

# Górnictwo i ochrona środowiska – KWB „Sieniawa”

## Mining and environment protection – “Sieniawa” brown coal mine



*Dr inż. Grzegorz Galiniak\**



*Dr inż. Kazimierz Różkowski\**



*Dr inż. Sławomir Bednarczyk\**



*Mgr inż. Katarzyna Pawlecka\**

**Treść:** W poniższym artykule zostały przedstawione sukcesy prowadzonych w przeszłości i obecnie prac rekultywacyjnych w KWB „Sieniawa” będącej jedną z niewielu kopalń w Polsce eksploatującej węgiel brunatny metodą podziemną oraz metodą odkrywkową. Ten drugi sposób wydobywania realizowany jest do dzisiaj. Prawidłowo przeprowadzona rekultywacja daje szansę na zminimalizowanie negatywnych skutków ingerencji górniczej w środowisko naturalne i powrót do warunków zbliżonych do stanu sprzed eksploatacji.

**Abstract:** This paper discusses the successful past and previous reclamation of post-mining areas of „Sieniawa” brown coal open-pit mine, one of the few Polish mines extracting brown coal by both underground and open-pit methods. The second method of extraction is still used. Properly conducted reclamation provides an opportunity to minimize the negative effects of mining activity on the environment and a return to conditions similar to those before exploitation.

### **Słowa kluczowe:**

węgiel brunatny, rekultywacja, sozotechnika, górnictwo odkrywkowe

### **Key words:**

lignite, land reclamation, sozotechnique, open pit mining

## **1. Wprowadzenie**

Górnictwo należy do tej dziedziny działalności przemysłowej, która z jednej strony przynosi szeroko rozumiane korzyści gospodarcze, a z drugiej w sposób nieunikniony powoduje

konflikt ze środowiskiem naturalnym. Naruszenie środowiska przyrodniczego przejawia się w postaci między innymi ubytku nieodnawialnych zasobów, degradacji (niekiedy dewastacji) terenów zajętych pod eksploatację, zaburzenia stosunków hydrogeologicznych, emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Zły obraz działalności górniczej w oczach społeczeństwa jest odzwierciedleniem poprzednich dekad, kiedy to zagadnienia

\* ) AGH w Krakowie

związane z rekultywacją (rewitalizacja) czy ochroną środowiska w górnictwie były niezauważalne bądź spychane na dalszy plan [8, 9, 13]. Dzisiaj, na początku XXI wieku, można spotkać tylko nieliczne przykłady negatywnych zaniedbań z poprzednich lat, co jest dowodem na to, że polskie górnictwo konsekwentnie wpisuje się w ideę sozologii „Co człowiek zniszczył, człowiek musi naprawić” (Walery Goetel).

## 2. Charakterystyka kopalni i złoża

Działająca (od końca 2002 r.) KWB „Sieniawa” Sp. z o.o. jest prywatnym przedsiębiorstwem kontynuującym tradycje górnicze, których historia w rejonie lubuskim sięga ponad 130 lat. Do roku 1945 węgiel wydobywano w niewielkich prywatnych kopalniach niemieckich, natomiast w latach 1950 ÷ 2002 eksploatacja prowadzona była przez Przedsiębiorstwo Państwowe KWB „Sieniawa”.

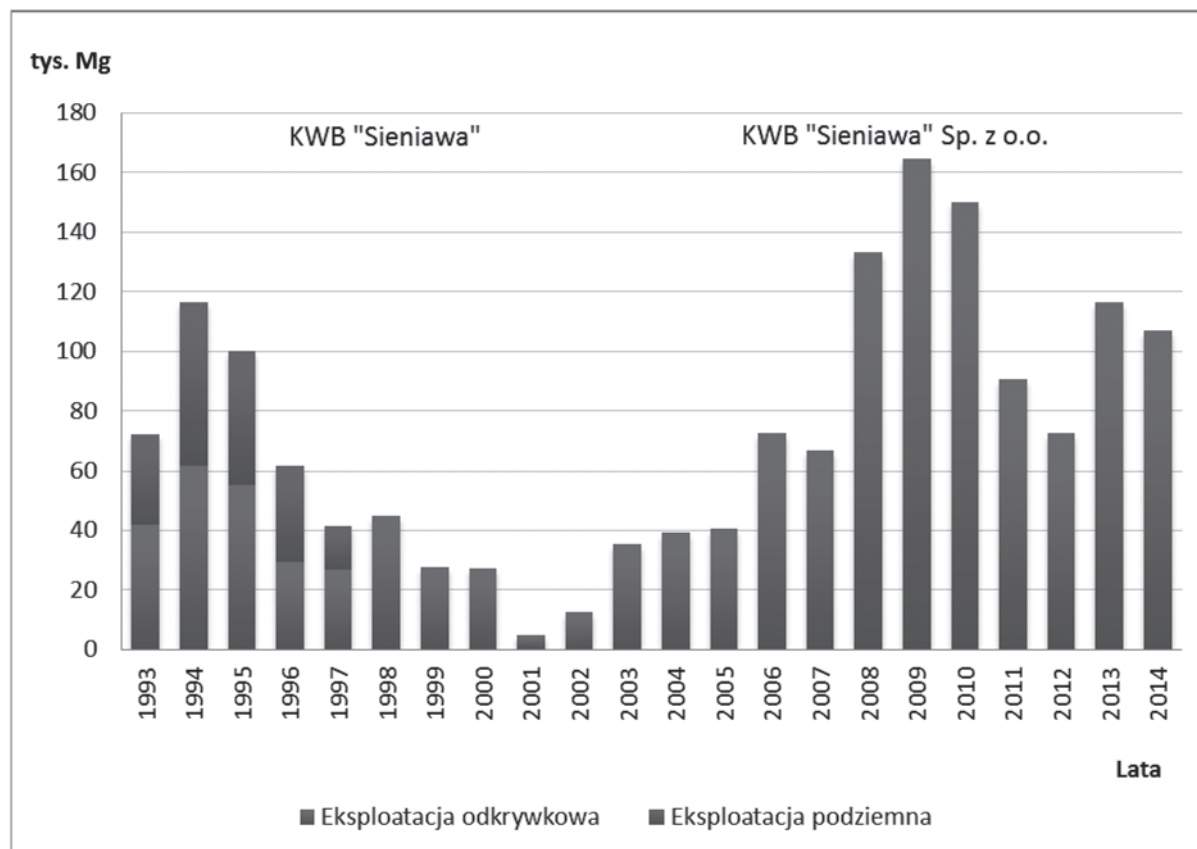
Kopalnia „Sieniawa” pod wieloma względami w porównaniu do pozostałych kopalń z branży górnictwa węgla brunatnego, wykazuje znaczącą odmienność, ponieważ:

- występuje tutaj odmienna budowa geologiczna złoża [1, 14],
- w przeszłości (do 1997 r.) stosowano z powodzeniem, tradycyjną metodę górniczą wydobycia węgla (eksploatację podziemną),
- istnieją inne kierunki zbytu (lokalni odbiorcy indywidualni, komunalni oraz drobny przemysł),
- charakteryzuje się „małymi” rozmiarami biorąc pod uwagę: zajmowaną powierzchnię, wydobycie oraz ilość zatrudnionych pracowników (rys. 1).

Złoże węgla brunatnego „Sieniawa” jest złożem pokładowym, utworzonym w trzeciorzędzie (miocen), które zostało wtórnie zaburzone glacytektonicznie podczas czwartorzędowych zlodowaceń. Stanowi ono fragment wielkiego obszaru węglowego położonego w obrębie Pojezierza Lubuskiego i ma kształt struktur fałdowych o generalnym kierunku z północnego zachodu na południowy wschód. Fałdy te nazywane siodłami są odległe od siebie od 100 do 400 m, rozciągając się na przestrzeni blisko 10 km (rys. 2). Głębokość występowania pokładu węglowego w złożu „Sieniawa”, ze względu na jego budowę jest zmienna, sięgając od kilku metrów (strefy siodłowe) do ponad 150 metrów (strefy łęków), natomiast miąższość warstwy węglowej waha się od 0,5 m do 15 m (rys. 3). Silne sfałdowanie osadów czwartorzędowych i trzeciorzędu, liczne ścieżki erozyjne oraz powstanie głębokich wymyć erozyjnych wypełnionych osadami piaszczysto-żwirowymi spowodowały przerwanie ciągłości warstw izolacyjnych, doprowadzając do łączności hydraulicznej pomiędzy poszczególnymi warstwami wodonośnymi [7, 10, 12, 14]. Docelowo uformowały się w złożu dwa poziomy wodonośne: nadwęglowy oraz podwęglowy. Zwierciadło poziomu nadwęglonego ma charakter swobodny lub lekko napięty, o ogólnym kierunku spływu wód naśladującym nachylenie terenu, natomiast zwierciadło poziomu podwęglowego jest zwierciadłem napiętym.

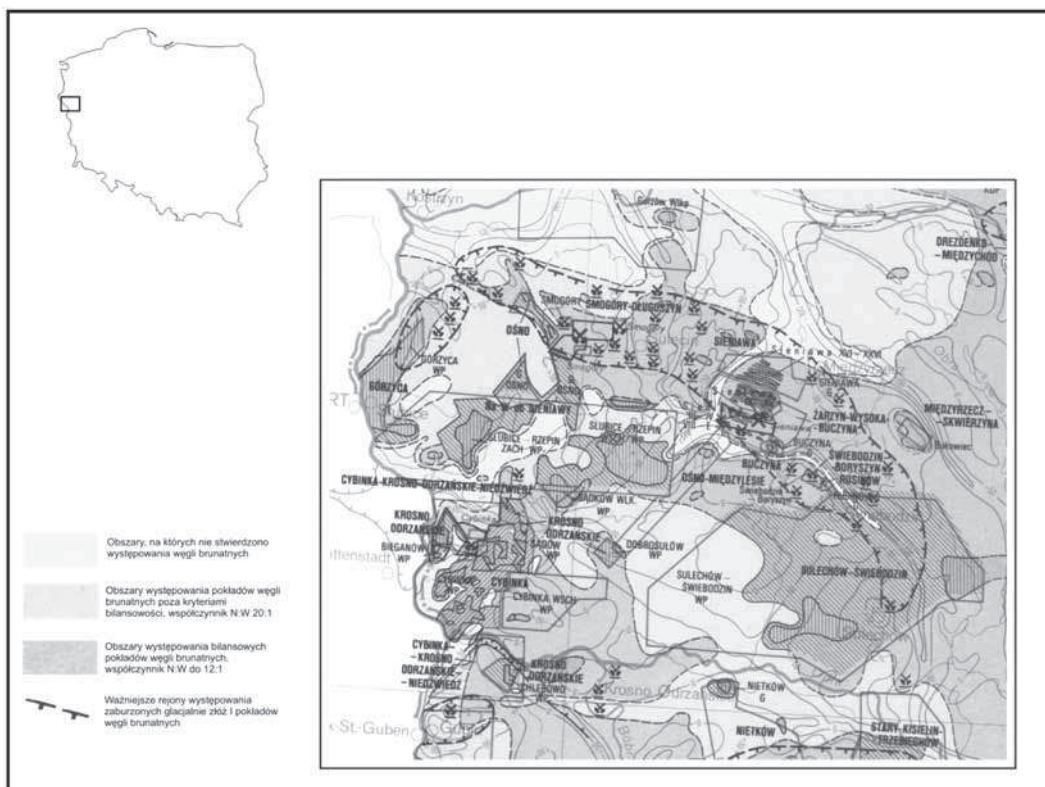
## 3. Przekształcenia środowiska a eksploatacja podziemna węgla brunatnego

Tereny przejęte pod podziemną działalność górniczą KWB „Sieniawa” należą do typowych obszarów moreny

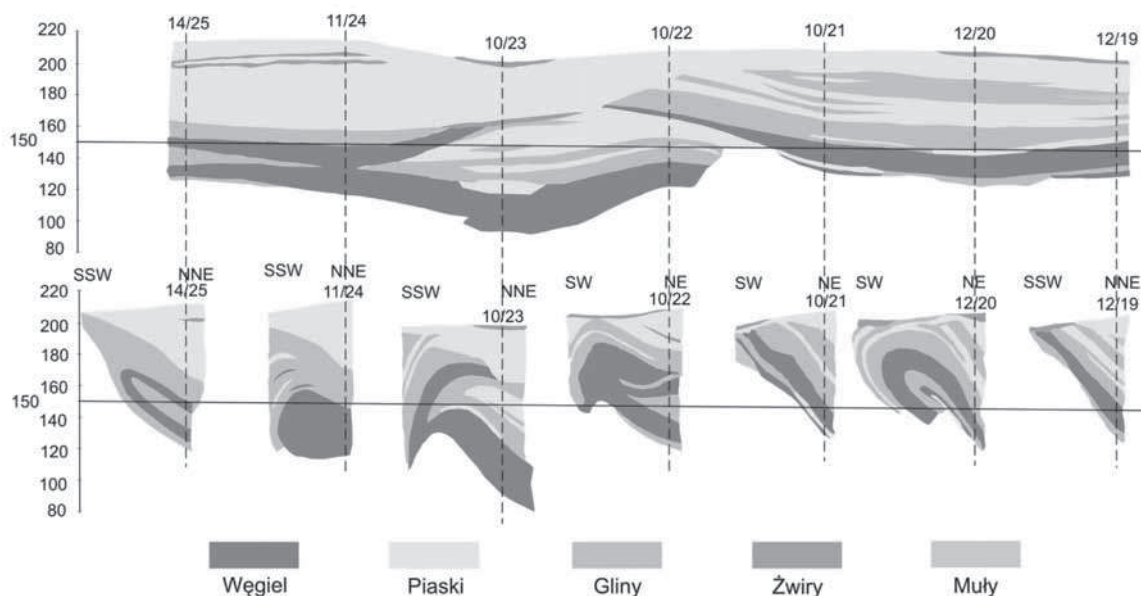


Rys. 1. Wydobycie węgla brunatnego w KWB „Sieniawa” w latach 1993÷2014 uwzględniając eksploatację odkrywkową i podziemną (oprac. własne)

Fig. 1. Exploitation of lignite in „Sieniawa” brown coal mine in 1993÷2014, taking into account the opencast and underground methods (own elaboration)



Rys. 2. Położenie złoża Sieniawa (opracowanie własne na podstawie [1])  
 Fig. 2. Location of Sieniawa deposit (own elaboration on the basis of [1])



Rys. 3. Przekrój geologiczny przez glaciotektoniczne złoża węgla brunatnego „Sieniawa” (Opracowanie własne na podstawie [7])  
 Fig. 3. Cross-section of glaciotectonic lignite deposit ”Sieniawa” (own elaboration on the basis of [7])

czołowej. Spiętrzony w wyniku działania lądolodu materiał skalny charakteryzuje się wysokim stopniem urozmaicenia ukształtowania powierzchni terenu. W przeważającej części obszar górniczy pokryty był glebami typu brunatnego oraz glebami rdzawymi, na których występowały lasy bukowe przechodzące w lasy mieszane (bukowo-sosnowo-brzozowe). Dodatkowo teren ten charakteryzował się brakiem wykształconej i uregulowanej sieci hydrograficznej, wyjątek stanowiły

sporadyczne (pojawiające się w okresach deszczowych) bezodpływowe zapadliska wypełnione wodą w rejonie siodła III i VI [2, 5, 6, 9, 11]

Działalność wydobywcza w KWB „Sieniawa” w zakresie eksploatacji podziemnej prowadzona była w różnych okresach na pięciu siodłach (III, IV, VI, VII, oraz VIII), przy czym tereny przeznaczone pod eksploatację, wcześniej zostały wylesione i wyłączone z gospodarki leśnej na okres około

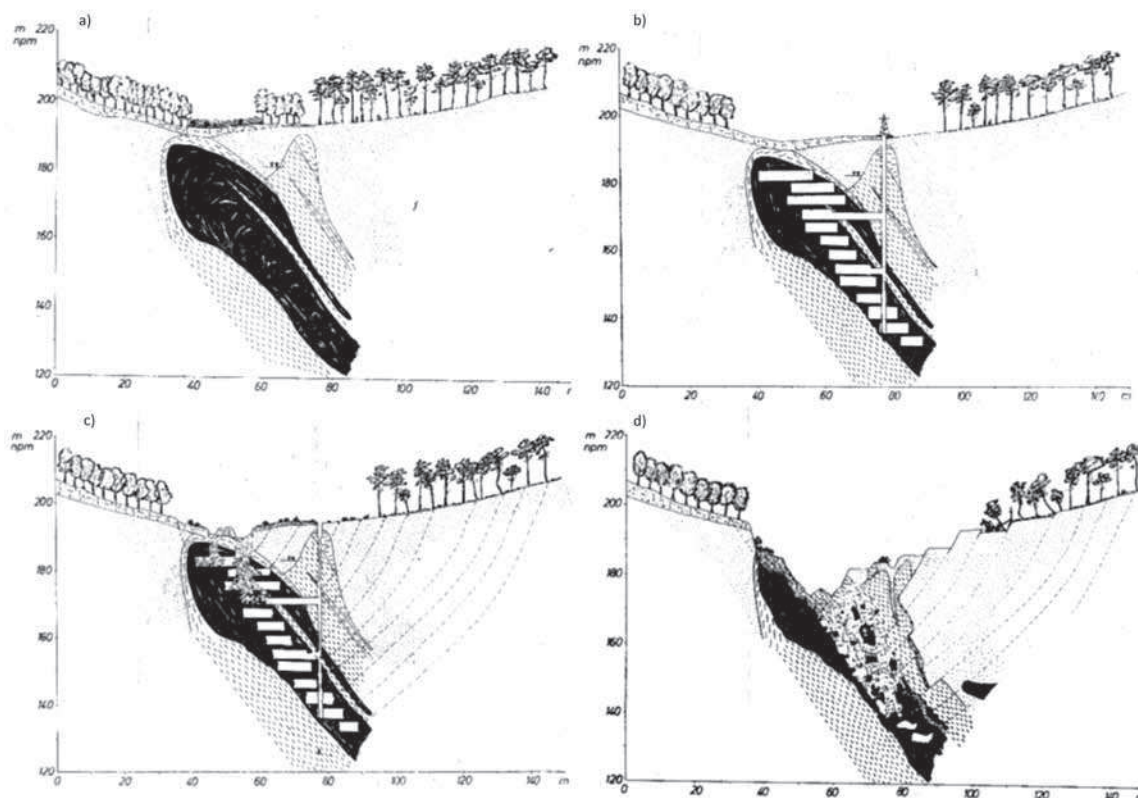
15÷20 lat, w zależności od długości trwania prowadzenia robót górniczych, zasobności złoża i charakteru warstw skalnych otaczających złoże. Biorąc pod uwagę miąższość złoża, stosowaną metodę (na zawał bez stosowania podsadzki) i głębokość prowadzonej eksploatacji, negatywny wpływ działalności górniczej na środowisko naturalne przejawiał się w postaci licznych lejów zawałowych o średnicy do kilkunastu metrów oraz rowów i progów o kilkumetrowej głębokości i kilkunastometrowej szerokości (rys. 4). W wyniku deformacji powierzchni terenu zostały naruszone struktury glebowe, zwłaszcza na płaszczyznach osuwisk, zboczy i progów. Nastąpiło tam przemieszczenie wierzchniej urodzajnej warstwy glebowej i odsłonięcie podłoża glebowego – piasków i glin piaszczystych.

Ze względu na ograniczenie pokładu węglowego warstwami izolacyjnymi zbudowanymi z ilów i glin, eksploatacja nie naruszyła złożonych stosunków wodnych. W nielicznych zapadliskach usytuowanych na podłożu ilastym stwierdzono pojawienie się niewielkich bezodpływowych zbiorników wodnych, które dobrze wpisały się w charakter tych terenów.

Prowadzenie robót górniczych metodą podziemną przyczyniło się do przekształceń o charakterze antropogenicznym obszaru o powierzchni 101,71 ha, na którym zostało zniszczonych lub zdewastowanych blisko 3245 m dróg leśnych, powodując pośrednio duże utrudnienia w dostępie do około 500 ha powierzchni pomiędzy siodłami i prowadzenie gospodarki leśnej na obszarach przyległych do terenów eksploatowanych przez kopalnię. Nieużytki przemysłowe zostały ze względu na przekształcenie rzeźby terenu i niekorzystne warunki wodne zaliczone do kategorii BO-2 (Biologiczna Odbudowa trudna) i BO-3 (Biologiczna Odbudowa bardzo trudna). Biorąc pod uwagę przydatność gruntów do rekultywacji (klasyfikacja

Skawiny) większość z nich zaliczono do klasy C czyli gruntów wadliwych, nie przydatnych do rekultywacji rolnej. Jednak po częściowym ulepszeniu możliwe jest prowadzenie na nich rekultywacji leśnej. W bardzo ograniczonym zakresie grunty zaliczane były do klasy D, czyli gruntów złych, jałowych, nieproduktywnych wymagających podstawowego użyźnienia lub izolacji.

Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzenia oraz fakt, że tereny zajęte pod eksploatację były terenami zalesionymi, podjęto w 1991 roku decyzję o leśnym kierunku rekultywacji. Dodatkowo za takim kierunkiem rekultywacji przemawiało to, że KWB „Sieniawa” w latach 70. poprzedniego wieku przekazała Lasom Państwowym blisko 20 ha (siodło III) terenów zrehabilitowanych. We wspomnianym okresie zastosowano tzw. wyprzedzające odnowienie drzewostanów, czyli zabiegi polegające na usunięciu z terenów, pod którymi planowano eksploatację podziemną, drzewostanów o starszej klasie wieku (powyżej 35 lat) i założenie w ich miejsce młodych drzew. Nowy drzewostan dobrze znosił deformacje powierzchni oraz łatwiej dostosowywał się do nowych warunków wzrostowych. Uwzględniając brak prowadzenia jakichkolwiek prac rekultywacyjnych na części niektórych siodel w trakcie trwania robót wydobywczych, jak i po ich zakończeniu, oraz specyfikę zaproponowanego leśnego procesu rekultywacyjnego, celem stał się podział prac rekultywacyjnych na dwie części. W pierwszym kroku przygotowywano rekultywowane grunty do nasadzeń, natomiast w kolejnym wykonywano właściwe prace i zabiegi związane z nasadzeniami i pielęgnacją upraw leśnych. W tabelicy 1 przedstawiono wielkośćowo i ilościowo charakterystykę prowadzonych prac przygotowawczych i właściwych prac rekultywacyjnych w KWB „Sieniawa” za okres 1997÷2002.



Rys. 4. Schemat przekształcenia środowiska w trakcie rozwoju wglębnej eksploatacji węgla brunatnego, a- przed eksploatacją, b – w trakcie eksploatacji, c – bezpośrednio po zakończeniu eksploatacji, d – powstanie zapadliska zasadniczego [10]

Fig. 4. Scheme of environmental transformation during the course of underground mining, I – before exploitation, II – during exploitation, III – directly after finishing exploitation, IV – depression formation

**Tablica 1. Zestawienie prac przygotowawczych i rekultywacyjnych na obszarach po eksploatacji podziemnej w KWB „Sieniawa” w latach 1997÷2002 (Opracowanie własne na podstawie [2])**

**Table 1. Summary of preparation and reclamation works in the underground post-exploitation areas in "Sieniawa" brown coal mine in 1997÷2002 (own elaboration on the basis of [2])**

Rodzaj prac	Numer siodła					
	III	IV	VI	VII	VIII	Suma
<b>A. Prace przygotowawcze</b>						
1. Wylesienie zadrzewionej powierzchni, melioracja agrotechniczna, ha	10,66	8,00	3,10	19,50	11,35	<b>52,61</b>
2. Roboty ziemne:						
– dowóz mas ziemnych, m <sup>3</sup>	3 000	1 000	1 000	3 000	2 500	10 500
– przemieszczenie mas ziemnych w obrębie siodła, m <sup>3</sup>	43 000	34 000	19 000	112 000	67 500	275 500
3. plantowanie powierzchni, wyrównanie, ha	7,26	7,25	3,10	19,31	11,15	<b>48,07</b>
4. nawożenie organiczne węglem brunatnym						
– powierzchnia, ha	7,26	7,25	3,10	19,31	11,15	48,07
– ilość węgla, Mg	871	870	372	2317	1338	5 768
5. wykonanie dróg:						
– utwardzone, m	480	-	200	155	-	835
– nieutwardzone, m	100	-	-	460	645	1205
– tymczasowe, m	400	300	-	1800	1500	4 000
<b>B. Nasadzenia i prace pielęgnacyjne</b>						
1. Zabezpieczenia przed odrosłami	7,26	7,25	3,10	19,31	11,15	<b>48,07</b>
2. Nasadzenia:						
– powierzchnia	7,26	7,25	3,10	19,31	11,15	<b>48,07</b>
– ilość sadzonek	72 600	72 500	31 000	193 100	111 500	<b>480 000</b>
3. Posażenie drzewostanów:						
– powierzchnia	3,40	0,75	-	-	-	<b>4,15</b>
– ilość sadzonek	27 200	6 000	-	-	-	<b>33 200</b>

#### 4. Przekształcenia środowiska a eksploatacja odkrywkowa węgla brunatnego

W okresie funkcjonowania Państwowego Przedsiębiorstwa KWB „Sieniawa” odkrywkowa eksploatacja węgla była prowadzona w latach 1979÷2002 r. na wschodniej części siodła VI oraz na zachodniej części wschodniego skrzydła siodła VIII. Po roku 2002 nowy, prywatny zakład górniczy rozpoczął wydobycie węgla w obrębie siodła IX, kontynuując prace do dnia dzisiejszego. Tereny objęte odkrywkową działalnością górniczą cechowały się podobnymi własnościami, jak tereny włączone pod eksploatację głębinową. W przeważającej części pokryte były glebami typu brunatnego, na których występowały lasy bukowe i lasy mieszane (bukowo-sosnowo-brzozyne). Pozostała część stanowiły użytki rolne w postaci pól uprawnych.

Skutkiem środowiskowym odkrywkowej działalności górniczej węgla było pojawienie się istotnych oraz zróżnicowanych pod względem stopnia przekształcenia elementów poeksploatacyjnych, czyli wyrobisk odkrywkowych oraz zwałowisk (rys. 5). Cechą charakterystyczną tych obiektów górniczych jest ich skala zarówno powierzchniowa sięgająca nawet kilku hektarów, jak i głębokościowa (wysokościowa) sięgająca do kilkudziesięciu metrów [3, 5, 6, 9]

Przeprowadzone liczne badania polowe i laboratoryjne próbek materiału glebowo-gruntowego budującego materiał nadkładowy wykazały (klasyfikacja Skawiny), że w większości badany grunt należał do klasy C, tj. gruntów przydatnych do rekultywacji leśnej po wcześniejszym ich ulepszeniu oraz do klasy D, czyli gruntów nieproduktywnych wymagających podstawowego użyźnienia lub izolacji. Zniżkowy procent stanowiły też grunty klasy E – bardzo niekorzystne, wymagające neutralizacji lub izolacji. Powodem wystąpienia takich właśnie warunków był niski odczyn pH oraz podwyższona zawartość siarki. Biorąc pod uwagę stopień przekształcenia rzeźby terenu, niekorzystne warunki wodne oraz lokalnie występujące

grunty bardzo silnie zakwaszone, zdecydowano o leśnym kierunku zagospodarowania terenów poprzemysłowych. Charakter robót związanych z eksploatacją odkrywkową oraz czas i zakres ich trwania spowodował, że prace rekultywacyjne pod względem ilościowym i wielkościowym (tab. 2) różniły się od prac rewitalizacyjnych realizowanych na terenach po eksploatacji podziemnej (tabl. 1).

#### 5. Ocena dotychczas przeprowadzonych prac rekultywacyjnych

Podjęcie decyzji o określonym kierunku rekultywacji terenów pogórnich, powstałych na skutek działalności przemysłowej KWB „Sieniawa”, w zakresie eksploatacji podziemnej i odkrywkowej, było poprzedzone licznymi konsultacjami pomiędzy przedstawicielami lokalnych władz samorządowych, przedstawicielami Lasów Państwowych, z właściwego terytorialnie Nadleśnictwa oraz władzami kopalni. Przeprowadzone rozmowy pomiędzy poszczególnymi decydentami wykazały jednoznaczne podejście do problemu rekultywacji i ostatecznego zagospodarowania terenów pogórnich w kierunku leśnym. Ważnym postulatem za leśnym kierunkiem rekultywacji ze strony władz samorządowych był charakter zagospodarowania przestrzennego terenów zajętych pod eksploatację i terenów sąsiadujących z obszarem górniczym. Nie stawiano natomiast przy tym wymagań odnośnie do samego sposobu zadrzewiania. Takie wymagania stawiane były z kolei ze strony przedstawicieli Lasów Państwowych, z naciskiem na właściwe przygotowanie podłoża poprzez nawiezenie odpowiedniej grubości warstwy utworów żywnych oraz wprowadzenie gatunków docelowych, o charakterze produkcyjnym. Takie stanowisko jest zrozumiałe dla instytucji Lasów Państwowych, która najczęściej staje się gospodarzem zrekultywowanych w ten sposób terenów.

**Tablica 2. Zestawienie prac przygotowawczych i rekultywacyjnych na obszarach po eksploatacji odkrywkowej w KWB „Sieniawa” (Opracowanie własne na podstawie [3, 4])**

**Table 2. Summary of preparation and reclamation works in the opencast post-exploitation areas in “Sieniawa” brown coal mine (own elaboration on the basis of [3, 4])**

Rodzaj prac	Numer siodła				Suma
	VI	VIII		IX	
		Odkrywka Zachód I	Odkrywka Zachód II		
<b>A. Prace przygotowawcze</b>					
1. Wylesienie zadrzewionej powierzchni, melioracje agrotechniczna, ha	-	1,80		6,28	<b>8,08</b>
2. Roboty ziemne:					
– dowóz mas ziemnych, m <sup>3</sup>	30 000	75 800		690 000	795 800
– przemieszczenie mas ziemnych w obrębie siodła, m <sup>3</sup>	80 000	68 500		1 900 000	2 048 500
3. plantowanie powierzchni, wyrównanie, ha	7,60	-	-	15,2	<b>22,80</b>
4. nawożenie organiczne węglem brunatnym wraz z neutralizacją					
– powierzchnia, ha	6,50	6,85	3,31	-	16,66
– ilość węgla, Mg	1 170	1 233	596	-	2 999
– ilość wapna, Mg	130	137	66	-	333
5. wykonanie dróg:					
– utwardzone, m	620	-	-	-	<b>620</b>
– nieutwardzone, m	570	-	750	1 000	<b>2 320</b>
6. Budowa i odbudowa systemu odwodnienia terenu:					
– oczka wodne, ha	0,5	-	2 x 0,5	0,06	<b>1,56</b>
– wykonanie płaskocięku, m	240	-	-	-	<b>240</b>
– renowacja rowów odwadniających, m	-	790	-	300	<b>1 090</b>
<b>B. Nasadzenia i prace pielęgnacyjne</b>					
1. Zabezpieczenia przed odrosłami					
2. Nasadzenia:					
– powierzchnia	6,50	14,76			<b>21,26</b>
– ilość sadzonek	65 000	147 600			<b>212 600</b>
3. Podsadzenie drzewostanów:					
– powierzchnia	-	4,91			<b>4,91</b>
– ilość sadzonek	-	5 000			<b>5 000</b>

Ogółem w latach 1957÷1998 Nadleśnictwo Świebodzin wraz z Nadleśnictwem Sieniawa i Łągów oddały pod eksploatację dla KWB Sieniawa blisko 136 ha gruntów leśnych, natomiast w latach 1992÷2002 kopalnia przekazała Nadleśnictwu Świebodzin blisko 127 ha gruntów zrehabilitowanych, w tym 120 ha powierzchni gotowej do nasadzeń. Pozostałą część stanowiły drogi, oczka wodne oraz linie oddziałowe.

Z perspektywy 9 do 19 lat od czasu wykonania prac rekultywacyjnych na poszczególnych siodłach można stwierdzić, że realizacja rekultywacji w kierunku leśnym przebiegała bez znaczących komplikacji, a wyniki są zadowalające. Odpowiednio dobrany skład gatunkowy drzewostanu w postaci gatunków głównych (buka zwyczajnego, dębu szypułkowego, sosny zwyczajnej, modrzewia europejskiego, świerka pospolitego, jodły pospolitej), gatunków domieszkowych (brzozy brodawkowatej, lipy drobnolistnej, daglezi zielonej, klonu, jawora) oraz gatunków biocenotycznych (jarzębu pospolitego, bzu czarnego, głogu, róży dzikiej) nie odbiega swym charakterem od otoczenia. Jednocześnie umożliwia powiększenie niszy ekologicznej dla istniejącej

w tym rejonie fauny, a co za tym idzie, zwiększenie jej populacji. Właściwe ukształtowanie terenów byłych zapadlisk i wyrobisk umożliwia odprowadzenie wód opadowych zgodnie z pierwotnym spływem powierzchniowym. Pozostawione celowo niektóre zapadliska i obniżenia terenu stały się zalążkiem licznych nowych zbiorników wodnych, które znakomicie wpisały się w charakter fizjograficzny terenu, spełniając funkcję małej retencji. Wody bezodpływowych zbiorniki zasilanych w głównej mierze przez opady atmosferyczne charakteryzują się stosunkowo niską mineralizacją, średnią twardością oraz zasadowym odczynem. W składzie jonowym dominują jony wapnia, siarczanu oraz wodorowęglanu. Taka kompozycja pozwala na sklasyfikowanie wody jako typusiarczanowo-wodorowęglanowo-wapniowe (SO<sub>4</sub> – HCO<sub>3</sub> – Ca), zgodnie z klasyfikacją Szczukariewa-Prikłońskiego. Warty uwagi jest fakt, że przy dużym stężeniu siarczanów (ponad 110 mg/dm<sup>3</sup>), współwystępują niewielkie koncentracje żelaza (mniej niż 1 mg/dm<sup>3</sup>). Wybrane właściwości fizykochemiczne reprezentatywne dla wód wypełniających zapadliska przedstawia tablica 3.

**Tablica 3. Właściwości fizykochemiczne reprezentatywne dla wód powierzchniowych stojących wypełniających zapadliska po eksploatacji węgla brunatnego w KWB „Sieniawa” (Opracowanie własne)**

**Table 3. Physical and chemical properties typical for still surface waters filling the depressions formed in the result of lignite exploitation by the “Sieniawa” brown coal mine**

Rodzaj składnika	Wartość
<b>A. Charakterystyka ogólna</b>	
1. pH [-]	7,12
2. Mineralizacja, mg/dm <sup>3</sup>	289,90
3. Twardość ogólna, mg CaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	192,70
4. Przewodność, mS/cm	0,375
<b>B. Bilans jonowy</b>	
1. Na <sup>+</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	1,18
2. K <sup>+</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	2,28
3. Ca <sup>2+</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	72,20
4. Mg <sup>2+</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	3,06
5. Fe <sup>2+</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	0,096
6. Cl <sup>-</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	3,70
7. SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	110,90
8. HCO <sub>3</sub> <sup>-2</sup> , mg/dm <sup>3</sup>	93,30

## 6. Stan obecny prowadzonych prac eksploatacyjnych i rekultywacyjnych

Obecnie działająca KWB „Sieniawa” prowadzi roboty górnicze na siodle VII, planuje się eksplorację na terenie blisko 32 ha. Od końca roku 2002, czyli początków działalności Prywatnego Przedsiębiorstwa KWB „Sieniawa”, proces rekultywacji terenów pogórniczych prowadzony jest równoległe z pracami wydobywczymi. Pozwala to na łagodzenie skarp brzeżnych, podniesienie rzędnych dna wyrobiska oraz odpowiednie ukształtowanie spływu powierzchniowego. Naniesienie dodatkowej warstwy humusu przyczynia się do stworzenia dogodnych warunków pod gospodarkę leśną. Działania górnicze polegające na zwałowaniu wewnętrznym, przy jednoczesnej eksploatacji złoża, prowadzone są do dzisiaj i pozostają w pełni zgodne z programem prac rekultywacyjnych. Szybkie wypełnianie wyrobiska i sukcesywne humusowanie warstwą o miąższości 0,7 m znacznie skraca czas przywracania aktywności biologicznej rekultywowanych terenów. W przypadku wschodniej części siodła IX czas ten sięgnął około 7 lat dla rekultywacji rolnej (rys. 6.).



**Rys. 5. Wyrobisko eksploatacyjne siodła IX (archiwum KWB „Sieniawa”)  
Fig. 5. Excavation of anticline IX (archives of “Sieniawa” brown coal mine)**



**Rys. 6. Zabiegi rekultywacyjne przeprowadzone na siodła IX (stan na 2014 r.)(archiwum KWB „Sieniawa”)  
Fig. 6. Recultivation on anticline IX, status on 2014 (archives of “Sieniawa” brown coal mine)**

## 7. Podsumowanie

KWB „Sieniawa” jest doskonałym przykładem harmonijnego współdziałania z otaczającą przyrodą w okresie 60-letniej historii eksploatacji tego złoża. Dzięki rekultywacji prowadzonej na obszarach poeksploatacyjnych, jak i dbałości o ochronę środowiska – na terenach przyległych do Kopalni i obejmujących również część obszaru górniczego, w 1985 r. powstał Łagowski Park Krajobrazowy. Obecnie eksploatacja ze względu na niewielki zakres, odbywa się bez większych szkód dla środowiska naturalnego. Prowadzona na bieżąco rekultywacja ogranicza istotnie negatywny wpływ górnictwa. W porównaniu z innymi polskimi kopalniami wydobywającymi węgiel brunatny, eksploatacja w KWB „Sieniawa” prowadzona jest na niewielką skalę, jednak prace rekultywacyjne są równie istotne, jak w kopalniach wieloobszarowych. Rekultywacja prowadzona jest tutaj rzetelnie i zgodnie z wytycznymi rekultywacyjnymi, co między innymi znajduje odzwierciedlenie w pozytywnych opiniach Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska oraz Ministerstw: Gospodarki, Skarbu Państwa i Ochrony Środowiska a także pozytywnymi wypowiedziami uczestników wycieczek leśników z całego kraju.

**Autorzy pragną podziękować Kopalni Węgla Brunatnego „Sieniawa” za udostępnienie materiałów dokumentacyjnych wykorzystanych do opracowania niniejszego artykułu.**

**Publikacja została zrealizowana w ramach pracy statutowej nr 11.11.100.597 realizowanej na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii**

## Literatura

1. Ciuk E., Piwocki M.: Mapa złóż węgla brunatnych i perspektywy ich występowania w Polsce. Skala 1 : 500 000. PiG, Warszawa 1990.
2. Dokumentacja rekultywacji terenów po eksploatacji podziemnej w Kopalni Węgla Brunatnego „Sieniawa” w Sieniawie Lubuskiej. Zakład Usług Geologiczno-Górnich, Wrocław, 1997 (niepublikowane).
3. Dokumentacja rekultywacji terenów po eksploatacji odkrywkowej złoża siodła VI i siodła VII Kopalni Węgla Brunatnego Sieniawa w likwidacji w Sieniawie Lubuskiej. Zakład Usług Geologiczno-Górnich, Wrocław, 1999 (niepublikowane).
4. Dokumentacja projektowa rekultywacji terenów po eksploatacji odkrywkowej złoża węgla brunatnego „Sieniawa 1” Siodło IX. Kopalnia Węgla Brunatnego „Sieniawa” Sp. z o.o., Sieniawa Lubuska, 2009 (niepublikowane).
5. Galiniak G., Jarosz J.: Rekultywacja terenów pogórnich w KWB Sieniawa Sp. z o.o. V Międzynarodowa Konferencja „Ochrona i Rekultywacja Dorzecza Odry: węgiel brunatny surowcem Nadodrza”, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra – Łagów 2010, s. 180÷188
6. Galiniak G., Jarosz J., Tomaszewski R.: Dotychczasowe doświadczenia rekultywacji wyrobisk po eksploatacji złoża węgla brunatnego „Sieniawa”. Górnictwo i Geoinżynieria, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, zeszyt 4, 2010, s. 167÷178.
7. Ganecki Z.: Kopalnia Węgla Brunatnego „Sieniawa”. Węgiel Brunatny, nr 1, 1993, 12÷16.
8. Kasiński J., Piwocki M.: Ocena wpływu odkrywkowej eksploatacji węgla brunatnego na środowisko naturalne. Przegląd Geologiczny, nr 6 (470), 1992, s. 378÷388.
9. Kasztelewicz Z.: Rekultywacja terenów pogórnich w polskich kopalniach odkrywkowych. FNITG, Kraków, 2010.
10. Kozacki L.: Przeobrażenia środowiska geograficznego spowodowane wglębnym górnictwem węgla brunatnego na obszarze Środkowego Poodrza. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań, 1980.
10. Opracowanie koncepcji rekultywacji gruntów przekształconych przez podziemną eksploatację Kopalni Węgla Brunatnego „Sieniawa” w strefie dużych zapadlisk. Zakład Rekultywacji Terenów Przemysłowych. Instytut Kształtowania i Ochrony Środowiska. Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków, 1974 (niepublikowane).
11. Piwocki M.: Zasoby węgla brunatnego w miocenie rejonu Sieniawy na Ziemi Lubuskiej. Węgiel Brunatny, nr 2, 2003, s. 11÷15.
12. Trybus B., Pustelnik R.: Rekultywacja i zagospodarowanie terenów pogórnich w kopalniach węgla brunatnego na terenie właściwości miejscowej OUG w Poznaniu. Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie. 1(233)/2014, s. 26÷31.
13. Winnicki J.: Wpływ środkowopolejstoceńskich struktur glaciektonicznych i rynien subglacialnych na rzeźbę w północnej części Pojezierza Lubuskiego (zachodnia Polska). Przegląd Geologiczny nr 52/2004 s. 1144÷1150.