

*Grzegorz Galiniak\*, Jerzy Jarosz\*\*, Rafał Tomaszewski\*\**

## DOTYCHCZASOWE DOŚWIADCZENIA REKULTYWACJI WYROBISK PO EKSPLOATACJI ZŁOŻA WĘGLA BRUNATNEGO „SIENIAWA”

---

### 1. Wstęp

Rekultywacja zgodnie z ustawą o ochronie gruntów... [12] to zabiegi (techniczne i biologiczne) mające na celu nadanie lub przywrócenie gruntom zdegradowanym albo zdewastowanym wartości użytkowych bądź przyrodniczych. Do takich gruntów można zaliczyć obszary przekształcone w wyniku odkrywkowej działalności górniczej, dlatego w gestii przedsiębiorcy górniczego stoi likwidacja i rekultywacja tak powstałych terenów. Natomiast zagospodarowanie (rewitalizacja) leży po stronie przyszłego użytkownika zrekultywowanych terenów, przy czym sposób metoda rekultywacji musi być ściśle podporządkowana kierunkowi późniejszego zagospodarowania [7, 8, 13]. Proces rekultywacji a także zagospodarowania może iść w kierunku przywrócenia stanu środowiska sprzed eksploatacji bądź też w kierunku nadania terenom zdegradowanym całkowicie nowych wartości użytkowo-przyrodniczych.

### 2. Położenie geograficzne i środowisko przyrodnicze KWB „Sieniawa”

Złoże, obszar i teren górniczy „Sieniawa” w całości znajduje się w granicach województwa lubuskiego, powiatów sulęcińskiego i świebodzińskiego oraz otuliny Łagowskiego Parku Krajobrazowego. Części zachodnie siodła VI, VII i VIII leżą w granicach Gminy Sulęcín, natomiast części wschodnie tych siodła oraz siodła III, IV, V położone są w Gminie Łągów.

---

\* Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

\*\* Kopalnia Węgla Brunatnego „Sieniawa” Sp. z o.o., Sieniawa Lubuska

Obszar zajmowany przez Kopalnię położony jest w rejonie geograficznym Pojezierza Zachodnio-Pomorskiego, w mazoregionie Pojezierza Łagowskiego a pod względem przyrodniczym w III Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej, 6 dzielnicy Pojezierza Lubuskiego, w mezo-regionie Ziemi Lubuskiej [10].

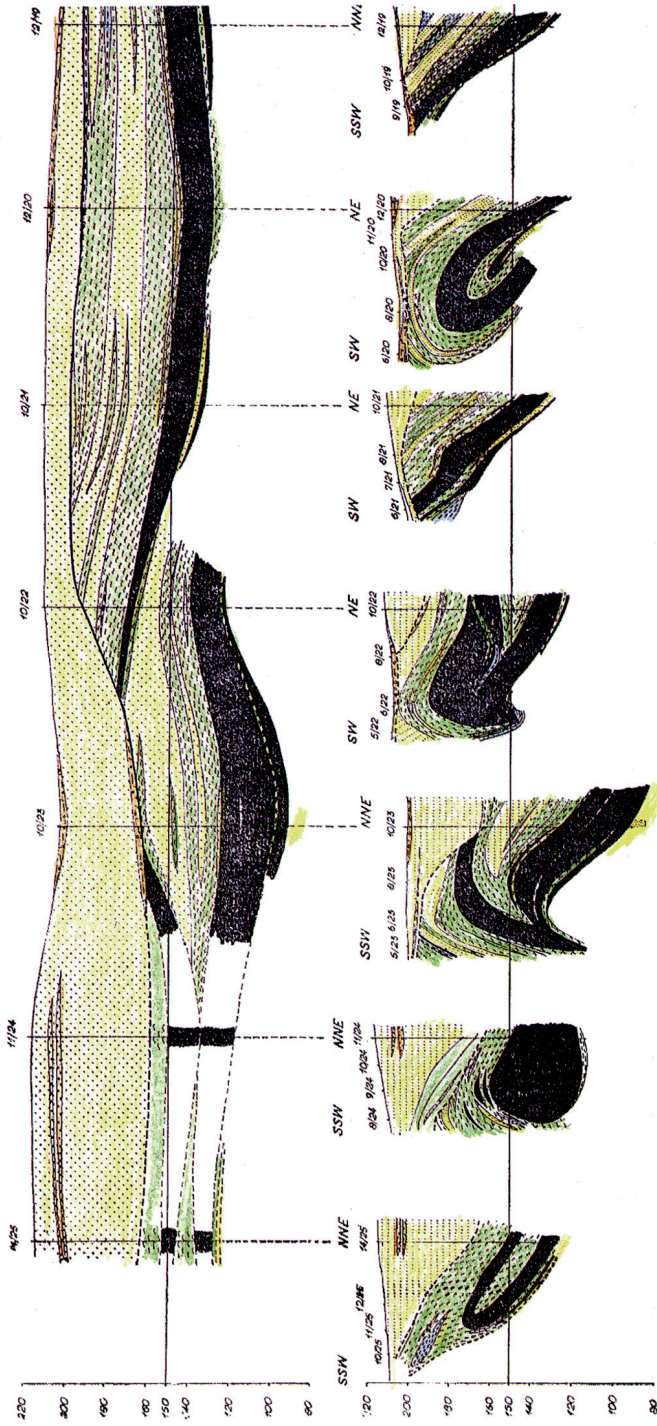
Geoformologicznie złożo „Sieniawa” leży na obszarze Wysoczyzny Lubuskiej, w subregionie zwanym Pagórkami Świebodzińsko-Sulęcińskimi. Typową formą morfologiczną charakteryzującą ten region są wzniesienia w kształcie kopców i wałów, zamykające liczne bezodpływowe zagłębienia. Wysokość bezwzględna terenu waha się od 150 do 180 m n.p.m. [10].

Większość terenu pokrywają gleby brunatne, wytworzone z piasków gliniastych, zalegających na glinach zwałowych i ilach. Na terenie złoża brak jest większych cieków i zbiorników wodnych. Głównym odbiornikiem wód powierzchniowych z tego obszaru są dwa rowy śródleśne i śródpolne, w których woda pojawia się okresowo, co jest związane z warunkami meteorologicznymi: rów biegnący od Wielowisi w kierunku północno-wschodnim, prawostronny dopływ Strugi Jeziornej, oraz rów odwadniający biegnący południowo-wschodnią część obszaru tzw. Rów Sieniawski, zasila on głównie ciek Młynówka [10].

### **3. Gospodarka złożem węgla brunatnego „Sieniawa”**

Złożo węgla brunatnego „Sieniawa” jest złożem pokładowym utworzonym w trzeciorzędzie (miocen), które zostało wtórnie zaburzone glacictektonicznie 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 położone są w odległości od siebie od 100 do 400 m i rozciągają się na przestrzeni blisko 10 km. 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 do 15 m [5, 9]. Silne sfałdowanie osadów czwartorzędowych i trzeciorzędu, liczne ścięcia erozyjne oraz powstanie głębokich wymyć erozyjnych wypełnionych osadami piaszczysto-żwirowymi spowodowały przerwanie ciągłości warstw izolacyjnych i umożliwiły migrację hydrauliczną pomiędzy poszczególnymi utworami wodonośnymi, tworząc 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 podwęglowe jest zwierciadłem napiętym [5, 9].

Płytkość zalegania pokładów węgla brunatnego spowodowała, że jego eksploatację rozpoczęto w tym rejonie już w II połowie XIX wieku w niewielkich, podziemnych kopalniach. Należy podkreślić, że w wielu tych kopalniach (aż do 1945 r.) węgiel wydobywano często tylko sezonowo, dając zatrudnienie lokalnej społeczności na przełomie jesieni i zimy, zaś w okresie wiosenno-letnim zaprzestawano eksploatacji ze względu na wegetację roślin i prace polowe.



Rys. 1. Przekrój przez złożo węgla brunatnego „Sieniawa” [6]

Powołane w 1950 r. Górnicze Przedsiębiorstwo Państwowe KWB „Sieniawa” kontynuowało przedwojenne tradycje wydobywcze, eksploatując węgiel metodą podziemną sposobem zabierkowym (z zastosowaniem drewnianej obudowy wyrobisk) z zawałem stropu. Urabianie nadkładu i węgla odbywało się ręcznie. Prace transportowe początkowo także były wykonywane ręcznie, następnie za pomocą koni pociągowych aby ostatecznie zastąpić je trakcją elektryczną z kompletnym wyposażeniem. Urobiony węgiel transportowany był linową kolejką napowietrzną do bocznicy kolejowej, a następnie przeładowany na wagony i dalej dostarczany odbiorcom krajowym i zagranicznym (głównie do Niemiec) [5].



Rys. 2. Mapa rejonu KWB „Sieniawa” [10]

Ze względu na konieczność zmniejszenia kosztów produkcji i rozpoznanie dodatkowych zasobów węgla w złożu, w 1979 r. uruchomiono równolegle, do eksploatacji głębinowej, eksploatację odkrywkową. Całość prac na odkrywce była zmechanizowana a eksploatację prowadzono w układzie KTZ.

Nowe uwarunkowania gospodarcze po roku 1990, czas restrukturyzacji i likwidacji wielu zakładów, które posiadały kotłownie przystosowane do spalania węgla brunatnego, ograniczone zapotrzebowanie na węgiel przyczyniły się do tego, że w 1997 r. podjęto decyzję o zaprzestaniu eksploatacji podziemnej i postawiono Przedsiębiorstwo Państwowe KWB „Sieniawa” w stan likwidacji. Tylko wysiłkiem i determinacją załogi udało się utrzymać eksploatację odkrywkową do roku 2001, w którym definitywnie zamknięto kopalnię [1, 2].

Jednak kilkudziesięcioletnia tradycja górnicza, miejscowa kadra z wieloletnim doświadczeniem, znaczne zasoby węgla i świadomość, że węgiel brunatny jest najtańszym nośnikiem energii przyczyniły się do zainwestowania w Sieniawę i powołania w 2002 r. nowego podmiotu: Kopalni Węgla Brunatnego „Sieniawa” Sp. z o.o. Spółka wykupiła pozostałe po likwidacji maszyny i urządzenia górnicze, teren pod eksploatację, uzyskała dokumentację i koncesję. W październiku 2002 r. rozpoczęto ponownie eksploatację złoża metodą odkrywkową. Obecnie odstawa nadkładu na zwałowisko wewnętrzne odbywa się poprzez układ KTZ z zastosowaniem koparek jednonaczyniowych. Węgiel jest urabiany za pomocą koparek jednonaczyniowych, następnie frakcjonowany w sortowi aby na końcu dostarczyć go do odbiorców lokalnych transportem kołowym bądź odbiorców strategicznych transportem kolejowym.



**Rys. 3.** Eksploatacja odkrywkowa siodła IX stan na rok 2006  
[G. Galiniak]

Rynnowy układ wyrobiska i średnia głębokość eksploatacyjna do 40 m spowodowała, że już w trzecim roku eksploatacji (2005 r.) rozpoczęto zwałowanie wewnętrzne. Obszar rzeczywistego otwarcia wyrobiska wymuszony zachowaniem bezpieczeństwa i odpowiednim wyprzedzeniem zdejmowania nadkładu znad węgla wynosi około 4 ha [1, 2].

#### 4. Rekultywacja terenów po eksploatacji podziemnej

Długotrwała bo licząca blisko 125 lat podziemna eksploatacja węgla ze złoża „Sienia-wa” wpłynęła na zmianę pierwotnego ukształtowania terenu. Wpływ ten uwidocznił się praktycznie na całym obszarze poeksploatacyjnym. Deformacje terenu w postaci licznych lejów, dołów ujawniały się zaraz po przejściu frontu eksploatacyjnego, a głębokość zapad-  
lisk była funkcją głębokości prowadzonego wydobycia, miąższości złoża i jego nachylenia.



Rys. 4. Eksploatacja odkrywkowa siodła IX — stan na 2005 rok [1]

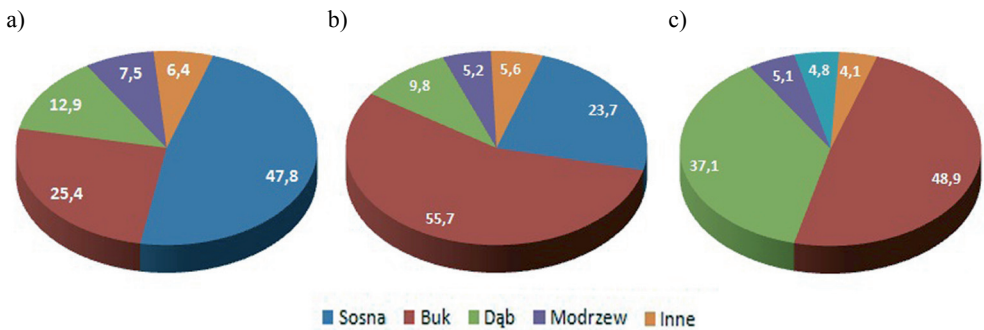
Skutkowało to wyłączeniem znacznej powierzchni z jakiegokolwiek działalności gospodarczej (głównie z produkcji leśnej) na okres około 15–20 lat (czas eksploatacji oraz czas stabilizacji gruntu). Ze względu na zniszczenie wielu dróg leśnych prowadzenie gospodarki leśnej był bardzo utrudnione na obszarze blisko 500 ha [5].

Należy podkreślić, że powstałe w ten sposób zapadliska poeksploatacyjne cechowały się brakiem zmian w strukturze glebowej wskutek równomiernego, naturalnego osiadania terenu, dzięki czemu bardzo szybko pokryły się one roślinnością (samosiewy).

Powstało w ten sposób kilka skupisk drzewostanów brzozy, osiki czy wierzby. Jednak zła jakość drzew, które nie nadawały się do dalszej hodowli i zbytnio zdeformowany teren przyczyniły się do planowanego w ramach rekultywacji wylesienia i wyrównania zapadłisk.

Decyzję tę podjęto w roku 1991 na mocy porozumienia władz Kopalni i Nadleśnictwa Świebodziń, dzięki czemu rozpoczęto właściwy leśny kierunek rekultywacji terenów pogórnicych, który obejmował między innymi [11]:

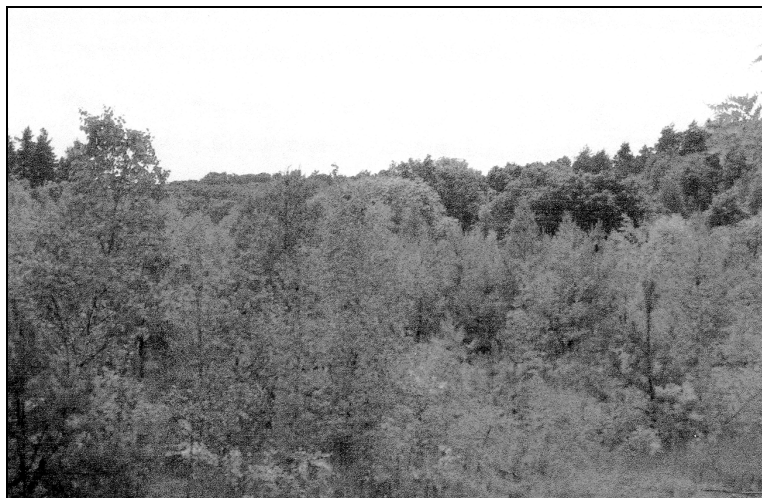
- wyrównanie powierzchni — 41,0 ha,
- wylesienie powierzchni — 59,4 ha,
- przykrycie powierzchni glebą — 18,5 ha,
- wyrównanie zapadłisk — 11,4 ha,
- nawożenie ekstraktem węgla brunatnego — 68,5 ha,
- przebudowa drzewostanów — 15,8 ha,
- odnowienie sztuczne gatunkami lasotwórczymi — 68,5 ha,
- melioracje agrotechniczne — 11,5 ha,
- trzebież wczesna — 19,0 ha,
- wykonanie ziemnych i utwardzonych dróg leśnych — 6 035 mb.



**Rys. 5.** Udział procentowy poszczególnych gatunków drzew w lasach powstałych na terenach pogórnicych KWB „Sieniawa” (Opracowanie własne):

- a) — typ drzewostanu Bk-So na glebie rdzawej właściwej; b) typ drzewostanu So-Bk na glebie brunatnej kwaśnej typowej; c) typ drzewostanu Db-Bk na glebie brunatnej kwaśnej typowej)

Ogółem w latach 1957–1998 Nadleśnictwo Świebodziń wraz z Nadleśnictwem Sieniawa i Łągów przekazały pod eksploatację dla KWB „Sieniawa” blisko 136 ha gruntów leśnych, natomiast w latach 1992–2002 kopalnia przekazała Nadleśnictwu Świebodziń blisko 127 ha gruntów zrehabilitowanych (w tym 120 ha powierzchni gotowej do nasadzeń oraz 7 ha dróg, oczek wodnych i linii oddziałowych) [11].



**Rys. 6.** Rekultywacja leśna siodła IV — stan na 2005 r. [J. Jarosz]

## **5. Rekultywacja terenów po eksploatacji odkrywkowej**

Eksploatację odkrywkową złoża Państwowe Przedsiębiorstwo Górnicze KWB „Sieniawa” prowadziła głównie na wschodnich częściach siodła VI i IX oraz na zachodniej części siodła VIII. Skutkiem zastosowania takiego systemu wydobywania było powstanie 4 odkrywek o powierzchni dochodzących do kilku hektarów oraz 1 zwałowiska zewnętrznego.



**Rys. 7.** Rekultywacja leśna siodła III — stan na 2004 r.  
[J. Jarosz]



Zgodnie z programem rekultywacji [3, 11], zarówno dla zwałowiska zewnętrznego jak i odkrywek przewidziano głównie leśny kierunek rekultywacji, przy równoczesnym wykorzystaniu niektórych zagłębień w kierunku wodnym tworząc liczne oczka wodne. Wypełnianie zagłębień wodą przyczynia się do zapewnienia wzrostu produktywności drzewostanów oraz do kształtowania wielorakich pozaprodukcyjnych funkcji lasu a także stopniowe przywraca równowagę biologiczną. Taki stan rzeczy jest pozytywnie odbierany przez władze Nadleśnictwa, gdyż w ostatnim (dłuższym) okresie zauważalny jest proces obniżania się poziomu wód gruntowych przy równoczesnym wzroście temperatur i spadku poziomu opadów atmosferycznych.

Proces rekultywacyjny na zwałowisku i odkrywce siodła VI oraz odkrywce Zachód I (siodło VIII) przedstawiał się następująco:

- wykonanie mikro i makroniwelacji (złagodzenie nachylenia skarp odkrywek i zwałowiska oraz likwidacja rozcięć erozyjnych) — 9,5 ha,
- wylesienie powierzchni — 1,8 ha,
- wykonanie zabiegów agrotechnicznych wraz z neutralizacją utworów glebowych zakwaszonych — 18,2 ha.



**Rys. 8.** Rekultywacja siodła VII — stan na 2000 r. [J. Jarosz]

Powstanie nowego przedsiębiorstwa górniczego KWB „Sieniawa” sp. z o.o. w 2002 r., nie spowodowało zaniechania prac rekultywacyjnych, wręcz przeciwnie otwarcie nowej odkrywki na siodle IX przyspieszyło je, poprzez składowanie nadkładu w starej odkrywce Zachód II (siodło VIII).



**Rys. 9.** Rekultywacja leśna siodła VII — stan na 2008 r.  
[J. Jarosz]



**Rys. 10.** Rekultywacja wodna siodła VIII (Jezioro Ciche) — stan na 2008 rok  
[R. Tomaszewski]

Prace wypłykania, złagodzenia skarp wyrobiska Zachód II, nawiezenia warstw humusu i ukształtowanie odpowiednio sływu powierzchniowego praktycznie zostały zakończone w ciągu 3 lat. [4]. Zakończenie prac rekultywacyjnych na terenie odkrywki Zachód II spowodowało, że możliwe było wykorzystanie procesu zwałowania wewnętrznego wschodniej

części siodła IX wraz z równoczesną eksploatacją jego zachodniej części. Teren ten (o powierzchni blisko 2,5 ha) został zrehabilitowany w kierunku rolniczym i w 2009 r. przekazany w ręce prywatne.

Działania górnicze polegające na zwałowaniu wewnętrznym przy jednoczesnej eksploatacji złoża prowadzone są do dzisiaj i są 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 tych terenów. W przypadku wschodniej części siodła IX czas ten wynosił około 7 lat dla rekultywacji rolnej.

## 6. Podsumowanie

Skład gatunkowy nasadzeń związany z rekultywacją leśną terenów pokopalnianych KWB „Sieniawa” przyczynił się do zróżnicowania ekosystemów istniejących w tym rejonie, a co za tym idzie zwiększył m.in. populację fauny.



**Rys. 11.** Rekultywacja rolna wschodniej części siodła IX — stan na 2008 rok  
[R. Tomaszewski]

Właściwe ukształtowanie terenów byłych zapadlisk i wyrobisk umożliwia odprowadzenie wód opadowych zgodnie z pierwotnym spływem. Pozostawione celowo niektóre zapadliska i obniżenia w terenie stały się źródłem powstania licznych nowych zbiorników wodnych, które znakomicie wpisują się w krajobraz tego terenu [5].

Kopalnia Węgla Brunatnego „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 wielokobszarowych. 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.

W 2009 r. Kopalnia „Sieniawa” została umieszczona w katalogu Ministerstwa Środowiska wśród 100 najciekawszych obiektów geoturystycznych w Polsce, którego celem było pokazanie niezwykłych pod względem geologicznym miejsc w naszym kraju, ich bogactwa, różnorodności i potencjału.

#### LITERATURA

- [1] *Bik A.*: Spoglądamy w przyszłość przez pryzmat środowiska naturalnego. *Węgiel Brunatny*, nr 54, 2006
- [2] *Bik A.*: Kopalnia Sieniawa: ekonomiczna i ekologiczna. *Węgiel Brunatny*, nr 60, 2007
- [3] *Dębkowski R., Dobrowolski W., Mizera A.*: Dokumentacja rekultywacji terenów po eksploatacji odkrywkowej złoża siodła VI i siodła VIII Kopalni Węgla Brunatnego Sieniawa w likwidacji w Sieniawie Lubuskiej, Wrocław, 1999
- [4] *Dziekan M.*: Projekt prac rekultywacyjnych na obszarze wyrobiska S–VIII Zachód II Sieniawa, 2006
- [5] *Galiniak G., Jarosz J.*: Rekultywacja terenów pogórnicznych w KWB Sieniawa Sp. z o.o. V Międzynarodowa Konferencja „Ochrona i Rekultywacja Dorzecza Odry: węgiel brunatny surowcem Nadodrza”, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra — Łagów 10–11.06.2010 r.
- [6] *Ganecki Z.*: Kopalnia Węgla Brunatnego „Sieniawa”. *Węgiel Brunatny*, nr 1, 1993
- [7] *Kasztelewicz Z., Kaczorowski J.*: Rekultywacja i rewitalizacja kopalń węgla brunatnego na przykładzie kopalni „Belchatów”. *Górnictwo i Geoinżynieria, Zeszyt 2*, 2009
- [8] *Kasztelewicz Z., Koziol K., Klich J.*: Rekultywacja terenów poeksploatacyjnych w kopalniach węgla brunatnego w Polsce. *Górnictwo i Geoinżynieria, Zeszyt 2*, 2007
- [9] *Piwocki M.*: Zasoby węgla brunatnego w miocenie rejonu Sieniawy na Ziemi Lubuskiej. *Węgiel Brunatny*, nr 2, 2003
- [10] *Zdanowicz W.*: 60 lat Kopalni Węgla Brunatnego Sieniawa. Sieniawa Lubuska, 2010
- [11] Operat urządzeniowy rekultywacji i zagospodarowania terenów pokopalnianych KWB „Sieniawa” w Sieniawie, gm. Łagów, woj. Zielonogórskie. Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej w Gorzowie, 1991
- [12] Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych tekst jednolity (Dz.U. 2004 nr 121 poz. 1266 z późn. zm.)
- [13] Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze tekst jednolity (Dz.U. 2005 nr 228 poz. 1947 z późn. zm.)