

ZASOBY WYBRANYCH ZŁÓŻ WĘGLA BRUNATNEGO REJONU LUBUSKIEGO NA PODSTAWIE BAZY DANYCH GEOLOGICZNYCH (BDG)

RESERVES OF SELECTED LIGNITE DEPOSITS IN LUBUSKIE DISTRICT BASED ON GEOLOGICAL DATABASE (BDG)

Mirosław Maliszewski, Andrzej Borowicz, Grażyna Ślusarczyk, Dawid Błach - „Poltegor-Instytut”
Instytut Górnictwa Odkrywkowego, Wrocław

W artykule przedstawiono dwa lubuskie złoża węgla brunatnego – Cybinę i Torzym, które do celów analiz i koncepcji ich zagospodarowania, opisano cyfrowo, a informacje geologiczne zgromadzono w bazie danych. Utworzone oprogramowanie, umożliwiło graficzną prezentację warunków złożowych oraz wykonywanie wariantowych obliczeń. Stan rozpoznania i udokumentowania złóż pozwolił na uzyskanie szacunkowych wyników bilansowych zasobów węgla brunatnego.

Słowa kluczowe: złoża węgla brunatnego, cyfrowy opis złóż, bazy danych, szacowanie zasobów

The article presents Cybinka and Torzym - two of lignite deposits from Lubuskie district. For the purpose of analyzing and developing the concept of their development, they are described digitally and geological information is collected in the database. The software developed, enabled graphical representation of the deposit parameters and performed variant calculations. The state of recognition and documentation of these deposits has allowed for an initial estimate of lignite resources.

Keywords: lignite deposits, digital description, databases, estimation of resources

Wstęp

W rejonie lubuskim położone są liczne perspektywiczne złoża węgla brunatnego. W „Poltegor-Instytut” we Wrocławiu opracowano wstępne koncepcje ich zagospodarowania i oszacowania zasobów przemysłowych. W tym celu założono Bazę Danych Geologicznych (BDG) lubuskich złóż węgla brunatnego oraz utworzono własne oprogramowanie użytkowe

umożliwiające jej aktualizację, weryfikację, przeglądanie, wykonywanie obliczeń i graficzną prezentację warunków złożowych. Opracowano syntetyczny profil, w którym wydzielono główne kompleksy litostratygraficzne w złożu wraz z opisem cyfrowym umożliwiającym zapis i identyfikację ich w bazie danych (tab. 1). Na podstawie tabeli 1 w BDG zgromadzono, zakodowano i uporządkowano informacje geologiczne z kart otworów wiertniczych zawartych w dokumentacjach geologicznych.

Tab.1. Tabela litostratygraficzna kompleksów złóż węgla brunatnego rejonu lubuskiego
Tab.1. Lithostratigraphic table of lignite deposits in the Lubuskie region

Wydzielenia	LiStr	LiStrN	Opis
Czwartorzęd	Q	10	Czwartorzęd
Trzeciorzęd nadwęglowy	TrNw	20	Trzeciorzęd nadwęglowy
Pokład węgla górny (nierozszczepiony)	TrWg	31	Kompleks węglowy górny
Pokład węgla górny (rozszczepiony)	TrWgr	32	
Utwory śródwęglowe w pokładzie górnym	TrUswg	33	
Utwory międzywęglowe (p.górny/p.dolny)	TrUmg/d	41	Kompleks międzywęglowy
Przerosty węgla w utworach międzywęglowych	TrUmpw	42	
Pokład węgla dolny (nierozszczepiony)	TrWd	51	Kompleks węglowy dolny
Pokład węgla dolny (rozszczepiony)	TrWdr	52	
Utwory śródwęglowe w pokładzie dolnym	TrUswd	53	
Utwory podwęglowe	TrPw	61	Trzeciorzęd podwęglowy
Przerosty węgla w utworach podwęglowych	TrWpw	62	
Podłoże	Podłoże	80	Podłoże

Spośród złóż regionu lubuskiego, w artykule przykładowo przedstawiono i omówiono dwa złoża węgla brunatnego: Cybinkę i Torzym, dla których oszacowano zasoby bilansowe wykorzystując utworzoną bazę danych i oprogramowanie opracowane na jej potrzeby.

Złoże węgla brunatnego Cybinka

Złoże węgla brunatnego Cybinka znajduje się w zachodniej części Niżu Polskiego. Wchodzi w skład rozległego Zagłębia Łużyckiego, którego północną granicę, niektórzy autorzy oznaczają aż na linii Berlin – Warta.

Utwory trzeciorzędowe i czwartorzędowe zalegają na mezozoiku północno-wschodniego skłonu Masywu Przedsubdeckiego. Na podstawie dotychczasowych wyników wierceń miocenu zalegający na tym obszarze można podzielić na następujące serie osadów:

1. seria podwęglowa (piaski ciemnobrunatne)
2. seria węglonośna (I i II pokład węgla brunatnego z otaczającymi je mułkami brunatnymi)
3. seria nadwęglowa (mułki szaro-brunatne i piaski pylaste z lokalnymi wkładkami węgla brunatnego).

W serii węglonośnej zasadniczo występują dwa pokłady węgla brunatnego. W rejonie Cybinki występuje jeszcze III pokład węgla brunatnego. Podlegał on eksploatacji na terenie nieczynnej od 1945 r. kopalni Cybinka. Poszczególne pokłady określono jako I, II, III licząc stratygraficznie, tzn. najstarszy jest pokład I.

Pokład I (dolny) węgla brunatnego jest nierównomiernie wykształcony, tak pod względem rozprzestrzenienia, jak i miąższości. Węgiel brunatny osadził się tu w podłużnych basenach o kierunku zbliżonym do południkowego. Ku północy poszczególne zbiorniki łączą się ze sobą.

Wyróżnić można:

- a. basen północno-zachodni, nazywany – pole Mieleśznica
- b. basen południowo-zachodni, nazywany – pole Cybinka
- c. basen wschodni, w którym wyróżnia się pole Miłów w południowej i pole Mieleśznica-Wschód w północnej części.

Średnia miąższość pokładu I w polu Mieleśznica wynosi 2,0 m, w obszarach wschodnich wzrasta do 6 – 7 m. Pokład I występuje na głębokościach 90 – 100 m na zachodzie pola i 120 – 130 m na wschodzie. Stwierdzono, że w trzech miejscach erozja czwartorzędowa osiągnęła dolny pokład węgla. O ile spąg pokładu I węgla brunatnego wykazuje stopniowe przejście węgla do niżej leżącego piasku brunatnego, o tyle strop zaznacza się ostrzej. Ponad pokładem I węgla brunatnego zalega seria mułków z wkładkami piasku pylastego i drobnoziarnistego. Miąższość serii wynosi około 20 – 25 m, miejscami w basenie wschodnim wzrasta do 30 m.

Pokład II węgla brunatnego zalega na głębokości od około 50 m na zachodzie, do 100 m we wschodnich partiach złoża. Spowodowane jest to podniesieniem morfologii powierzchni oraz niewielkim zapadaniem pokładu ku wschodowi. Największe miąższości do 9 m pokład II osiąga w części zachodniej. W polu Mieleśznica pokład II węgla brunatnego został miejscami po-fałdowany glaciektonicznie. Występuje prawdopodobnie fałd obalony w kierunku SSW – NNE. Kierunek ten jest zgodny z kierunkiem fałdów występujących ku północy (w pokładzie III).

Bezpośrednio nad pokładem II węgla brunatnego zalegają

mułki ciemnobrunatne, przeważnie zawęglone. Podobne są one do mułków budujących przerost między I i II pokładem węgla brunatnego, można więc tę warstwę grubości kilku metrów wiązać genetycznie z serią węglonośną.

Grubość miocenu w obrębie złoża Cybinka wynosi około 50 – 150 m, przeważnie jednak waha się w granicach 80 – 100 m.

Baza Danych Geologicznych

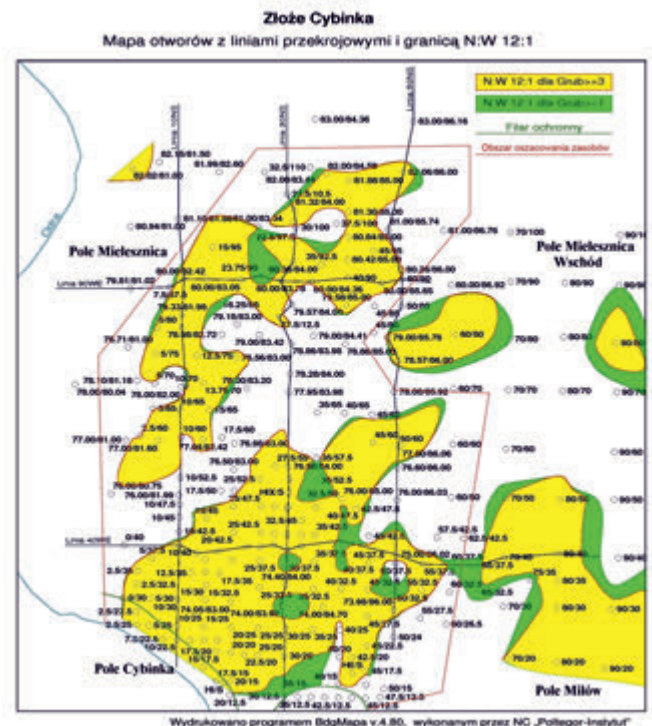
Do Bazy Danych Geologicznych złoża węgla brunatnego Cybinka wprowadzono:

- 270 otworów do zbioru z informacjami o otworach (rys. 1),
- 270 otworów do zbioru z informacjami o warstwach – 6271 rekordów,
- 160 otworów do zbioru analiz chemicznych węgla – 2296 rekordów.

Szacowanie zasobów węgla brunatnego złoża Cybinka

W złożu Cybinka rozpoznano dwa pokłady węgla brunatnego, przy czym pokład górny jest dokładniej rozpoznany. Zróżnicowany jest również stopień rozpoznania złoża w poszczególnych polach (rys. 2-6). Najlepiej rozpoznane są zasoby pola Cybinka. Siatka otworów wiertniczych dla kat. C₁ jest zlokalizowana w zachodniej części pola. Dla pola Mieleśznica i Mieleśznica Wschód, gdzie brak jest regularnej siatki rozpoznawczej, odległości między istniejącymi otworami pozwalają na rozpoznanie w kat. C₂. Pole Miłów pokrywa siatka otworów odpowiadająca kat. C₂ od linii SN 60 do 90. Wschodnia część tego pola, ze względu na większe odległości między otworami, nie kwalifikuje się do kat. C₂.

Średni nadkład dla pokładu górnego (II) wynosi 70 m na zachodzie (pole Cybinka i Mieleśznica) i wzrasta do ponad 100 m w części wschodniej (pole Miłów i Mieleśznica



Rys. 1. Mapa otworów z liniami przekrojowymi – złożo Cybinka
Fig. 1. Map of boreholes with cross-section lines – Cybinka deposit

Tab. 2. Obliczenia kubatur nadkładu, węgla i współczynnika N:W – złoża Cybinka (w granicach zgodnych z rysunkiem 1)
 Tab. 2. Calculations of overburden and coal cubature and N:W coefficient – Cybinka deposit (within the limits in accordance with Figure 1)

Złoże Cybinka W granicach N:W 12:1 dla miąższości od 3 m	Pole pow.	Nadkład i węgiel	Nadkład		Węgiel		N:W	
			Objętość	Średnia miąższość	Objętość	Średnia miąższość	[m ³ /m ³]	[m ³ /Mg]
	[mln m ²]	[mln m ³]	[mln m ³]	[m]	[mln m ³]	[m]		
Wszystkie miąższości			2 354,37	87,35	383,83	14,24	6,13	5,11
Miąższości od 1 m	26,95	2 738,20	2 356,58	87,43	381,62	14,16	6,18	5,15
Miąższości od 3 m			2 397,49	88,94	340,71	12,64	7,04	5,86

Tab. 3. Średnie ważone parametrów chemicznych węgla – złoża Cybinka
 Tab. 3. Weighted average chemical parameters of coal – Cybinka deposit

Złoże Cybinka W granicach N:W 12:1 dla miąższości od 3 m	Średnie ważone parametrów chemicznych węgla															
	Popiół		Wartość opałowa	W węglu w stanie suchym								Podat. przem.	W stanie suchym i bezpopiołowym			
	[%]			[%]									[kJ/ kg]	[%]		
	A ^{r50}	A ^d	Q _i ^{r50}	S _t ^d	B ^d	sK ^d	TsK _d	Na ₂ O _d	K ₂ O _d	CaO _d	Q _s ^{daf}	V ^{daf}	C ^{daf}	H ^{daf}		
Poza kompleksami węglowymi	11.37	22.74	8600	1.49	3.10	65.78	6.91	0.04	0.01	1.55	59.87	26892	51.62	64.55	4.53	
Kompleks węglowy górny	7.79	15.57	9496	1.01	3.11	62.86	9.12	0.07	0.02	1.37	62.91	26565	53.77	63.39	4.86	
Kompleks międzywęglowy	24.14	48.29	4802	1.27	0.96	79.77	3.54	0.10	0.04	1.21	96.68	24091	55.37	65.39	4.66	
Kompleks węglowy dolny	10.75	21.50	9090	1.34	3.39	67.01	8.98	0.08	0.03	1.93	78.33	27411	52.77	66.01	4.88	
Suma węgla:	8.85	17.71	9316	1.11	3.17	64.26	8.99	0.08	0.02	1.54	68.25	26783	53.48	64.19	4.86	

sK – półkoks, B – bituminy, TsK - smoła

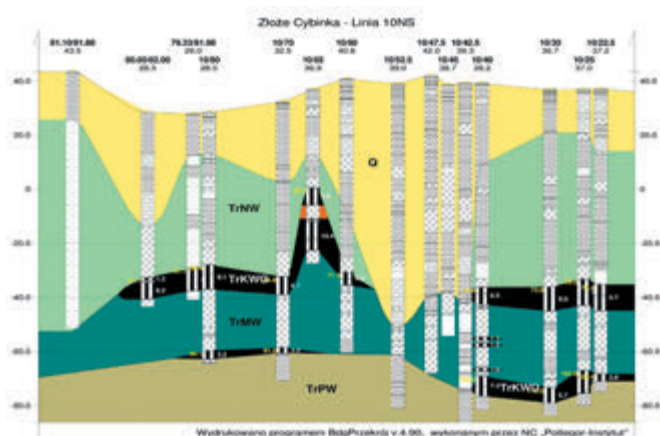
Wschód). W kierunku wschodnim wzrasta współczynnik N:W dla pokładu górnego, pozostawiając cały wschodni pas złoża poza granicami bilansowości.

Równocześnie w kierunku z zachodu na wschód wzrasta grubość pokładu dolnego (I) i maleje współczynnik N:W liczony dla obu pokładów łącznie. Wschodnie partie złoża są zatem bilansowe dla pokładów II i I traktowanych łącznie, podczas, gdy zachodnie tylko dla pokładu II rozpatrywanego samodzielnie.

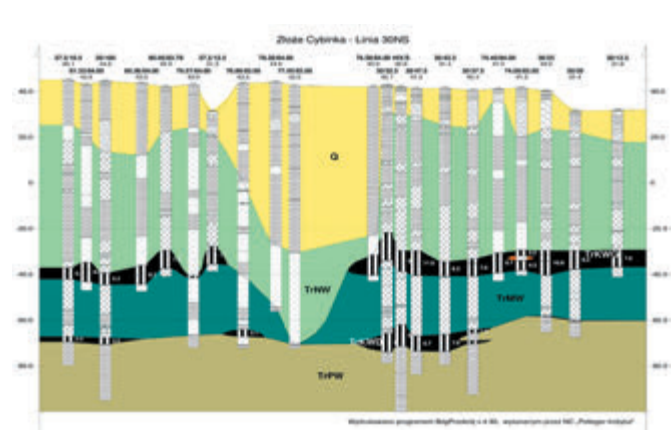
Węgiel pod względem jakościowym można zaliczyć do

bardzo dobrych węgla energetycznych (tab. 3). Średnia wartość opałowa górnego pokładu wynosi 9496 kJ/kg, a dolnego 9090 kJ/kg. Zawartość siarki górnego pokładu wynosi 1,01%, zaś w dolnym jest nieznacznie większa i wynosi 1,34%.

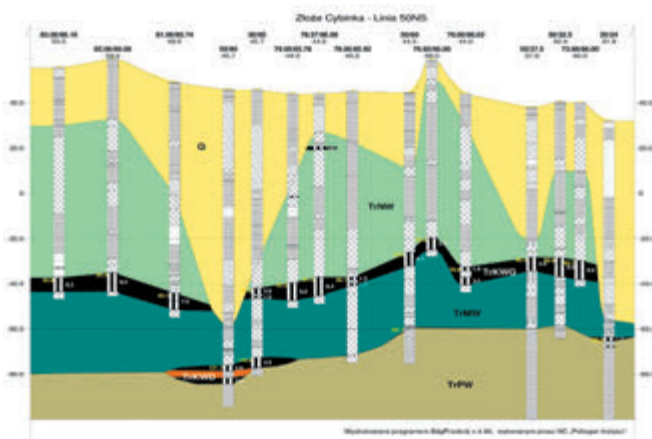
Rozpoznanie obu pokładów węgla jest zróżnicowane. Pokład górny nawiercono w 253 otworach. Część otworów w nim zakończono. Pokład dolny przewiercono tylko w 153 otworach. Dlatego wykonane obliczenia mają charakter przybliżony (tab. 2, 3).



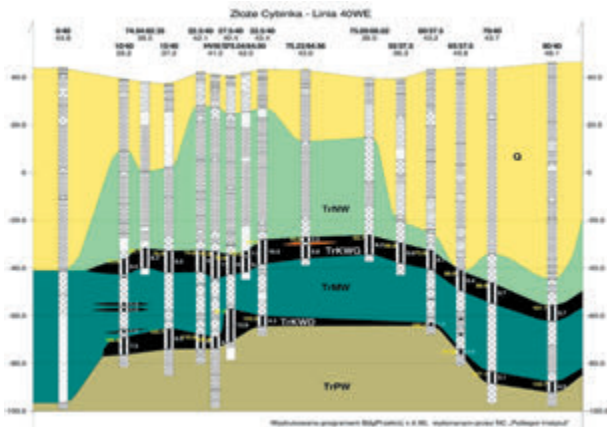
Rys. 2. Przekrój geologiczny – linia 10NS
 Fig. 2. Geological cross-section – 10NS line



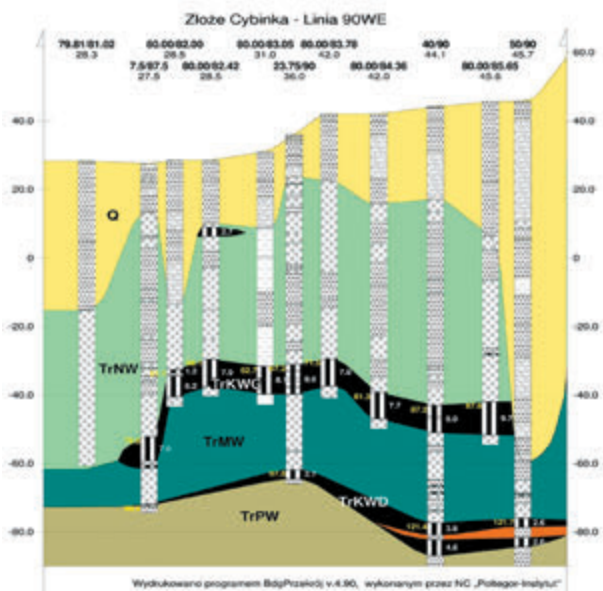
Rys. 3. Przekrój geologiczny – linia 30NS
 Fig. 3. Geological cross-section – 30NS line



Rys. 4. Przekrój geologiczny – linia 50NS
Fig. 4. Geological cross-section – 50NS line



Rys. 5. Przekrój geologiczny – linia 40WE
Fig. 5. Geological cross-section – 40NS line



Rys. 6. Przekrój geologiczny – linia 90WE
Fig. 6. Geological cross-section – 90WE line

Złoże węgla brunatnego Torzym

Złoże węgla brunatnego Torzym znajduje się w województwie lubuskim, w granicach powiatów: Słubice, Sulęcín i Świebódzin. Otwory wykonane w ramach prac poszukiwawczych były wiercone w siatce 4x4 km i 1x1 km. Pozwoliło to na

ustalenie przybliżonej granicy bilansowej złoża. Złoże Torzym posiada granice utworzone częściowo w wyniku rozmycia erozyjnego od strony północnej i zachodniej. Wyznaczono granice obszarów pozabilansowych i bilansowych w kategorii C₂ izoliniami współczynników N:W = 20:1 i N:W = 12:1. Obszar bilansowy nie został zamknięty izolinia N:W = 12:1 od strony północnej dla złoża Torzym na Polu Tursk.

Granice złoża poprowadzono w tych miejscach po skrajnych otworach wiertniczych. We wschodniej części pola Torzym w oparciu o wyniki wierceń wykonanych w roku 1968 w rejonie Ośno – Międzylesie wyznaczono zasoby bilansowe w kategorii D₁ i pozabilansowe w kategorii E. Obszary zasobów w kategorii E wyznaczono również w południowej i zachodniej części złoża Torzym. Granice złóż w większości mają charakter erozyjny, rzadziej sedymentacyjny. Złoże Torzym zostało rozdzielone na dwa pola z zasobami bilansowymi węgla brunatnego: Pole Torzym w części południowej i Pole Tursk w części północnej. Pole Torzym jest największym obszarem fragmentem tego rejonu węglowego. Pole Tursk zajmuje niewielkie obszary w rejonie Turska i Małuszowa.

Przez omawiany obszar, z zachodu na wschód, przebiega szlak kolejowy ze Słubic, przez Rzepin, Torzym do Poznania, droga krajowa nr 2 z Poznania przez Torzym i Rzepin w kierunku Granicy Państwa oraz autostrada A2, łącząca Poznań z Berlinem.

W rejonie złoża Torzym strop kompleksu czwartorzędowego zalega od 85,6 m n.p.m. (w otworze 105/98) do 135,7 m n.p.m. (w otworach 112/99 i 19/99), a średnia rzędna zalegania stropu wynosi 113,5 m n.p.m. Miąższość utworów czwartorzędowych jest zmienna i waha się od 61,0 m (w otworze 105/98) do 185,2 m (w otworze 109/100), a jej wartość średnia wynosi 119,9 m.

Miąższość trzeciorzędowego kompleksu nadwęglonego wynosi maksymalnie 20,8 m. Strop kompleksu zalega na rzędnych od 43,1 m n.p.m. do -75,5 m n.p.m., średnio przebiega na rzędnej -6,4 m. Najmniejsza głębokość stropu kompleksu wynosi 61,0 m, największa zaś 185,2 m, z kolei jego strop przebiega średnio na głębokości 199,9 m.

Rzędna stropu kompleksu węglowego jest bardzo zróżnicowana. Strop kompleksu najpłycej zalega w zachodniej partii złoża, gdzie osiąga rzędna 4,5 m n.p.m. Najniższa rzędna stropu kompleksu wynosi -139,0 m n.p.m., średnio strop zalega na rzędnej -52,0 m n.p.m. Maksymalna głębokość stropu kompleksu wynosi 250,8 m, minimalna 105,0 m. Średnia głębokość stropu kompleksu wynosi 165,5 m. W otworze 106/98, leżącym w południowej części złoża Torzym, nie stwierdzono występowania kompleksu węglowego, średnia miąższość liczona bez powyższego otworu wynosi 16,0 m, a maksymalna 42,5 m. Średnia miąższość węgla bilansowego pokładu głównego w granicach rozpoznania złoża z dokumentacji 1992 roku jest równa 13,65 m.

Maksymalna rzędna stropu kompleksu podwęglowego wynosi -0,2 m n.p.m., minimalna -147,9 m n.p.m. Maksymalna głębokość stropu kompleksu wynosi 259,9 m, minimalna 109,7 m. Średnio strop kompleksu zalega na rzędnej -67,8 m n.p.m., zaś średnia głębokość stropu kompleksu wynosi 181,3 m. Tylko w 35 otworach na 77 wykonanych, dowiercono się do spągu kompleksu podwęglowego. Największa miąższość kompleksu wynosi 154,0 m, a najmniejsza 12,9 m. Średnia miąższość kompleksu to 91,4 m.

Główny pokład węgla brunatnego (łużycki), stwierdzony w stropie serii piaszczysto – mułkowej stratygraficznie należy do najniższej części miocenu środkowego w formacji ścinawskiej. Zalega on na różnych głębokościach w przedziale od 31,0 m (+26,9 m n.p.m.) do 250,8 m (-139,6 m n.p.m.). Głębokość zalegania węgla zwiększa się w kierunku z zachodu na wschód oraz z południa na północ. Pokład główny składa się z jednej do trzech warstw rozdzielonych osadami piaszczysto-mułkowymi.

Jego miąższość wynosi kilkanaście metrów, maksymalnie przekracza 35 m. Pokład główny w części omawianego obszaru jest zaburzony glaciektonicznie, o czym mogą świadczyć lokalne zwiększenia jego miąższości.

Powyżej i poniżej głównego pokładu węgla brunatnego na znacznym obszarze występują warstwy węgla o miąższości od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów towarzyszące pokładowi głównemu. Liczba soczew jest zmienna, od 1 do 4. Soczewy zalegające w stropie pokładu głównego wiekowo można wiązać z wyższą częścią miocenu środkowego, należąca do formacji pawłowskiej (lubińska grupa pokładów).

W całym złożu podłoże jest stosunkowo mało zaburzone. Strop podłoża zalega na rzędnych od -154,2 m n.p.m. do -168,7 m n.p.m., a jego wartość średnia wynosi -160,2 m n.p.m. Maksymalna głębokość zalegania stropu podłoża wynosi 304,4 m, a minimalna 247,0 m.

Baza Danych Geologicznych

Do Bazy Danych Geologicznych złoża węgla brunatnego Torzym wprowadzono:

- 84 otwory do zbioru otworów (rys. 7),
- 84 otwory do zbioru warstw – 3177 rekordów,
- 79 otworów do zbioru analiz chemicznych węgla – 1478 rekordów.

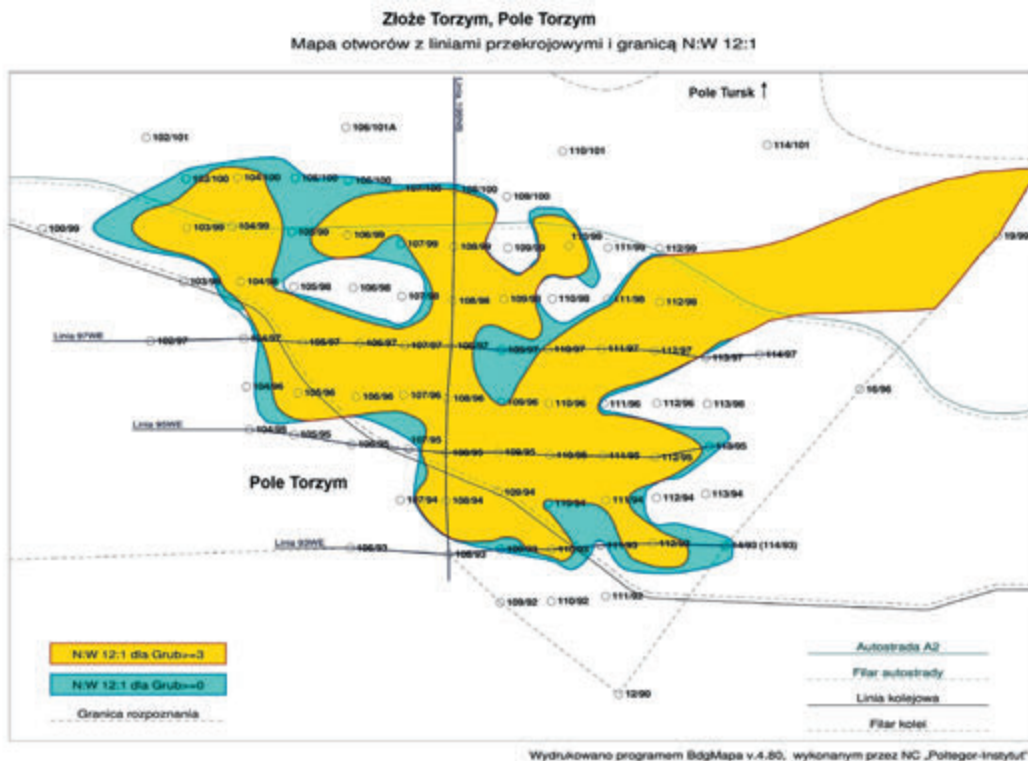
Szacowanie zasobów węgla brunatnego złoża Torzym

Obszar poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Torzymia znajduje się na pograniczu dwóch jednostek tektonicznych: monokliny przedsudeckiej (monokliny krośnieńsko-zielonogórskiej) i synklinorium szczecińskiego. Miocen jest reprezentowany przez osady miocenu dolnego, środkowego i górnego (rys. 8-11). Zasoby węgla obliczone zostały zgodnie z kryteriami bilansowości dla złóż węgla brunatnego. Obliczenia wykonano dla obszaru w granicach współczynnika N:W 12:1 dla węgla o miąższości od 1,0 oraz od 3,0 m w kilku wariantach, wykorzystując Bazę Danych Geologicznych złoża Torzym (tab. 4).

W granicach N:W 12:1 (obliczonego dla miąższości od 3,0 m) średnia miąższość węgla bilansowego wynosi 20,22 m. Zasoby bilansowe w zależności od wariantu są w granicach N:W 12:1 dla miąższości od 3 m (z otworem 19/99) 1126,7 mln Mg, a wyliczone bez otworu 19/99 wynoszą 918,0 mln Mg. Zasoby obliczone według wariantu z filarem ochronnym autostrady wynoszą 886,5 mln Mg. Jakość węgla jest dobra, wartość opałowa wynosi powyżej 9500 kJ/kg, a zawartość popiołu nieznacznie się waha w zależności od wariantu od 8,87% do 9,11%. Zawartość siarki całkowitej jest w granicach 1,93% – 1,97% (tab. 5).

Podsumowanie

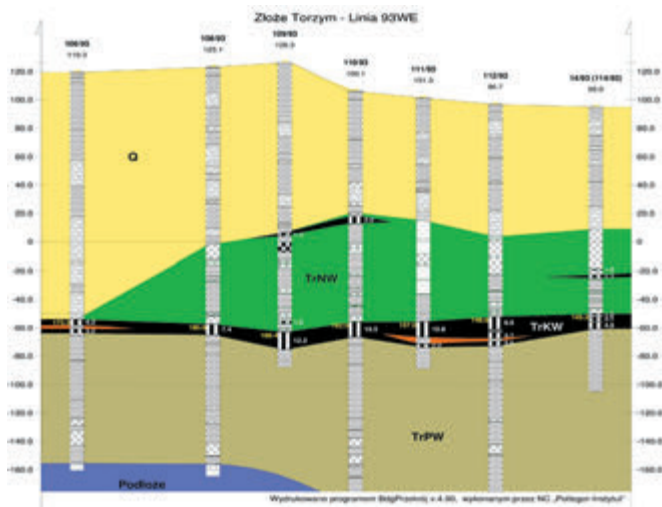
1. Złóża Cybinka i Torzym należą do perspektywicznych złóż węgla brunatnego rejonu lubuskiego.
2. Głównym celem założonej bazy danych geologicznych dla złoża Cybinka i Torzym było stworzenie cyfrowych modeli złożowych umożliwiających wielowariantowe analizy dla celów możliwości ich zagospodarowania.
3. Podstawę do analizy ilościowej i jakościowej złóż stanowiły wyniki z 270 otworów wiertniczych wykonanych na złożu Cybinka i 84 otworów na złożu Torzym.



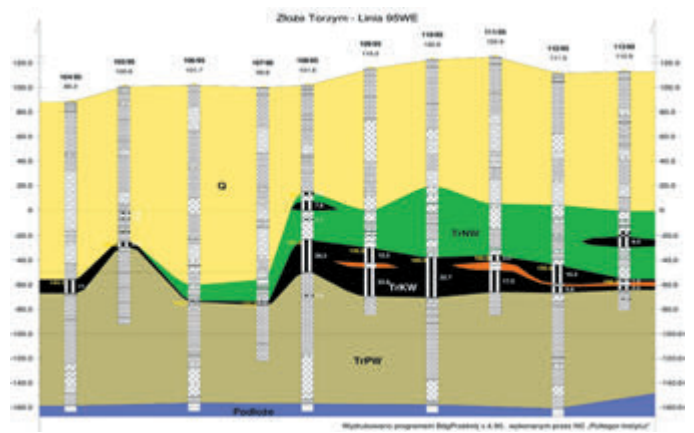
Rys. 7. Mapa otworów z liniami przekrojowymi – złożo Torzym
Fig. 7. Map of boreholes with cross-section lines – Torzym deposit

Tab. 4. Obliczenia kubatur nadkładu, węgla i współczynnika N:W – złoże Torzym
 Tab. 4. Calculations of overburden and coal cubature and N:W coefficient – Torzym deposit

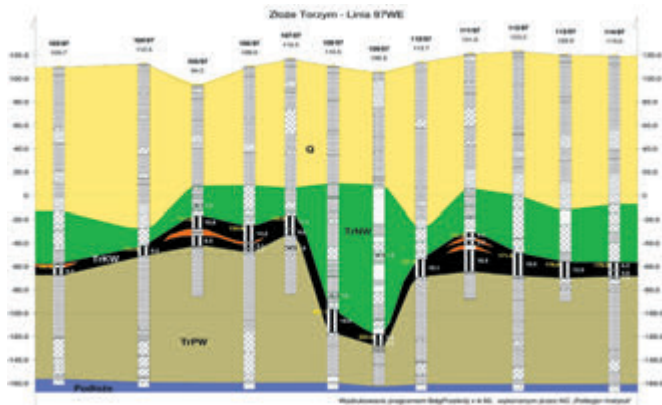
Złoże Torzym	Pole powierzchni	Nadkład i węgiel	Nadkład		Węgiel			N do W	
			Objętość	Średnia miąższość	Objętość	Masa	Średnia miąższość	[m ³ /m ³]	[m ³ /Mg]
	[mln m ²]	[mln m ³]	[mln m ³]	[m]	[mln m ³]	[mln Mg]	[m]	[m ³ /m ³]	[m ³ /Mg]
W granicach NdoW 12:1 dla miąższości od 3 m - Wariant I z otworem 19/99									
Wszystkie miąższości	49.4	8 917.8	7 933.4	160.71	984.4	1 181.3	19.94	8.06	6.72
Miąższości od 1 m			7 946.8	160.98	971.1	1 165.3	19.67	8.18	6.82
Miąższości od 3 m			7 978.9	161.63	938.9	1 126.7	19.02	8.50	7.08
W granicach NdoW 12:1 dla miąższości od 3 m - Wariant II - bez otworu 19/99									
Wszystkie miąższości	38.2	6 880.4	6 075.8	159.05	804.5	965.5	21.06	7.55	6.29
Miąższości od 1 m			6 088.4	159.38	792.0	950.4	20.73	7.69	6.41
Miąższości od 3 m			6 115.4	160.09	765.0	918.0	20.03	7.99	6.66
W granicach NdoW 12:1 dla miąższości od 3 m - Wariant III - bez autostrady									
Wszystkie miąższości	36.5	6 557.4	5 782.2	158.29	775.1	930.2	21.22	7.46	6.22
Miąższości od 1 m			5 793.8	158.61	763.6	916.3	20.90	7.59	6.32
Miąższości od 3 m			5 818.6	159.29	738.8	886.5	20.22	7.88	6.56
W granicach NdoW 12:1 dla miąższości od 3 m - Wariant IV - bez autostrady i kolei									
Wszystkie miąższości	32.1	5 804.8	5 119.5	159.68	685.4	822.5	21.38	7.47	6.22
Miąższości od 1 m			5 130.5	160.03	674.3	809.2	21.03	7.61	6.34
Miąższości od 3 m			5 151.1	160.67	653.8	784.5	20.39	7.88	6.57



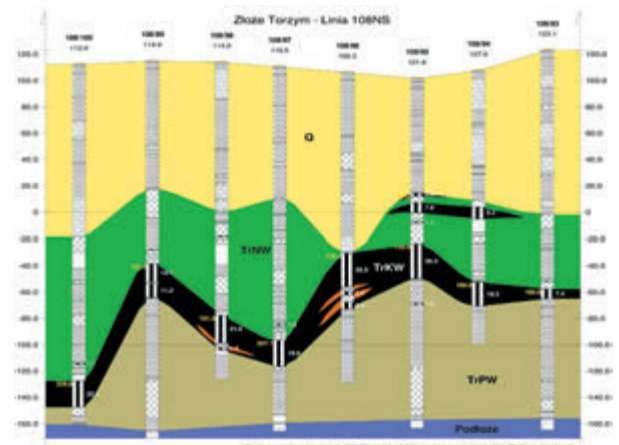
Rys. 8. Przekrój geologiczny – linia 93WE
 Fig. 8. Geological cross-section – 93WE line



Rys. 9. Przekrój geologiczny – linia 95WE
 Fig. 9. Geological cross-section – 95WE line



Rys.10. Przekrój geologiczny – linia 97WE
 Fig.10. Geological cross-section – 97WE line



Rys.11. Przekrój geologiczny – linia 108NS
 Fig.11. Geological cross-section – 108NS line

Tab. 5. Średnie ważone parametrów chemicznych węgla – złożo Torzym
 Tab. 5. Weighted average chemical parameters of coal – Torzym deposit

Złożo Torzym W granicach N:W 12:1 dla miąższości od 3 m	Udział w wę- glu	Średnie ważone parametrów chemicznych węgla							
		Popiół		Wartość opałowa	W węglu w stanie suchym				W stanie suchym i bez- popiołowym
	[%]	[%]		[kJ/kg]	[%]				[kJ/kg]
		A ⁺⁵⁰	A ^d	Q _i ⁺⁵⁰	S _i ^d	B ^d	Na ₂ O ^d	K ₂ O ^d	Q _s ^{daf}
Wariant I z otworem 19/99									
Poza kompleksami węglowymi	1.29	23.65	47.29	5351	1.76	1.88	0.13	0.02	25686
Kompleks nadwęglowy	7.16	15.96	31.92	7226	2.22	2.56	0.13	0.02	25477
Kompleks węglowy pokładu I	91.55	9.11	18.22	9454	1.97	3.72	0.21	0.03	27227
Suma węgla:	100.00	9.79	19.58	9240	1.98	3.62	0.20	0.03	27084
Wariant II bez otworu 19/99									
Poza kompleksami węglowymi	0.91	20.60	41.19	6276	1.65	1.78	0.18	0.03	26507
Kompleks nadwęglowy	8.83	15.93	31.86	7235	2.22	2.56	0.13	0.02	25477
Kompleks węglowy pokładu I	90.26	8.87	17.73	9533	1.93	3.74	0.17	0.02	27319
Suma węgla:	100.00	9.60	19.19	9299	1.95	3.62	0.17	0.02	27151
Wariant III bez autostrady									
Poza kompleksami węglowymi	1.08	21.47	42.95	6008	1.68	1.81	0.16	0.02	26272
Kompleks nadwęglowy	8.47	16.37	32.74	7088	2.26	2.50	0.13	0.02	25343
Kompleks węglowy pokładu I	90.46	8.95	17.89	9512	1.96	3.75	0.16	0.02	27327
Suma węgla:	100.00	9.71	19.42	9270	1.98	3.62	0.16	0.02	27147
Wariant IV bez autostrady i kolei									
Poza kompleksami węglowymi	0.98	21.96	43.92	5866	1.59	1.80	0.17	0.03	26151
Kompleks nadwęglowy	6.26	17.66	35.33	6770	2.20	2.21	0.12	0.03	25313
Kompleks węglowy pokładu I	92.76	8.95	17.91	9525	1.95	3.73	0.17	0.03	27357
Suma węgla:	100.00	9.63	19.25	9316	1.96	3.62	0.17	0.03	27214

- Przeprowadzone obliczenia szacunkowych zasobów bilansowych złóż węgla brunatnego Cybinka i Torzym wykonano na podstawie aktualnego stopnia rozpoznania i udokumentowania złóż. Rozpoznanie np. pokładów węgla jest zróżnicowane, część otworów, pokładów węgla nie przewierca, a wiercenia zakończono w pokładzie. Dlatego wykonane obliczenia mają charakter orientacyjny.
- Utworzona baza danych geologicznych umożliwia wykonywanie symulacji dla potrzeb planowania

przestrzennego. Dzięki symulacjom możliwe jest bezkolizyjne projektowanie lokalizacji inwestycji, pozwalające w sposób maksymalny chronić najbardziej wartościowe części złóż.

Pracę wykonano na podstawie realizowanego w „Poltegor-Instytut” we Wrocławiu projektu celowego Foresight pt. „Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywania i przetwórstwa węgla” finansowanego przez UE.

Literatura

- [1] Dokumentacja Geologiczna złoża węgla brunatnego w okolicy Cybinki, IG, 1961
- [2] Kompleksowa Dokumentacja Geologiczna złoża węgla brunatnego Cybinka w kat. C₁+C₂, PG Wrocław –1970
- [3] Kompleksowy projekt prac geologiczno-badawczych na złożu węgla brunatnego Cybinka w kat. C₁+B, Kombinat Geologiczny Zachód, Wrocław 1978
- [4] Dokumentacja Geologiczna złoża węgla brunatnego Rzepin i Torzym w kat. C₂ z rejonu na zachód od Sieniawy, PG Wrocław, 1990