

# CHARAKTERYSTYKA ZŁOŻA WĘGLA BRUNATNEGO „SIENIAWA 1”

## THE CHARACTERISTICS OF THE „SIENIAWA 1” BROWN COAL DEPOSIT”

Anna Janota – „Poltegor-Instytut” Instytut Górnictwa Odkrywkowego, Wrocław

Andrzej Bik, Krzysztof Szpak – Kopalnia Węgla Brunatnego „Sieniawa” Sp. z o.o., Sieniawa Lubuska

*W artykule przedstawiono charakterystykę złoża węgla brunatnego „Sieniawa 1”, rozpoznanie złoża, dokumentowanie, wydobywanie oraz zagospodarowanie kopaliny od rozpoczęcia do zakończenia eksploatacji. Scharakteryzowano poszczególne odmiany węgla brunatnego występujące w złożu „Sieniawa 1”.*

**Słowa kluczowe:** węgiel brunatny, dokumentowanie geologiczne, zagospodarowanie złoża, zasoby

*The article presents the characteristics of the „Sieniawa 1” brown coal deposit, identification of the deposit, documentation, extraction of the brown coal from the beginning to the end of exploitation. The individual varieties of lignite found in the „Sieniawa 1” deposit have been characterized.*

**Keywords:** brown coal, geological documentation, deposit management, resources

### Wstęp

Działająca od końca 2002 r. Kopalnia Węgla Brunatnego „Sieniawa” Sp. z o.o. jest prywatnym przedsiębiorstwem kontynuującym tradycje górnicze, których historia w województwie lubuskim sięga ponad 130 lat [1].

KWB „Sieniawa” pod wieloma względami różni się od pozostałych kopalń wydobywających węgiel brunatny. Głównymi cechami decydującymi o jej nietypowym charakterze są:

- występuje tutaj odmienna budowa geologiczna złoża,
- w przeszłości (od 1997 r.) z powodzeniem stosowano tradycyjną metodę podziemnej eksploatacji węgla jednocześnie wybierając złożo metodą odkrywkową,
- poza energetyką zawodową istnieją inne kierunki zbytu m.in. lokalni odbiorcy indywidualni, komunalni, drobny przemysł oraz odbiorcy użytkujący węgiel do celów rolniczych,
- charakteryzuje się „małymi” rozmiarami biorąc pod uwagę: zajmowaną powierzchnię, wydobywanie oraz ilość zatrudnionych pracowników (kilkadziesiąt osób) [1].

Obecnie Kopalnia posiada koncesje na wydobywanie z dwóch złóż: „Sieniawa 1” oraz „Sieniawa 2”.

Eksploatacja złoża „Sieniawa 1” prowadzona była w latach 2002-2018. Złożo położone jest w północno-wschodniej części województwa lubuskiego, w granicach powiatu świebodzińskiego, na terenach gminy Łągów (rys. 1).

W obrębie obszaru złożowego zostały wydzielone dwa pola zasobów bilansowych rozdzielonych drogą powiatową 1267F Trzemeszno – Wielowieś – Sieniawa. Na zachód od drogi zło-

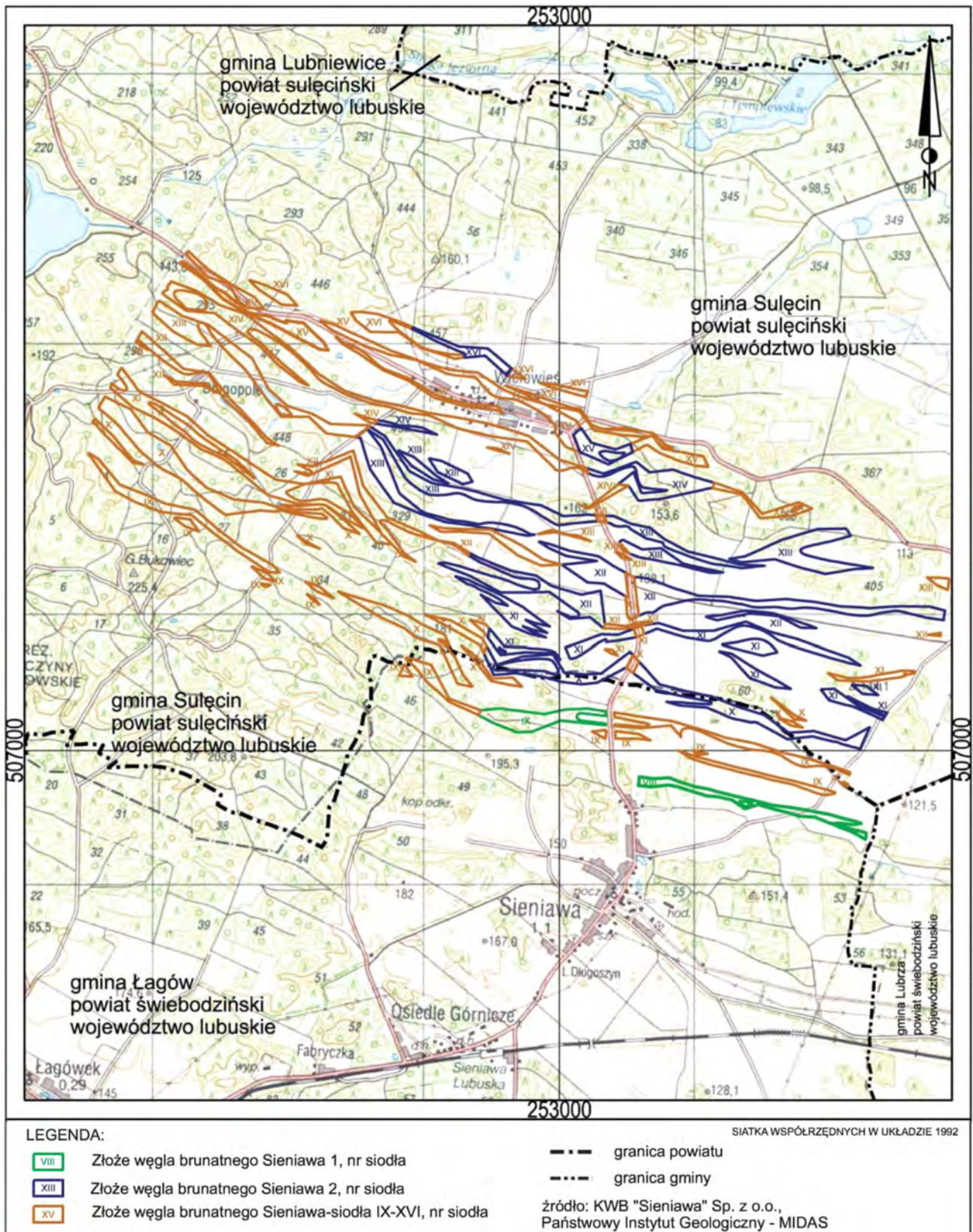
kalizowane jest Siodło IX, a po wschodniej Siodło VIII.

Na północ od Siodła IX znajduje się czynne wyrobisko na złożu Sieniawa 2, które obecnie podlega eksploatacji. Na południe oraz zachód od opisywanego obszaru występują ślady starych wyrobisk górniczych po eksploatacji podziemnej i powierzchniowej węgla brunatnego. Tereny po odkrywkowej eksploatacji obecnie są zrekultywowane. (Najłatwiej dostrzec chyba jedynie ślady przedwojennej podziemnej eksploatacji).

### Charakterystyka geograficzna złoża kopaliny

Morfologicznie jest to urozmaicony obszar, z wyraźnie zaznaczającymi się wałami moren czołowych, rozdzielonych od siebie równoległymi ułożonymi dolinami. Występuje tu również szereg poprzecznych, ostro wciętych dolin, dzielących wały na kopulaste pagórki. Rzędne powierzchni terenu Siodła VIII wynoszą od 100 m n.p.m. w części wschodniej do 135 m n.p.m. w części zachodniej. Rzędne terenu Siodła IX wynoszą od 145 m n.p.m. w części wschodniej do 174 m n.p.m. na zachodzie.

Pierwotny zarys morfologiczny powierzchni terenu na południe od złoża „Sieniawa 1” zmieniony został wskutek prowadzenia historycznych robót górniczych. W bliskim sąsiedztwie południowej granicy złoża przebiegała granica odkrywki Siodła VIII - część zachodnia oraz zawały po wyrobiskach pierwszej przedwojennej kopalni. Obecnie teren ten został w większości zrekultywowany.



Rys. 1. Mapa lokalizacji i rozmieszczenia pokładów węgla brunatnego w okolicach Sieniawy  
Fig. 1. Map of the location and distribution of brown coal deposits near Sieniawa

## Historia badań i eksploatacji złoża

Eksploatacja węgla brunatnego w rejonie wsi Sieniawa prowadzona była przez Niemców już od 1872 roku w obszarze siodła o numerze I. Leżącym dalej, na północ siodłom nadano chronologiczną numerację. W drugiej połowie XIX wieku prowadzono pierwsze prace rozpoznawcze i wydobywcze na kolejnych siodłach. Eksploatacja prowadzona była aż do momentu rozpoczęcia II Wojny Światowej. Do tego czasu wydobyto metodą podziemną zasoby węgla z sioł I – IV, natomiast na obszarze obecnego Siodła VIII (część wschodnia) prowadzono eksploatację sposobem odkrywkowym.

Wydobycie zostało wznowione w 1950 roku, poszerzając pola zasobowe w siodle III i IV. Do 1997 roku eksploatację węgla prowadzono jednocześnie metodą podziemną oraz odkrywkową.

W latach 50-tych XX w. kontynuowano rozpoznanie geologiczne sioł dokumentując: niewyeksplloatowaną przed II Wojną Światową część siodła III w kat. B (1957 r.), siodło VI w kat. B (1960 r.) oraz siodło VII w kat. B (1965 r.).

Udokumentowanie części złoża w kategorii C<sub>1</sub> na siodle VIII nastąpiło w 1965 roku. Droga asfaltowa wiodąca z Sieniawy do Wielowisi rozdziela złoże w siodle VIII na dwie części. Obszar znajdujący się na zachód od drogi, który był już rozpoznany m.in. wcześniejszą eksploatacją nazwano Siodłem VIII - część zachodnia. Część złoża znajdującą się na wschód od drogi nazwano Siodłem VIII - część wschodnia i było ono przedmiotem oddzielnego, późniejszego rozpoznania.

W 1965 roku rozpoczęto pierwsze prace badawcze we wschodniej części Siodła VIII. Kolejne prace prowadzono w latach 1980 – 1983. Podsumowaniem całości wykonanych prac geologiczno - badawczych w obszarze złoża Sieniawa Siodło VIII część wschodnia była wykonana w 1984 roku dokumentacja geologiczna złoża w kategorii B i C<sub>1</sub> [2].

Jednocześnie cały czas, Kopalnia Węgla Brunatnego „Sieniawa”, prowadziła wydobywanie podziemne i odkrywkowe na sąsiednich siodłach, w tym na Siodle VIII - część zachodnia, które zostało wyeksplloatowane, a obszar odkrywki zrehabilitowano.

W 1961 roku rozpoczęto rozpoznanie obszaru Siodła IX. Prace wiertnicze prowadzono w latach 1961 – 1966. Po wykonaniu badań w części obszaru Siodła IX, poszerzono zakres badań geologicznych o pozostałą część tego Siodła oraz o kolejne od X do XVI. Podsumowaniem całości wykonanych prac geologiczno-badawczych w obszarze złoża Sieniawa, Siodła IX – XVI była wykonana w 1992 roku dokumentacja geologiczna złoża w kategorii C<sub>1</sub> [3]. W dokumentacji tej zebrano całość materiałów geologicznych dotyczących wykonanych prac i badań geologicznych złoża Sieniawa, w obszarze Sioł IX – XVI, w tym udokumentowanego fragmentu Siodła IX.

Na skutek ograniczenia zbytu i sukcesywnego ograniczania wydobywania, kopalnia stała się trwale nierentowna. W związku z tym w 1997 roku została postawiona w stan likwidacji. Od tego czasu prowadzona była rekultywacja wyrobisk poeksploatacyjnych. Rekultywacja obejmowała obszar Sioł VI, VII i VIII - część zachodnia.

W 2002 r. nowy przedsiębiorca – Kopalnia Węgla Brunatnego „Sieniawa” Sp. z o.o., uzyskał koncesję na eksplo-

atację części złoża węgla brunatnego „Sieniawa 1” Siodło VIII Pole Wschodnie i Siodło IX.

## Stan zagospodarowania złoża kopaliny i jego otoczenia

Udokumentowana powierzchnia ogólna złoża wynosi 16,3 ha (Siodło VIII – 7,6 ha, Siodło IX – 8,7 ha).

Eksploatacja prowadzona była metodą odkrywkową. Po wybraniu części złoża umożliwiającej zwałowanie wewnętrzne, nadkład deponowano z uwzględnieniem niezbędnych wyprzedzeń frontów eksploatacyjnych na zwałowisku wewnętrznym, utrzymując zwałowanie podziemne do wysokości zewnętrznych skarp wyrobiska, uwzględniając osiadanie zwałowiska.

Zakończenie eksploatacji na Siodle IX nastąpiło w 2012 r., natomiast w pozostałej części złoża (Siodło VIII) z końcem pierwszej połowy 2018 roku, kiedy rozpoczęto proces likwidacji zakładu górniczego. Zgodnie z przepisami [4] w przypadku likwidacji zakładu górniczego przedsiębiorca jest zobowiązany: zabezpieczyć lub zlikwidować wyrobiska górnicze oraz obiekty i urządzenia zakładu górniczego, przedsięwziąć niezbędne środki w celu ochrony wszystkich elementów środowiska.

Proces likwidacji to przede wszystkim rekultywacja obszarów wyrobiska końcowego, likwidacja, bądź zbycie nieruchomości będącej własnością Kopalni oraz przekazanie rekultywowanych terenów pogórnich zgodnie z określonym sposobem rekultywacji. Tereny poeksploatacyjne zajmujące obszar odkrywek Siodła VIII i IX zostały wykorzystane do celów rolniczych – Siodło VIII i część Siodła IX. Pozostała część Siodła IX (zachodnia) została zrehabilitowana w kierunku leśnym. Rekultywację wschodniej części Siodła VIII poprowadzono w kierunku wodnym. Powstał tam zbiornik wodny, uformowany w wyrobisku końcowym. W 2020 roku zakończono rekultywację gruntów po eksploatacji złoża „Sieniawa 1” oraz uzyskano wszystkie wymagane decyzje, aby uznać rekultywację gruntów za zakończoną.

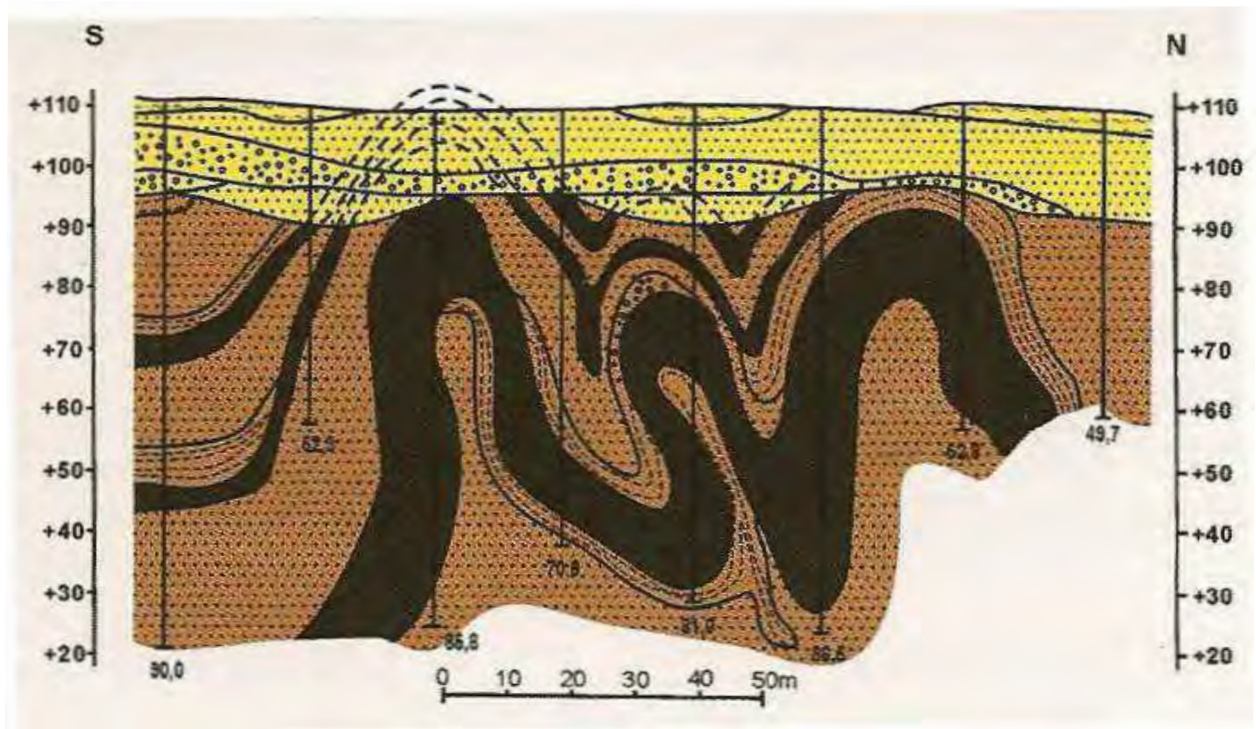
## Charakterystyka geologiczna złoża kopaliny

Złoże „Sieniawa 1” leży na styku dwóch dużych jednostek tektonicznych: monokliny przedsudeckiej i niecki szczecińskiej, na obszarze Wysoczyzny Lubuskiej. Jest jednym z niewielu krajowych mioceńskich złóż węgla brunatnych zaburzonych tektonicznie. Podczas nasunięcia łądolodu w czwartorzędzie, utwory paleogenu i neogenu oraz częściowo najstarsze czwartorzędowe uległy znacznemu rozmyciu, a ponadto licznym zaburzeniom spowodowanym mechanicznym oddziaływaniem nasuwających się mas lodowych. Warstwy, początkowo płasko zalegające, zostały zsunięte i ściśnięte w liczne fałdy tworząc szeroką strefę fałdową (Rys. 2) [5].

Głębokość występowania pokładu węglowego w złożu ze względu na jego budowę jest zmienna, sięgając od kilku metrów w strefach siodłowych do ponad 150 m w strefach łądków, natomiast miąższość warstwy węglowej waha się od 0,5 m do 15 m [1].

## Charakterystyka rodzaju i jakości kopaliny

Podstawowym litotypem dominującym w złożu jest



Rys. 2. Zaburzenia glacitektoniczne w złożu Sieniawa [6]  
Fig. 2. Glacitectonic disturbances in the Sieniawa deposit [6]

węgiel ziemisty właściwy, detrytowy, niewarstwowany lub słabo warstwowany. W zależności od zawartości ksylicy, wyróżniono też węgiel ksylicyto-ziemisty, ziemisto-ksylicytowy, ksylicy oraz węgiel ziemisty bitumiczny.

Węgiel ziemisty właściwy najczęściej ma barwę brązową, rzadziej ciemnobrązową, jak również czarnobrązową i żółto-brązową. Węgla te na ogół są o teksturze gruzłowej lub litej, niekiedy słabo warstwowanej lub o teksturze rozsypliwiej. Widoczna jest obecność różnej wielkości detrytusów, od drobnych, milimetrycznych okruchów do kilkunastocentymetrycznych fragmentów ksylicy. Ksylicy makroskopowo ma barwę brązową, czasem jasnobrązową, sporadycznie w znacznym stopniu rozłożony. W ksylicach obserwuje się żelifikację w postaci impregnacji tkanki drewna ciemnym, błyszczącym żelazem.

Węgiel ksylicyto-ziemisty zawiera makroskopowo ponad 10% fragmentów ksylicy, czasem ułożonych kierunkowo, o brązowej barwie. Zwykle zawarty w nich ksylicy jest włóknisty.

Węgiel ziemisto-ksylicytowy ma barwę brązową i jasnobrązową. Zawarty w węglu ksylicy zazwyczaj jest niezmienny o strukturze włóknisto-taśmowej.

W węglach obserwuje się w różnych ilościach domieszki substancji nieorganicznych. Występują one głównie w próbach pobranych ze stropu i spągu. Domieszki mineralne stanowią głównie ziarna kwarcu, impregnacje i gniazda minerałów ilastych oraz mułków [6].

Złoże jest typem złoża zaburzonego glacitektonicznie. Główny pokład węgla serii łuzycyckiej został pofałdowany oraz porozrywany przez nasuwający się z północy lodowiec. Utworzone fałdy tworzą liniowe struktury o szerokości około 50-100 metrów o przebiegu WNW – ESE. Węgiel występujący w złożu charakteryzuje się korzystnymi pa-

rametrami dla energetyki zawodowej – kopalina posiada wysoką wartość opałową – 10 000 kJ/kg, zawiera niewiele substancji mineralnych – 4-6%, oraz niską zawartość siarki – 0,6-0,8% [5]. Pokład węgla przykrywały masy nadkładowe zbudowane głównie z utworów neogenu oraz czwartorzędu. Neogeńskie zawęglone utwory otaczające pokład węgla (czarne mułki) wyróżniają się niskim pH oraz obecnością siarki w swoim składzie. Podczas rekultywacji terenów poeksploatacyjnych umieszczono je w spągu wyrobiska, a także odizolowano od powierzchni terenu gruntami neutralnymi dla środowiska (czwartorzędowe gliny zwałowe oraz piaski). Wierzchnią warstwę (humus) gruntu budującego nadkład złoża, składowano w obrębie odkrywki, gdzie następnie wykorzystano go do końcowego etapu rekultywacji terenów poeksploatacyjnych.

Wody podziemne występujące w otoczeniu złoża, które można opisać jako wody wodorowęglanowo-wapniowo-siarczanowo-magnezowe, są wodami z podwyższoną zawartością żelaza oraz manganu i nie są zdatne do picia.

## Zasoby

Złoże „Sieniawa 1” zostało pierwotnie udokumentowane według kryteriów bilansowości z 1978 roku, wydanych dla złóż węgla brunatnego. Według nich sporządzono także Dokumentację dla Siodła VIII z 1984 r. [2] i Siodła IX z 1992 r. [3]. W „Dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Sieniawa 1” w kategorii C<sub>1</sub>” [5] z 2002 r., zasoby złoża również obliczono według tych kryteriów. Były one zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 grudnia 2001 r. w sprawie kryteriów bilansowości złóż kopalni [7] z wyjątkiem maksymalnej głębokości dokumentowania. W roku 2002 na etapie wykonywania „Dokumentacji geo-

logicznej złoże „Sieniawa 1” w kat.  $C_1$ ” uzyskano zgodę Departamentu Geologii i Koncesji Geologicznych w Ministerstwie Środowiska na zmianę kryteriów w zakresie głębokości dokumentowania zasobów bilansowych dla złoże węgla brunatnego „Sieniawa 1” na 40 m od powierzchni terenu. Zmiana głębokości dokumentowania nastąpiła na wniosek obecnego przedsiębiorcy i podyktowana była warunkami geologiczno – środowiskowymi złoże. Z obawy przed naruszeniem eksploatacją horyzontu wodonośnego, który zasila pobliskie jeziora znajdujące się w Łagowsko – Sulęcińskim Parku Krajobrazowym (m.in. Jezioro Trześniowskie, Jezioro Łagowskie) oraz przed niekontrolowanym dopływem wód do wyrobisk z tego poziomu, zrezygnowano z pomysłu odwadniania za pomocą bariery studni głębinowych głębszych partii złoże znajdujących się poniżej rzędnej 110 m n.p.m. Jak wynika z dotychczasowych doświadczeń eksploatacji węgla brunatnego, w rejonie Sieniawy rzędna ta jest granicą występowania mułków izolujących pokład węgla od poziomu wodonośnego i umożliwia jego swobodną eksploatację.

Obliczenia zasobów dokonywano oddzielnie dla każdego bloku obliczeniowego, a następnie zsumowano uzyskane wyniki, otrzymując całkowite zasoby złoże.

W dokumentacji geologicznej złoże węgla brunatnego „Sieniawa 1” w kategorii  $C_1$  [5], udokumentowano 2 562,2 tys. ton zasobów bilansowych węgla brunatnego (2529,60 tys. ton w kategorii  $C_1$  oraz 32,60 tys. ton w kategorii  $C_2$ ). Różnica w zasobach pomiędzy pierwotną dokumentacją geologiczną, a obecnym stanem wynosi 1407,20 tys. ton, co odpowiada wydobyciu, stratom oraz przeklasyfikowaniom uwzględnionych

w corocznych operatach ewidencyjnych zasobów od początku do zakończenia eksploatacji złoże „Sieniawa 1”.

Zasoby pozostawione w złoże wynoszą - 1 155 tys. ton (z czego 1121,85 tys. ton pozostaje w kat.  $C_1$ , a 32,60 w kat.  $C_2$ ).

### Podsumowanie

Eksploatacja złoże „Sieniawa 1” prowadzona była w latach 2002-2018 metodą odkrywkową. Po wybraniu części złoże nadkład został zdeponowany na zwałowisku wewnętrznym. Taki sposób zwałowania pozwolił na przeprowadzenie rekultywacji terenów poeksploatacyjnych w kierunku rolnym, leśnym oraz wodnym. Tereny poeksploatacyjne zajmujące obszar Siodła VIII i IX zostały wykorzystane do celów rolniczych – Siodło VII i część Siodła IX. Pozostała część Siodła IX (zachodnia) została zrehabilitowana w kierunku leśnym. Rekultywację wschodniej części Siodła VIII poprowadzono w kierunku wodnym. Powstał tam zbiornik wodny, uformowany w wyrobisku końcowym.

Pozostawiona ilość zasobów w złoże wynosi 1 155 tys. ton w rozbiści na:

- kat.  $C_1$  – 1 122 tys. ton,
- kat.  $C_2$  – 33 tys. ton.

Obecnie Kopalnia jest na etapie rozliczania pozostawionych zasobów i proponuje skreślenie tego złoże oraz jego zasobów z bilansów zasobów. Zgodnie z przepisami [8] w przypadku zaniechania lub zakończenia eksploatacji złoże kopaliny dokonuje się rozliczenia zasobów złoże kopaliny w dodatku do dokumentacji geologicznej złoże kopaliny.

### Literatura

- [1] Galiniak G., Bik A., Jarosz J.: *Praktyka sozotechniczna w działalności górniczej KWB „Sieniawa”*. Górnictwo i Geoinżynieria, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, zeszyt 3, 2011
- [2] Owczarek-Majchrzak W.: *Dokumentacja geologiczna złoże węgla brunatnego Sieniawa, Siodło VIII Część wschodnia*. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Wrocław, 1984
- [3] Wilkońska E.: *Dokumentacja geologiczna złoże węgla brunatnego Sieniawa, Siodła IX-XVI, w kategorii  $C_1$* . Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Wrocław, 1992
- [4] Prawo geologiczne i górnicze - Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r., Dz. U. Nr 163 poz. 981
- [5] Kozula R.: *Dokumentacja Geologiczna Złoże węgla brunatnego Sieniawa 1 w kategorii  $C_1$* . Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu „PROXIMA” S.A., Wrocław, 2002
- [6] Kołodziejczyk U.: *Charakterystyka złóż węgla brunatnego w województwie lubuskim*. Uniwersytet Zielonogórski, Zeszyty naukowe nr 137, Inżynieria Środowiska Nr 17, 2010
- [7] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie kryteriów bilansowości złóż kopaliny, z dnia 18 grudnia 2001 r., Dz. U. Nr 153 poz. 1774
- [8] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r., w sprawie dokumentacji geologicznej złoże kopaliny, z wyłączeniem złoże węglowodorów, poz. 987