

CHARAKTERYSTYKA ZŁOŻA WĘGLA BRUNATNEGO ZŁOCZEW W ASPEKcie ALTERNATYWNYCH METOD JEGO WYKORZYSTANIA

CHARACTERISTICS OF ZŁOCZEW LIGNITE DEPOSITS IN THE LIGHT OF ALTERNATIVE METHODS OF USE

Paweł Urbański, Andrzej Saternus – Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

W artykule zaprezentowano stan udokumentowania złoża węgla brunatnego Złoczew oraz warunki niezbędne do efektywnego stosowania podziemnego zgazowania węgla (PZW). Posługując się kryteriami bilansowości ustalonymi dla tej metody oszacowano wielkość zasobów potencjalnie atrakcyjnych do zgazowania. Przyszłość tej metody jako alternatywnej dla konwencjonalnych metod eksploatacji wydaje się ciągle odległa bez dalszych badań modelowych i eksperymentalnych.

Słowa kluczowe: węgiel brunatny, Złoczew, podziemne zgazowanie

This article presents the geological exploration development of the Złoczew lignite deposits and the conditions necessary for effective use of underground coal gasification (UCG). Using the criteria established for this method, authors estimate the amount of resources potentially attractive to gasification. The future of underground gasification is still distant as an alternative for traditional exploitation methods. The additional, experimental and model investigations are necessary.

Keywords: lignite, Złoczew, underground coal gasification (UCG)

Wstęp

Wykorzystanie bogatych zasobów węgla brunatnego powinno stanowić element bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz źródło zatrudnienia dla wielu ludzi. Ze względu na konfliktowość działalności wydobywczej, szczególnie wielkoskalowej eksploatacji węgla brunatnego metodami odkrywkowymi i obawy mieszkańców wyrażane wielokrotnie w licznych protestach oraz badania dotyczące rozwoju nowych, dotychczas niestosowanych w Polsce technologii zagospodarowania zasobów węgla brunatnego nabierają coraz większego znaczenia. Spośród niekonwencjonalnych „czystych” technologii wykorzystania węgla brunatnego to właśnie najbardziej zaawansowana wydaje się być metoda podziemnego zgazowania węgla w złożu (UCG – underground coal gasification). Zaawansowanie tej technologii i korzystne uwarunkowania geologiczne złoża Złoczew pozwalają przypuszczać, że ewentualna eksploatacja tego złoża przy jej zastosowaniu mogłaby przynieść korzyść gospodarczą. Zasadniczymi uwarunkowaniami pozwalającymi na rozważenie zastosowań niekonwencjonalnych metod są: znaczne zasoby geologiczne kopaliny, wstępnie określone korzystne warunki geologiczne – górnicze złoża, dobra jakość surowca i dobre właściwości izolacyjne nadkładu.

Aktualny stan rozpoznania geologicznego złoża Złoczew

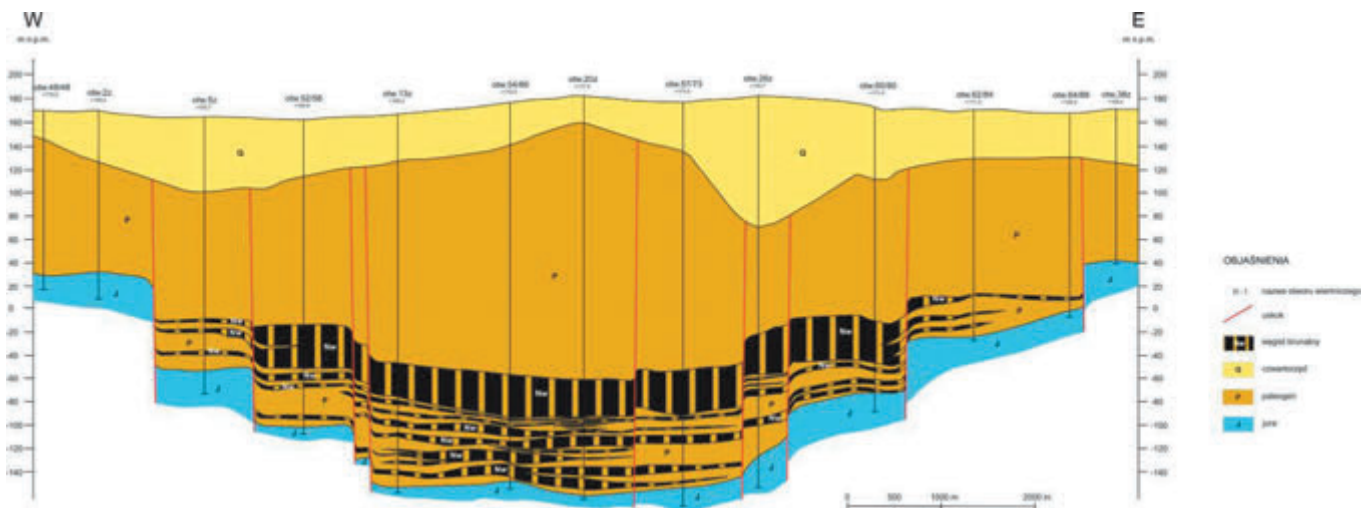
Złoże węgla brunatnego Złoczew położone jest w południowo – zachodniej części województwa łódzkiego w obrębie

powiatów: wieluńskiego i sieradzkiego. Rozciąga się pasmem szerokości od 1000 do 1500 m na przestrzeni około 10 km z południowego zachodu na północny wschód. Złoże ma kształt wydłużonego prostokąta o maksymalnych wymiarach 9,8x1,3 km o orientacji WSW-ENE, o powierzchni zasobów bilansowych - 8,8 km² (rys. 1.).

Najwyższy pokład węgla brunatnego odpowiadający I pokładowi środkowopolskiemu występuje jedynie sporadycznie jako izolowane cienkie soczewki w stropie utworów piaszczystych formacji adamowskiej i nie ma charakteru bilansowego. Głównym pokładem węgla brunatnego jest II pokład łużycki, w zasadzie – podobnie jak w złożu Bełchatów – połączony z III pokładem ścinawskim w główny pokład węgla brunatnego. W dolnej części pokładu głównego, odpowiadającej III pokładowi ścinawskiemu, występują liczne przerosty skał płonnych: ilów, gytii wapiennej i kredy jeziornej. Górna część pokładu głównego, odpowiadająca II pokładowi łużyckiemu, ma charakter jednolity. Lateralnymi granicami pokładu są na odcinkach równoległych do osi złoża, uskoki marginalne rowu tektonicznego Złoczewa, poprzecinane względem siebie systemem uskoków poprzecznych. W kierunku zgodnym z przebiegiem osi rowu, pokład węgla brunatnego wyklina się. Pokład ten zalega na głębokości 162,9-338,1 m p.p.t. (średnio 259,1 m p.p.t.) (jest to zarazem głębokość stropu złoża) i osiąga miąższość 16,1-114,4 m (średnio 46,2 m). Głębokość zalegania i miąższość węgla są największe w centralnej części złoża, malejąc dość gwałtownie w jego partiach skrajnych na zachodzie i na wschodzie. Grubość nadkładu waha się w granicach 146,8-297,9 m wynosząc średnio 213 m, a liniowy współczynnik nadkładu osiąga wartości 1,9-9,1 (średnio 4,5) (rys. 2).



Rys. 1. Mapa elementów złoża Złoczew z wydzieleniem obszarów możliwych do podziemnego zgazowania
 Fig. 1. Złoczew lignite deposit with separation areas possible for UGC



Rys. 2. Przekrój przez złożo Złoczew
 Fig. 2. Cross-section through the Złoczew deposit

Kryteria bilansowości dla zgazowania podziemnego

Podstawowe parametry określające bilansowość złóż węgla brunatnego przewidzianych do eksploatacji odkrywkowej, to miąższość złoża powyżej 3 m i współczynnik N:W mniejszy od 12. W przypadku położonego w rowie tektonicznym złoża Złoczew przeważają znaczne miąższości, co powoduje, że niewielka część powierzchni złoża nie spełnia powyższych wymogów. Składają się na nią trzy izolowane od siebie pola: na WSW krańcu złoża (pole W), na ENE (pole E) i przylegające do północnego uskoku ograniczającego złożo w jego środkowej części pole N (rys. 1).

Te fragmenty złoża są stracone dla eksploatacji odkrywkowej i zasadnym jest rozważenie, czy nie dałoby się je eksploatować innymi metodami, np. podziemnym zgazowaniem węgla (UGC). Na przeszkodzie stoi brak doświadczeń w tym zakresie dla warunków geologiczno-górnictwowych panujących w paleogenie i neogenie Nizy Polskiego. Jedynymi wskazówkami w ocenie przydatności złóż polskich do UGC są sugerowane kryteria opracowane na podstawie teoretycznej analizy

[2] (tab.1). Część tych kryteriów jest przedmiotem poniższej analizy. Podjęcie kombinowanej eksploatacji metodą odkrywkową i zgazowania podziemnego wymaga również rozwiązania problemu odizolowania części gazyfikowanej od wyrobiska.

Z trzech pól jedynie pole W ma powierzchnię spełniającą warunki dla instalacji pilotowej 0,5 km² i to zarówno biorąc pod uwagę powierzchnię całkowitą (0,818 km²) jak i powierzchnię zajęta przez złożo o rekomendowanej miąższości 2-10 m (0,589 km²). Pole E plasuje się na dolnej granicy instalacji pilotowej i tylko dla powierzchni całkowitej (0,499 km²), choć powierzchnia dla miąższości rekomendowanej 2-10 m znajduje się dość blisko (0,421 km²). Należałoby z góry odrzucić pole N zajmujące 0,188 km², a zasoby o miąższości 2-10 m zaledwie 0,059 km² (tab. 2), które to wielkości znajdują się daleko poniżej dolnego progu 0,5 km² wymaganego dla instalacji pilotowej. Jednak nie należy całkowicie wykluczyć tego obszaru z dalszych rozważań ponieważ w razie podjęcia zgazowania obu pozostałych pól lub choćby jednego z nich, pole N znajdzie się w sytuacji obszaru satelickiego w stosunku do pozostałych, a nie samodzielnego (tab. 2, rys. 1).

Tab. 1. Karta kryteriów technologiczno-złożowych dla określenia potencjalnej bazy złożowej węgla brunatnego przydatnej do podziemnego zgazowania.

Analizowane kryteria są wyszczególnione

Tab. 1. Criteria sheet for underground lignite gasification. The analyzed criteria are listed

Lp	Kryterium	Zakres zmienności
1	Typ węgla i właściwości fizykochemiczne: a) wartość opałowa b) zawartość części lotnych c) zawartość popiołu d) wilgotność naturalna e) zawartość siarki	Wartość minimalna - nieokreślona Poniżej 50% Poniżej 20% ewentualnie <u>25%</u> Poniżej 55% Poniżej 4,0%
2	Mięszczość pokładu: a) minimalna b) maksymalna	2 m 10 m 4 m - optymalna, uzależniona od warunków izolacyjności hydraulicznej oraz konieczności jej ochrony oraz od ochrony konstrukcji otworów (sterowanie osiadaniem nadkładu)
3	Głębokość zalegania; a) minimalna	Powyżej 150 m - poniżej wymyć erozyjnych i rynien glacitektonicznych
4	Rodzaj złoża: a) jednopokładowe b) wielopokładowe	Preferowane Możliwe przy zawansowanej technologii (np. z podsadzaniem); odległość między pokładami >20 m
5	Wskaźnik nadkładu N:W	> 12 (<u>10</u>) przy zaleganiu stropu złoża do głębokości 350 m
6	Kąt nachylenia pokładu	Poziome lub lekko nachylone
7	Warunki izolacyjności pokładu od skał otoczenia	Skały stropowe pokładu w postaci bardzo słabo przepuszczalnych utworów typu ily, mułki ($k \leq 9 \cdot 10^{-8}$ m/s) o miąższości $\geq 10-20$ m; 2,8 miąższości pokładu
8	Warunki hydrogeologiczne: a) usytuowanie względem Pp poziomów wodonosnych b) wielkość dopływu wody do pokładu	Poniżej użytkowych poziomów wodonosnych i poza GZWP, minimalna odległość 40 m. Poniżej 2 m ³ /Mg węgla bez dodatkowych zabiegów odwadniania
9	Tektonika	Brak szczelin i uskoków; niewskazana obecność istotnych zaburzeń tektonicznych w obrębie pól eksploatacyjnych
10	Porowatość skał otaczających	Skały w stropie i spągu powinny mieć mniejszą gazoprzepuszczalność niż pokład węgla, miąższość słabo przepuszczalnych skał otaczających pokład węgla powinna wynosić 1-2 m dla 2 m pokładu węgla lub miąższość 2-4 m dla 3-10 m pokładu węgla
11	Wielkość zasobów	Dla instalacji pilotowej wymagane zasoby to 75 - 450 tys. Mg, przy komercjalizacji projektu należy zapewnić minimalne zasoby na poziomie 3,5 Mt
12	Właściwości filtracyjne ośrodka skalnego	Stosunek porowatości pokładu węgla do porowatości otaczających go skał $\geq 18:20$
Lokalizacyjne		
13	Powierzchnia terenu pod instalację PZW	Minimalna powierzchnia dla instalacji pilotowej to 50 - 100 ha (0,5 - 1 km ²), dla instalacji komercyjnej powyżej 100 ha
14	Warunki bezpieczeństwa	Minimalna odległość od: terenów zamieszkałych (1-3 km), rzek i jezior (1-3 km), obszarów chronionych (5 km), pracujących kopalń/terenów eksploatacji górniczej (5 km), nieczynnych kopalń/wyrobisk (3 km), przewodów przesyłowych i linii kolejowych (1-3 km)

Łączna powierzchnia nad zasobami tylko o miąższości rekomendowanej 2-10 m przekracza nieznacznie dolny próg powierzchni dla instalacji komercyjnej i to zarówno w wariancie pól W+E+N jak i W+E. Rozszerzenie przedziału o miąższości wyższe od 10 m odpowiednio zwiększa dystans od minimalnej wartości powierzchni dla tego rodzaju instalacji.

Na wszystkich trzech polach granica oddzielająca je od zasadniczej części złoża spełniającego warunki do eksploatacji odkrywkowej przebiega poza małymi wyjątkami po izolacji 12 współczynnika N:W i istnieją obszary o N:W>12, a z przekraczającą rekomendowaną miąższość 10 m. Przy podjęciu kombinowanej eksploatacji metodami: odkrywkową i podziemnego zgazowania, pozostałby pas złoża niewyeksplotowanego. Wyjściem z tej sytuacji mogłoby być rozważenie możliwości zgazowania fragmentów o miąższości przekraczającej 10 m. Na ile można zwiększyć zasięg miąższości, zdecydować muszą możliwości techniczne. W tym miejscu poczynić można pewne sugestie związane z wielkością zasobów znajdujących się w przedziale miąższości powyżej 10 m i powierzchnią zajmowaną przez te fragmenty.

W polach W i E zasoby o rekomendowanych miąższości 2-10 m zajmują odpowiednio 52,6% i 70,3% całkowitych zasobów tych pól. Pole N również pod tym

względem mocno odbiega od pozostałych (19,3%). Zwiększenie miąższości do 20 m spowodowałoby, że w polu W wykorzystane zasoby zwiększyłyby się o dalsze 42,9% zasobów pola (łącznie 95,5%) w polu E o 29,5% (łącznie 98,8%). Najwięcej zasobów przybyłoby w polu N – 69,4% (łącznie 88,7%), choć jednocześnie tutaj najwięcej zostałyby poza zakresem zainteresowania (11,3%) (tab. 3).

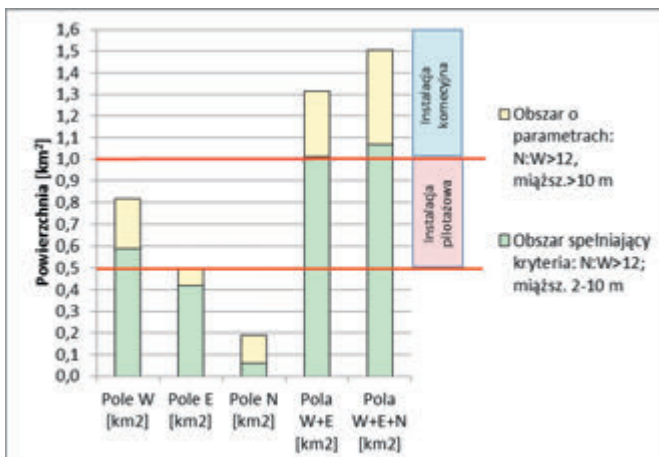
Najwięcej zasobów w polach W i E przypada na przedział miąższości 5-10 m (odpowiednio 40,2% i 48,4%), pole N z przedziałem 15-20 m automatycznie wyłamuje się z tej reguły (36,1%). W podanych (tab.1) rekomendowanych parametrach znajduje się miąższość 4 m jako najbardziej optymalna do zgazowania. Jeśli przyjąć przedział 3-5 m (4 +/-1 m), to zasoby w nim zawarte stanowią zaledwie 15,8% zasobów proponowanego do zgazowania przedziału miąższości 2-20 m w polu W i 10,7% w polu E. W polu N miąższości te w ogóle nie występują (tab. 4). Porównanie rysunku 3 oraz rysunku 4 wskazuje na znaczną dysproporcję między kwalifikacją poszczególnych pól do instalacji pilotażowej lub komercyjnej ze względu na zasoby i powierzchnię. O ile pod względem powierzchni tylko pole W kwalifikuje się zaledwie do wykonania instalacji pilotażowej, o tyle pod względem zasobów to samo pole bezdyskusyjnie wchodzi w zakres zastosowania insta-

Tab. 2. Pola powierzchni w odniesieniu do powierzchni pod instalacje pilotażową i komercyjną
Tab. 2. Surface areas in relation to the area under pilot and commercial installations

Powierzchnia	Pole W		Pole E		Pole N		Pola W+E		Pola W+E+N		
	[km ²]	%	[km ²]	%	[km ²]	%	[km ²]	%	[km ²]	%	
Obszar spełniający kryteria: N:W>12; miąższ. 2-10 m	0,589	72,0	0,422	84,5	0,059	31,4	1,011	76,8	1,070	71,1	
Obszar o parametrach: N:W>12; miąższ.10-20 m	0,216	26,4	0,077	15,5	0,116	61,9	0,293	22,2	0,409	27,2	
Obszar o parametrach: N:W>12; miąższ.>20 m	0,013	1,6	0,000	0,0	0,013	6,7	0,013	1,0	0,025	1,7	
Razem	0,818	100,0	0,499	100,0	0,188	100,0	1,317	100,0	1,504	100,0	
Powierzchnia rekomendowana dla instalacji pilotażowej							0,5 – 1,0 km ²				
Powierzchnia rekomendowana dla instalacji komercyjnej							>1,0 km ²				

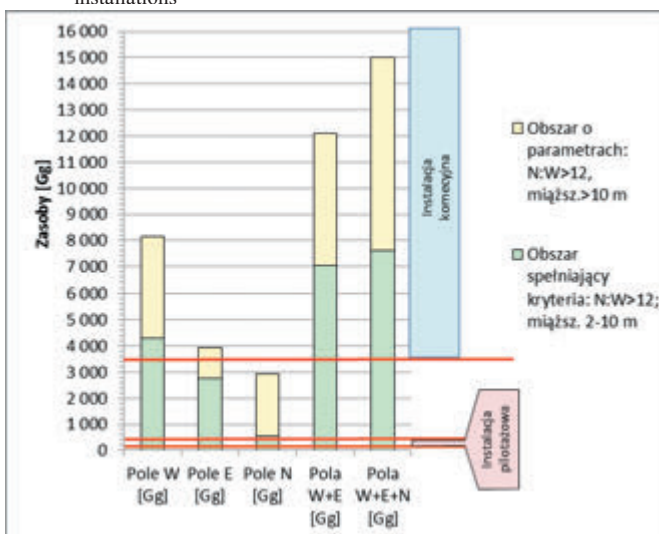
Tab. 3. Zasoby pól W, E i N w odniesieniu do powierzchni pod instalacje pilotażową i komercyjną
Tab. 3. Field resources for the area under pilot and commercial installations

Zasoby	Pole W		Pole E		Pole N		Pola W+E		Pola W+E+N		
	[Gg]	%	[Gg]	%	[Gg]	%	[Gg]	%	[Gg]	%	
Obszar spełniający kryteria: N:W>12; miąższ. 2-10 m	4 283	52,6	2 773	70,3	564	19,3	7 057	58,4	7 621	50,7	
Obszar o parametrach: N:W>12; miąższ.10-20 m	3 496	42,9	1 164	29,5	2 029	69,4	4 660	38,5	6 689	44,6	
Obszar o parametrach: N:W>12; miąższ.>20 m	363	4,5	10	0,2	332	11,3	373	3,1	704	4,7	
Razem	8 142	100,0	3 947	100,0	2 925	100,0	12 089	100,0	15 014	100,0	
Zasoby rekomendowane dla instalacji pilotażowej							0,075 + 0,450 Gg				
Zasoby rekomendowane dla instalacji komercyjnej							>3,5 Gg				



Rys. 3. Pola powierzchni w odniesieniu do powierzchni pod instalacje pilotażową i komercyjną

Fig. 3. Surface areas in relation to the area under pilot and commercial installations



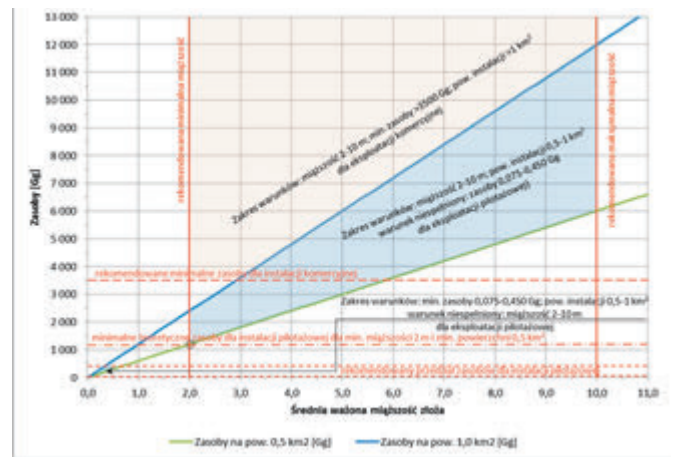
Rys. 4. Zasoby pól W, E i N w odniesieniu do powierzchni pod instalacje pilotażową i komercyjną

Fig. 4. Field resources for the area under pilot and commercial installations

lacji komercyjnej i to w rygorystycznym wariacie zasobów 2-10 m. Pole E przy zastosowaniu rozszerzonego kryterium miąższościowego 2-20 m również kwalifikuje się do instalacji komercyjnej, a pole N zbliża się do dolnej granicy.

Przyczyn, tak daleko idących rozbieżności, należy szukać w różnym charakterze przesłanek, które przyświecały przyjęciu wielkości różnych parametrów prezentowanych w tabeli 1. Miąższość złoża warunkowana była przede wszystkim względami technologicznymi; na wielkość zasobów przemożny wpływ miała zapewne ekonomia (instalacja komercyjna) lub potrzeba zgazowania odpowiedniej ilości węgla celem uzyskania wiarygodnych wyników (instalacja pilotowa); minimalna powierzchnia pod instalacje warunkowana była możliwościami jej przestrzennego rozmieszczenia. Tak odmienne punkty wyjścia musiały wpłynąć na niespójność zaprezentowanych kryteriów.

W przypadku rozważanych powyżej trzech zmiennych wyjaśnia to poniższy wykres (rys. 5). Przedstawia on zależność wielkości zasobów węgla brunatnego (przy gęstości $1,2 \text{ Mg/m}^3$) od średniej ważonej miąższości złoża dla wybranych wielkości powierzchni złoża. Tymi wielkościami są: dolna granica powierzchni zajętej przez instalację pilotową ($0,5 \text{ km}^2$) i granica będąca zarówno górną dla instalacji pilotowej jak i dolną dla komercyjnej ($1,0 \text{ km}^2$). Ponieważ ustalono miąższości pokładu



Rys. 5. Rozbieżności wynikające z przyjęcia trzech parametrów do zgazowania złoża węgla brunatnego (1. miąższość złoża, 2. zasoby, 3. powierzchnia pod instalacje)

Fig. 5. Discrepancies arising from the adoption of three parameters for lignite gasification (1. bed thickness, 2. resources, 3. surface area for installations)

do zgazowania pomiędzy 2 i 10 m, rozważane mogą być tylko zasoby zlokalizowane w prawo od 2 m i w lewo od 10 m na osi odciętych. Z kolei minimalna wielkość 3 500 Gg zasobów dla instalacji komercyjnej zawęży pole od tej wartości w górę na osi rzędnych. Prosta obrazująca zależność zasobów od średniej miąższości dla powierzchni $1,0 \text{ km}^2$ (dolna granica powierzchni zajętej przez instalację komercyjną) ostatecznie wyznacza pole zajęte na wykresie przez instalację komercyjną.

Natomiast nie istnieje pole obrazujące jednocześnie zaistnienie wymienionych trzech warunków jednocześnie dla instalacji pilotażowej. Są dwa oddzielone od siebie pola, każde spełniające tylko po dwa warunki jednocześnie (1 i 2 oraz 1 i 3). Minimalne teoretyczne zasoby dla instalacji pilotażowej to 1 200 Gg wyznaczone przez punkt przecięcia 2 m miąższości na osi odciętych i prostej przedstawiającej zależność zasobów o średniej miąższości dla powierzchni $0,5 \text{ km}^2$.

Omawiane powyżej parametry pozwalają ułożyć ranking pól (tab. 4). Pod względem wielkości zasobów i powierzchni, kolejność pól jest W-E-N, najwięcej zasobów o najkorzystniejszej miąższości zbliżonej do 4 m ma pole E (kolejność E-W-N). Pole N dzierży prymat pod jednym względem – zasobności (w obu wariantach miąższości 2-10 i 2-20 m kolejność jest N-W-E).

Podsumowanie

1. Złoże Złoczew jest złożem udokumentowanym o łącznych zasobach bilansowych w kat. $B+C_1$ w wysokości 611 969 tys. Mg.

2. Serię złożową tworzą dwa pokłady węgla brunatnego: III ścinawski i II lużycki, które często łączą się ze sobą.

3. Węgiel brunatny złoża Złoczew jest węglem energetycznym o dobrej jakości, w większej części nadaje się również do wytłewania.

4. Warunki geologiczne występowania złoża są dobre i umożliwiają przyjęcie różnorodnych koncepcji eksploatacji.

5. Budowa kopalni Złoczew stoi pod znakiem zapytania z uwagi na politykę Unii Europejskiej. Przedstawiony przez Komisję Europejską tzw. pakiet zimowy może ograniczyć prawo do swobodnego kształtowania polityki energetycznej, w tym przede wszystkim realizowania inwestycji węglowych.

Tab. 4. Ranking pól W, E i N wg kryteriów zasobowych
 Tab. 4. Ranking of W, E and N fields by resource criteria

Kolejność w rankingu	Zasoby w pokładach miąższ. 2-10 m (miąższ. rekomendowana) [Gg]		Zasoby w pokładach miąższ. 2-20 m [Gg]		Powierzchnia nad zasobami w pokładach miąższ. 2-10 m (miąższ. rekomendowana) [km ²]		Powierzchnia nad zasobami w pokładach miąższ. 2-20 m [km ²]		Udział zasobów w pokładach miąższ. 3-5 m optymalnej 2-10 m [%]		Udział zasobów w pokładach miąższ. 3-5 m optymalnej 2-20 m [%]		Zasobność pokładów o miąższ. rekomendowanej 2-10 m [Gg/km ²]		Zasobność pokładów o miąższ. 2-20 m [Gg/km ²]					
	W	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W	E	N	E	N	E				
1	W	4 283	kom.	W	8 142	kom.	W	0,589	kom.	W	0,818	kom.	E	22,4	E	15,8	N	9 600	N	15 649
2	E	2 773	>pil. <kom.	E	3 947	kom.	E	0,422	pil.	E	0,500	kom.	W	20,4	W	10,7	W	7 271	W	9 955
3	N	564	>pil. <kom.	N	2 925	>pil. <kom.	N	0,059	<pil.	N	0,128	<pil.	N	0,0	N	0,0	E	6 574	E	7 901

„W”, „E”, „N” – oznaczenia pól; relacja wielkości do kryteriów przyjętych dla instalacji: „kom.” - komercyjnej, „pil.” – pilotażowej, „>pil. <kom” – przekraczają kryteria dla inst. pilotażowej i nie osiągają dla komercyjnej, „<pil.” – poniżej kryteriów dla pilotażowej

W tej sytuacji szczególnego znaczenia nabierają badania rozwijające nowe, dotychczas w Polsce nie stosowane technologie zagospodarowania zasobów węgla brunatnego, w szczególności podziemnej gazyfikacji i biogazyfikacji. Każda z tych technologii jest obecnie w różnych fazach rozwoju, charakteryzuje się innymi parametrami technologicznymi oraz skalą oddziaływania na środowisko.

6. Rozwój nowych technologii zagospodarowania zasobów węgla brunatnego powinien iść w parze z rozpoznaniem skali faktycznych oddziaływań tych technologii na środowisko naturalne oraz pełniejszym rozpoznaniem warunków geologicznych, w szczególności parametrów geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych utworów międzywęglowych i skał nadkładu. Dotychczasowe rozpoznanie złóż węgla brunatnego opiera się na badaniach dostosowanych wyłącznie dla potrzeb górnictwa odkrywkowego.

7. Toczące się dyskusje wokół uruchomienia kopalni odkrywkowej Złoczew nie powinny hamować przygotowań do uruchomienia pilotażowych instalacji metodami podziemnej gazyfikacji, ewentualnie biogazyfikacji, w brzeźnych partiach złoża Złoczew.

8. Wydaje się, iż dalszy rozwój badań w kierunku uruchomienia pilotażowej instalacji podziemnej gazyfikacji i biogazyfikacji, w połączeniu z opracowaniem kompleksowej strategii zagospodarowania złoża Złoczew, uwzględniającej zarówno metodę odkrywkową jak i nowe metody, stworzy szansę znalezienia rozwiązań akceptowanych przez UE.

9. Jednoczesne występowanie wszystkich rekomendowanych wartości podanych w kryteriach do UCG [2] w warunkach rzeczywistych jest nierealne. Trzeba ustalić gradację ich ważności, starając się znaleźć rozwiązanie problemów tam, gdzie wyznaczone wartości zostaną przekroczone. Ta hierarchia nie będzie stała, będzie się zmieniać w zależności od lokalnej sytuacji.

10. W przypadku zgazowania 15 014 tys. Mg zasobów stanowiących większość zasobów zakwalifikowanych wg kryteriów eksploatacji odkrywkowej jako pozabilansowe ze względu na miąższość lub/i współczynnik N:W, łączna pula zasobów możliwych do eksploatacji łączonymi metodami odkrywkową i podziemnego zgazowania zwiększy się o ok. 2,5% w stosunku do udokumentowanych zasobów bilansowych.

Literatura

- [1] Gruszecki J., *Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Złoczew w kat. B+C₁*, NAG PIG, 80; nr 5554/2013, Warszawa 2013
- [2] Matl K., Kasztelewicz Z., Kasiński J., Bielowicz B., *Zróźnicowanie bazy zasobowej węgla brunatnego w Polsce dla produkcji gazu metodą naziemnego i podziemnego zgazowania*. Przegląd Górniczy, 2014; 38-46, Kraków 2014
- [3] Żygar J., *Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Złoczew w kategorii C₂*, Kombinat Geologiczny „Zachód”, 127 p., NAG PIG. nr 4327/197, Warszawa 1979