6	Legnica Zach.	Trzcianka	Torzym	Trzcianka
7	Rogóźno	Złoczew	Legnica Zach.	Mosty
8	Torzym	Torzym	Legnica Wsch.	Torzym

budowy nowych kopalń i elektrowni opalanych tym paliwem należy zaliczyć:

- potrzebę zwiększenia produkcji energii elektrycznej w Polsce przy zachowaniu bezpieczeństwa energetycznego kraju,
- niekorzystny rozkład mocy wytwórczych w zachodniej części Polski,
- efektywność ekonomiczną produkcji energii elektrycznej z węgla brunatnego,
- eksploatację węgla brunatnego z tej samej platformy złożowej, po stronie niemieckiej,
- konieczność zapewnienia miejsc pracy po zamknięciu głównych zakładów tych regionów,
- w okresie najbliższych dekad nastąpi zmniejszenie, a następnie likwidacja znacznej liczby miejsc pracy z powodu wyczerpywania się zasobów rud miedzi w KGHM Polska Miedź SA oraz węgla brunatnego w PGE GiEK SA Oddział KWB Turów – zniknięcie z rynku tak dużych firm może spowodować problemy strukturalne z bezrobociem, których nie będzie można zaspokoić drobnym przemysłem. Stopniowe zmniejszanie produkcji i w końcu zamknięcie tych zakładów spowoduje zmniejszenie miejsc pracy także w firmach kooperujących z tymi gałęziami przemysłu.

W celu oszacowania zasobów przemysłowych wytopianych lubuskich złóż węgla brunatnego, opracowano wstępne koncepcje zagospodarowania poszczególnych złóż. Na ich podstawie dokonano podziału tych złóż na dwie grupy. Zasoby przemysłowe w tych grupach złożowych określono na poziomie:

- grupa I: Gubin-Mosty-Zasieki-Brody: ok. 1500 mln ton,
- grupa II: Cybinka-Torzym-Rzepin-Sieniawa: ok. 1000 mln ton.

Łączne zasoby przemysłowe wynoszą więc ok. 2500 mln ton. Przyjmując straty eksploatacyjne na poziomie ok. 10% daje to ponad 2250 mln ton zasobów operacyjnych, węgla o bardzo dobrych parametrach jakościowych, tj. średniej wartości opalowej ok. 9400 kJ/kg. W tym miejscu należy dodać, że zasoby te są prawie dwa razy większe niż łączne zasoby operacyjne obecnych kopalń czynnych, które wynoszą około 1200 mln ton, w tym zasoby Kopalni Bełchatów tylko 745 mln ton - stan na koniec 2012 roku.

2.5.1. Charakterystyka złóż węgla brunatnego w rejonie Gubina (rejon gubiński)

Największym złożem obszaru lubuskiego jest złożo Gubin, o łącznych zasobach geologicznych (bilansowych, pozabilansowych) 1 561 313 mln ton. Następnym, co do wielkości jest złożo Mosty o łącznych zasobach geologicznych w kat. C₂ i D₁ 336,5 mln ton. Na obszarze złoża Babina-Pustków i Babina-Żarki łączne geologiczne zasoby węgla brunatnego w kat. B-C₂ wynoszą 352 643 mln ton, w tym zasoby bilansowe – 163 109 mln ton (Pustków ok. 21 mln ton; Żarki ok. 142 mln ton) [1, 2, 4, 5 i 6].

Bardzo zasobny jest także obszar złożowy Gubin-Zasieki-Brody, otaczający od wschodu złożo Gubin, o całkowitych zasobach geologicznych wynoszących 2 245 232 mln ton, w tym zasoby prognostyczne kat. D₁ o cechach bilansowych - 1 934 342 mln ton. Do obszaru złożowego Gubin-Zasieki-Brody przylegają złoża Chlebowo od północy i Lubsko od wschodu. Całkowite zasoby geologiczne węgla brunatnego w złożu Chlebowo wynoszą 254 903 mln ton, w tym prognostyczne zasoby bilansowe w kat. D₁ – 83, 469 mln ton. Także perspektywiczny obszar złożowy rozciąga się między złożami Mosty i Lubsko i określany jest jako obszar „Na NE od Mostów”.

Tabela 7. Podstawowe parametry złóż w rejonie gubińskim [Opracowanie własne]
Table 7. Primary parameters of Gubin brown coal deposits [Own elaboration]

Nazwa złoża lub obszaru	Zasoby bilansowe mln ton	Grubość węgla m	N:W liniowy m/m	Popielność A ^d , %	Wartość opalowa kJ/kg	Siarka całkowita %
Gubin	1 561,3	18,9	6,7:1	15,62	9257	0,82
Mosty	336,5	18,1	7,6:1	17,17	9482	0,90
Babina-Pustków	21,0	9,0	bd	14,10	9420	0,70
Babina-Żarki	142,2	9,0	bd	18,28	9332	0,55
Gubin-Zasieki-Brody	1934,3	18,8	7,2:1	16,62	9536	1,33
Chlebowo	83,5	20,1	8,4:1	19,58	9344	1,08
Lubsko	152,8	12,3	9,6:1	19,27	9204	1,09
Na pñ. wsch. od Mostów	332,6	16,4	11,7:1	18,37	9262	1,26
Trzebiel-Tuplice	50,0	10,0	-	16,90	9550	0,76

Całkowite zasoby geologiczne węgla brunatnego ocenia się tutaj na 1 965 706 mln ton, w tym zasoby prognostyczne kat D₂ o charakterze bilansowym, które rozpoznano w trzech polach, na 332, 616 mln ton.

Podstawowe parametry złóż w rejonie gubińskim zestawiono w tabeli 7.

W scenariuszu realnym założono, że następnym nowym złożem przewidzianym do zagospodarowania powinno być złożo Gubin wykorzystujące kompleks złożowy Gubin-Brody-Zasieki. Obszar występowania tego złoża charakteryzuje się wysokim stopniem zbadania. Około 10% tego terenu zostało rozpoznane w kategoriach B-C₂ (Bednarczyk i in. 2010). W publikowanych strategiach zagospodarowania tego złoża rozważane są różne terminy uruchomienia wydobycia węgla. W jednej ze strategii pierwszy węgiel planowany jest do wydobycia po 2020 roku. Docelowe wydobycie osiągnie poziom około 25 mln ton/rok. Węgiel z kopalni Gubin planowany jest do wykorzystania w elektrowni o mocy 2400 - 2700 MW.

Lokalizację kopalni i elektrowni Gubin pokazano na rysunku 4.

Tak określony scenariusz rozwoju działalności górnictwa węgla brunatnego – Kopalni Gubin opartego na złożach Gubin-Zasieki-Brody przedstawiono w tabeli 8.

Z powyższego scenariusza wynika, że z przedmiotowego kompleksu złożowego dla elektrowni o mocy około 2700 MW można wykorzystać 1200 mln ton węgla brunatnego. Pozostałe ilości węgla można przeznaczyć dla zgazowania naziemnego w ilości ponad 200 mln ton. Praca elektrowni i zakładu zgazowania może trwać ponad 50 lat [3].



Rys. 4. Lokalizacja Kopalni i Elektrowni Gubin [Opracowanie własne]

Fig. 4. Location of mine and power plant 'Gubin' [Own elaboration]

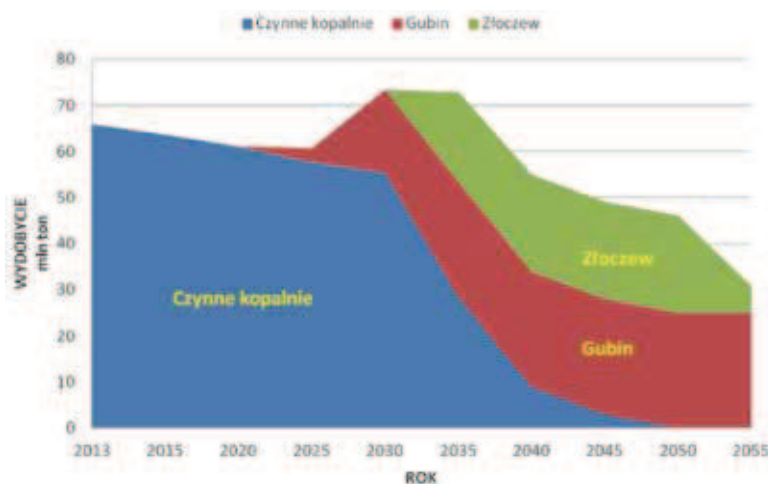
Tabela 8. Możliwości wydobycia węgla brunatnego w Kopalni Gubin [Opracowanie własne]

Table 8. Possibility of brown coal extraction in 'Gubin' Mine [Own elaboration]

Rok	Okres prac przygotowawczych	Okres prac związanych z budową wkopu udostępniającego	Dochodzenie do docelowej zdolności wydobycia węgla	Wydobycie węgla
	<i>lata</i>	<i>lata</i>	<i>lata</i>	<i>mln ton/rok</i>
1 (2016 rok)	+			
2	+			
3	+			
4	+			
5	+			
6		+		
7		+		
8		+		
9		+		
10 (2025 rok)			+	3,0
11			+	7,0
12			+	10
13			+	15
14			+	18
15				20
16-60 Średniorocznie (2075 rok)				25,0
Razem				około 1200

Tabela 9. Zestawienie zbiorcze wydobycia węgla wg scenariusza realnego w mln ton [Opracowanie własne]
Table 9. Summary of extraction according to the real scenario [Own elaboration]

Lata	Adamów	Belchatów ze Złoczewem	Konin	Turów	Sieniawa	Gubin	Łącznie
2013	4,5	42,2	10,1	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	8,8	10,9	0,05	3,0	60,65
2030		35,0	8,8	11,5	0,05	18	73,35
2035		30,5	6,2	11,1	0,05	25,0	72,85
2040		21,0	4,2	4,7	-	25,0	54,9
2044		21,0		2,5		25,0	48,5
2045		21,0	3,0			25,0	49,0
2050		21,0				25,0	46,0
2055		5,7				25,0	30,7
Razem do 2055 roku	34,52	1136,1	254,6	309,3	1,2	683,0	2418,72



Rys. 5. Rozwój wydobycia węgla brunatnego w Polsce wg scenariusza realnego [Opracowanie własne]

Fig. 5. Brown coal mining development in Poland according to the real scenario [Own elaboration]

3. Podsumowanie

W **scenariuszu realnym** działalności branży węgla brunatnego w Polsce przewidziano zagospodarowanie kolejnych, dodatkowych złóż. Zaproponowano uruchomienie wydobycia z następujących złóż:

- w zagłębiu belchatowskim - złoża Złoczew,
- w zagłębiu konińskim - złoża Ościsłowo, Mąkoszyn Grochowiska i Dęby Szlacheckie lub Piaski oraz złoża Tomisławice Północ,
- budowa nowej kopalni Gubin na złożu Gubin-Zasieki-Brody.

Zagłębie adamowskie i turowskie w tym scenariuszu pozostaje bez zmian. Wydobycie węgla brunatnego w scenariuszu realnym przedstawiono w tabeli 9 i na rysunku 5.

Scenariusz realny rozwoju działalności górnictwa węgla brunatnego w Polsce zakłada, że zostaną zagospodarowane kolejne satelickie i perspektywiczne złoża, dzięki czemu może dojść do zwiększenia wykorzystania węgla brunatnego w przyszłości. Zwiększenie wydobycia możliwe będzie poprzez zagospodarowanie złóż satelickich czynnych kopalń (złoża **Ościsłowo, Mąkoszyn Grochowiska, Dęby Szlacheckie - Izbica Kujawska lub Piaski, Tomisławice Północ**) i złoża perspektywicznego (**Złoczew**) oraz uruchomienie nowego zagłębia węgla brunatnego (**Gubin**).

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: Zarys 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 złożowych 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. *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.
5. *Kasztelewicz Z.* (red.): Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wielo-odrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody. Wydawnictwa AGH. Kraków 2011.
6. *Uberman R.*: Waloryzacja złóż węgla brunatnego dla prawnej ich ochrony. „Polityka Energetyczna” 2011, t. 14, z. 2. .