

Materiały XXVII Konferencji z cyklu
*Zagadnienia surowców energetycznych
i energii w gospodarce krajowej*
Zakopane, 13–16.10.2013 r.
ISBN 978-83-62922-26-0

Andrzej FRAŚ*, Rafał PRZYSTAŚ*, Jan J. HYCINAR**

Ekonomiczne aspekty gospodarki odpadami w zakładach górniczych Południowego Koncernu Węglowego S.A.

STRESZCZENIE. Artykuł przedstawia działalność Południowego Koncernu Węglowego S.A. (PKW S.A.) w zakresie zagospodarowania odpadów wytwarzanych w zakładach górniczych należących do Koncernu. Poza krótkimi charakterystykami samych odpadów (wytwarzanych, przerobionych oraz dotychczas zdeponowanych), jak i technologii oraz instalacji służących do wytwarzania nowych użytecznych produktów na ich bazie, zaprezentowano również obecne oraz prognozowane na kolejne lata efekty ekonomiczne realizowanych projektów, a także dalsze plany firmy w tym zakresie. Docelowo wszystkie działania podejmowane przez PKW S.A. w tym obszarze zmierzają do wyeliminowania problemu odpadów na skutek ich całkowitego zagospodarowania.

SŁOWA KLUCZOWE: zagospodarowanie odpadów kopalnianych, korzyści ekonomiczne, granulowanie mułów węglowych, mieszanki kruszywowo-popiołowe

* Mgr inż. – Grupa TAURON, Południowy Koncern Węglowy S.A., Jaworzno

** Dr inż. – ECOCOAL Consulting Center, Katowice

1. Charakterystyka gospodarki odpadami w kopalniach koncernu

Południowy Koncern Węglowy Spółka Akcyjna (PKW S.A.) z siedzibą w Jaworznie powstał w 2005 roku w wyniku połączenia Zakładu Górniczo-Energetycznego Janina Sp. z o.o. z siedzibą w Libiążu z Zakładem Górniczo-Energetycznym Sobieski Jaworzno III Sp. z o.o. z siedzibą w Jaworznie.

W 2007 roku Południowy Koncern Węglowy S.A. wszedł w skład Grupy TAURON jako Obszar Wydobywania.



Fot. 1. Siedziba Południowego Koncernu Węglowego S.A. w Jaworznie (źródło własne)

Jako producent węgla, Spółka posiada około 20% krajowych zasobów bilansowych węgla energetycznego oraz 7% udział w rynku sprzedaży.

Aktualna struktura oparta jest na modelu składającym się z centrum zarządczo-koordynacyjnego z siedzibą w Jaworznie (fot. 1) oraz dwóch zakładów produkcyjnych:

- ✧ Zakładu Górniczego Sobieski w Jaworznie (fot. 2),
- ✧ Zakładu Górniczego Janina w Libiążu (fot. 3).

Charakterystyka odpadów wytwarzanych w Zakładach PKW S.A.

Zarówno w Zakładzie Górniczym Sobieski, jak i Janina produkcji oraz wydobywaniu węgla towarzyszy powstawanie ogromnych ilości odpadów. W roku 2012 w PKW S.A. wytworzono około 2,34 mln ton odpadów poprodukcyjnych. Są to odpady:

- ✧ powstające podczas robót przygotowawczych, które są kierowane na powierzchnię do zagospodarowania z pominięciem Zakładu Przeróbki Mechanicznej o kodzie odpadu 01 0 02 (odpady z wydobywania kopaliny innych niż rudy metali),
- ✧ odpady powstałe w Zakładach Przeróbki Mechanicznej oraz Wzbogacania Miałów i Gospodarki Wodno-Mułowej ZG Sobieski i ZG Janina. Są to odpady o kodzie 01 04 12



Fot. 2. Zakład Górniczy Sobieski w Jaworznie (źródło własne)



Fot. 3. Zakład Górniczy Janina w Libiążu (źródło własne)

(odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopaliny inne niż wymienione w 01 04 07 i 01 04 11), które można podzielić na dwa rodzaje:

- ✦ odpadowa skała płonna,
- ✦ odpadowe muły węglowe;
- ✦ dodatkowo PKW S.A. Zakład Górniczy Janina posiada odpady zabudowane i zdeponowane w Obiektach Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych:
 - ✦ składowisko odpadów wydobywczych – hałda przy ul. Krakowskiej w Libiążu, gdzie od lat używa się odpadowej skały płonnej oraz odpadowych mułów węglowych do budowy składowiska odpadów pogórnich, które w związku z wejściem w życie Ustawy z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych (Dz.U. 2008 nr 138 poz. 865), zostało przekwalifikowane na Obiekt Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych. Szacuje się, że w obiekcie znajduje się 7–10 mln ton odpadów, które w zależności od koncepcji zagospodarowania hałdy mogą być poddane głębokiemu

odzyskowi substancji węglowej lub pozostawione w obiekcie przekwalifikowując go na obiekt użyteczności publicznej lub rekreacyjno-sportowy,

- ❖ osadnik wód dołowych „Szyjki” w Libiążu, gdzie zdeponowane są osady mułowe o kodzie odpadu 19 13 06 (szlamy z oczyszczania wód podziemnych inne niż wymienione w 19 13 05 – odpady z osadnika wód dołowych), które przez lata zostały nagromadzone w osadniku. Szacuje się, że w chwili obecnej w osadniku znajduje się około 1,0 mln ton odpadów.

Weześniej wymienione rodzaje odpadów różnią się pod względem uziarnienia, składu mineralnego i chemicznego oraz właściwości fizykochemicznych. W swoim składzie petrograficznym – obok przerostów węglowych – zawierają głównie ilowce, mułowce i piaskowce.

Głównymi składnikami odpadów pochodzących z robót górniczych przygotowawczych są piaskowce (10–90%) i skały ilaste. Zawartość węgla jest zmienna (2–8%), natomiast zawartość siarki wynosi około 3%. Skład ziarnowy odpadów uzależniony jest od właściwości mechanicznych urabianych calizn skalnych z użyciem materiałów wybuchowych oraz od zastosowanej techniki urabiania.

W składzie odpadów przeróbczych grubouziarnionych, 70–90% stanowią okruchy skał ilowcowych. Pozostała część to piaskowce, mułowce i przerosty węglowe. W odpadach przeróbczych grubouziarnionych zawartość siarki wynosi od 0,4 do 0,6%, a w niektórych przypadkach dochodzi do 2,5%.

Odpadowe muły węglowe – zarówno te z bezpośredniej produkcji, jak i te zalegające w osadniku – oraz odpady przeróbcze drobnouziarnione, zawierają natomiast głównie ilowce oraz okruchy ilowcowo-węglowe, co powoduje wzrost udziału ilastej substancji mineralnej i podnosi zawartość węgla, która przekracza 10%, osiągając w granicznych przypadkach nawet 20%. Odpady te charakteryzują się wyższą zawartością siarki w porównaniu z odpadami grubouziarnionymi.

Wykonane testy wymywalności wykazały, że głównymi jonami w składzie wyciągu wodnego dla odpadów z robót górniczych i przygotowawczych oraz odpadów przeróbczych są siarczany oraz sól. W wyciągu próbki odpadów przeróbczych istotnym składnikiem są również chlorki. Z próbek odpadów mułowych najwięcej wymywa się sodu oraz chlorków i siarczanów.

W wyciągach wodnych badanych odpadów, za wyjątkiem żelaza i cynku (odpady mułowe), nie stwierdzono występowania innych metali lub też ich zawartości kształtowały się poniżej granicy oznaczalności stosowanych metod.

Porównanie otrzymanych wyników (poza Chemicznym Zapotrzebowaniu Tlenu – ChZT i manganem) do parametrów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie warunków jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. nr 137 poz. 984) wykazało, że wartość poszczególnych wskaźników w składzie wyciągów wodnych nie wykracza poza parametry dopuszczalne zamieszczone w cytowanym rozporządzeniu.

Z porównania wartości ChZT i manganu do kategorii A3 wód powierzchniowych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska wynika, że wymienione parametry nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Na podstawie badań odpadowych mułów zdeponowanych w osadniku wód dołowych „Szyjki” należącym do ZG Janina (Obiekcie Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych)

stwierdzono, że odpad nie ulega istotnym przemianom fizycznym, chemicznym i biologicznym. Ogólna zawartość zanieczyszczeń w tych odpadach, zdolność do ich wymywania oraz negatywne oddziaływanie obiektu na środowisko są nieznaczne i nie stanowią zagrożenia dla jakości wód powierzchniowych oraz podziemnych, jak również gleby i ziemi.

2. Rodzaje i ilość odpadów wytwarzanych w kopalniach koncernu

Odpady wydobywcze, według katalogu odpadów (Dz.U. z 2001 r. Nr 112, poz. 1206), należą do grupy 01 – Odpady powstające przy poszukiwaniu, wydobywaniu, fizycznej i chemicznej przeróbce rud oraz innych kopalin.

W procesie produkcyjnym urabiania jak i wzbogacania urobku surowego Zakład Górniczy Sobieski wytwarza dwa rodzaje odpadów: bezpośrednio z robót przygotowawczych i udostępniających wytwarzany jest odpad wydobywczy o kodzie 01 01 02, natomiast z procesu produkcyjnego przeróbki mechanicznej węgla – odpad przeróbczy o kodzie 01 04 12.

Źródłami powstawania odpadów w Zakładzie Górniczym Janina w Libiążu są:

- ✧ roboty górnicze, przygotowawcze – odpady z wydobywania kopalin innych niż rudy metali – nr kodu 01 01 02,
- ✧ przeróbka mechaniczna węgla – odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin inne niż wymienione w 01 04 07 i 01 04 11 – nr kodu 01 04 12,
- ✧ oczyszczanie wód dołowych w osadniku wód dołowych – szlamy z czyszczenia wód podziemnych inne niż wymienione w 19 13 05 – nr kodu 19 13 06.

Ilości wytworzonych i zagospodarowanych w Zakładach Górniczych PKW S.A. odpadów wydobywczych w 2012 roku zostały zestawione w tabeli 1.

3. Kierunki zagospodarowania odpadów w kopalniach koncernu w latach 2005–2012

Południowy Koncern Węglowy S.A. oraz TAURON Wytwarzanie S.A. (TW S.A.) są wytwórcami około 4500 tys. ton/rok odpadów poprodukcyjnych w tym około 3500 tys. ton/rok odpadów tzw. trudnych do zagospodarowania (skała płonna, muły, popioły i żużle fluidalne). Struktura wytwarzania tych odpadów przedstawia się następująco (rys. 1):

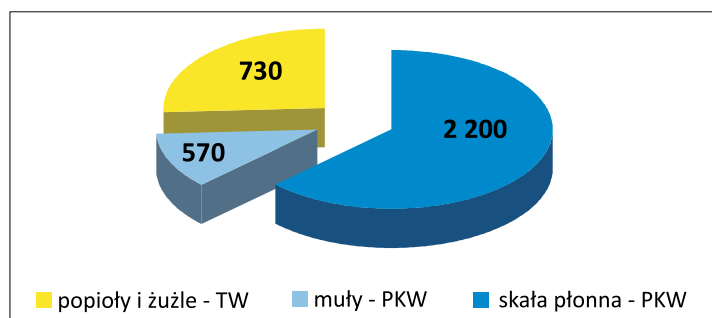
- ✧ 570 tys. ton/rok – odpadowe muły węglowe z PKW S.A.
- ✧ 2200 tys. ton/rok – odpadowa skała płonna z PKW S.A.
- ✧ 730 tys. ton/rok – odpadowych popiołów i żużli z TW S.A.

TABELA 1. Ilość wytworzonych i zagospodarowanych odpadów wydobywczych w PKW S.A. 2012 r.

Rodzaj/kod odpadu	Ilość wytworzonych w PKW S.A. odpadów [tys. ton/rok]		Kierunki i ilość zagospodarowanych w PKW S.A. odpadów [tys. ton/rok]				
	PKW S.A.		PKW S.A.				
	ZG Sobieski	ZG Janina	ZG Sobieski			ZG Janina	
			kruszywa	dół kopalni	granulat	kruszywa	do budowy OUOW
Odpady z robót przygotowawczych 01 01 02	56,10		0,0				
	48,5	7,6	0,0			0,0	
			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Odpadowa skała płonna z Zakładów Przeróbki i Wzbogacania Węgla 01 04 12	1 669,2		851,6				
	859,2	810,0	41,6			810,0	
			19,2	22,4	0,0	29,0	781
Odpadowe muły węglowe z obiegów wodno-mułowych Zakładów Wzbogacania Węgla 01 04 12	529,3		159,8				
	307,1	222,2	73,1			86,7	
			0,0	0,0	73,1	0,0	86,7
Odpadowe muły węglowe zdeponowane w OUOW „Szyjki” 19 13 06	39,2		0,0				
	0,0	39,2	0,0			0,0	
			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ogółem wytworzone/ /zagospodarowane w PKW	2 293,80		1 011,4				
	1 214,8	1 079,0	114,7			896,70	
			19,2	22,4	73,1	29,0	867,7

Ilość pozostałych wytworzonych w Zakładach Górniczych PKW S.A. odpadów wydobywczych przekazanych do zagospodarowania podmiotom zewnętrznym w 2012 roku [tys. ton/rok]		
ZG Sobieski	ZG Janina	PKW S.A.
1 100,1	182,3	1 282,4

Źródło: opracowanie własne



Rys. 1. Ilość odpadów wytwarzanych rocznie w PKW S.A. oraz TW SA [tys. ton./rok]
(opracowanie własne)

W Zakładach Górniczych Południowego Koncernu Węglowego S.A. przez ostatnie lata (2005–2010) gospodarka odpadami prowadzona była w następujący sposób:

- ✧ dla ZG Sobieski – całość wytwarzanych odpadów wydobywczych (skała płonna i odpadowe muły węglowe – odpady o kodach 01 02 12, 01 01 02) przekazywana była podmiotowi zewnętrznemu posiadającemu stosowne zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie transportu oraz odzysku odpadów poza instalacjami – rekultywacja wyrobiska popiaskowego;
- ✧ dla ZG Janina – cała skała płonna powstała podczas procesu wydobywania i przeróbki węgla (odpady o kodzie 01 04 12, 01 01 02), a także części odpadowe mułów węglowych powstałych w wyniku wzbogacania drobnych frakcji węglowych (odpady o kodzie 01 04 12) kierowane były do budowy składowiska odpadów pogórnich znajdującego się w okolicy Zakładu Górniczego Janina w Libiążu. Na składowisku prowadzone były prace związane z budową, rozbudową oraz wypełnianiem składowiska (obecnie składowisko jest Obiektem Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych). Pozostała część produkowanych odpadów – odpadowe muły węglowe (odpady o kodzie 01 04 12) oraz osady mułowe (odpady o kodzie 19 13 06) pozyskane z osadnika „Szyjki”, który podobnie jak składowisko, również został przekwalifikowany na Obiekt Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych, przekazywane były do zagospodarowania podmiotom zewnętrznym posiadającym stosowne zezwolenia na transport i odzysk tego rodzaju odpadów. Odpady te, podobnie jak skała płonna, trafiały do wypełniania (rekultywacji technicznej) wyrobiska po eksploatacji piasku w Kopalni Piasku.

Skala płonna

Dzięki zastosowaniu w zakładach dodatkowych urządzeń (odpowiednich sit oraz dodatkowych natrysków na przesiewaczach), a także dzięki wprowadzeniu systemu stałego monitoringu jakości odpadów oraz wdrożeniu działań techniczno-organizacyjnych, odpadowa skała płonna uzyskała cechy i właściwości kruszywa o określonym zastosowaniu. Kruszywo takie – w zależności od dalszego przeznaczenia – poddawane jest ulepszeniu przy pomocy różnego rodzaju spoiw na bazie popiołów z elektrowni i elektrociepłowni z Grupy TAURON w specjalnych instalacjach do produkcji mieszanek kruszywowo-spoiwowych.

4. Efekt ekologiczno-ekonomiczny zagospodarowania odpadów w latach 2010–2015

Jednym z celów priorytetowych działalności Koncernu jest całkowita eliminacja wytwarzanych odpadów wydobywczych poprzez ich zagospodarowanie. Główne działania skupione są na:

- ❖ produkcji granulatu dla energetyki i geoinżynierii z odpadowych mułów węglowych (fot. 4),
- ❖ przetwarzaniu odpadowej skały płonnej na kruszywa i mieszanki kruszywowe (fot. 5),
- ❖ wytwarzaniu materiałów do prowadzenia prewencji p.poż. oraz wypełniania pustek poeksploatacyjnych w wyrobiskach górniczych na bazie zawieszin mułowo- popiołowych (fot. 6).

Wszystkie dotychczasowe prace oparte były o wykorzystanie popiołów i żużli fluidalnych z TW S.A. oraz odpadów wydobywczych z PKW S.A.

Dzięki inwestycjom proekologicznym, zrealizowanym w Południowym Koncernie Węglowym S.A. udało się zagospodarować lub przetworzyć na produkt zarówno odpady



Fot. 4. Produkcja granulatu w PKW S.A.
(opracowanie własne)



Fot. 5. Wytwarzanie kruszyw ze skały płonnej
(opracowanie własne)



Fot. 6. Wytwarzanie materiału do wypełniania pustek poeksploatacyjnych (opracowanie własne)

własne, jak i te pochodzące z TAURON Wytwarzanie S.A. Dodatkowo planowane inwestycje takie jak: budowa instalacji do granulowania mułów węglowych z bieżącej produkcji w ZG Janina, czy budowa w ZG Janina i modernizacja w ZG Sobieski instalacji do zatłaczania zawiesziny mułowo-popiołowej na dół kopalń w celach prewencji p.poż. pozwolą na całkowite zagospodarowanie odpadowych mułów węglowych. Wdrożenie nowatorskiej technologii kompleksowego „czyszczenia” osadników mułowych pozwoli na zagospodarowanie mułów zalegających od lat w osadnikach przywracając ich funkcjonalność.

Instalacje w PKW S.A.

1. Instalacje do produkcji mieszanek kruszywowo-popiołowych w ZG Sobieski (fot. 7) i ZG Janina (fot. 8).

W ZG Sobieski instalacja pracuje od 2010 r., natomiast w ZG Janina została oddana do ruchu w czerwcu 2013 r.

W instalacjach produkowane są kruszywa i mieszanki kruszywowo-popiołowe w klasie ziarnowej do 30 mm z przeznaczeniem do:

- ✧ budowy nasypów,
- ✧ rekultywacji,



Fot. 7. Instalacja do produkcji mieszanek kruszywowo-popiołowych w ZG Sobieski w Jaworznie (opracowanie własne)



Fot. 8. Instalacja do produkcji mieszanek kruszywowo-popiołowych w ZG Janina w Libiążu (opracowanie własne)



Fot. 9. Instalacja do podawania popiołów do kruszywa w ZG Janina (opracowanie własne)

- ✧ niwelacji terenów,
- ✧ wałów przeciwpowodziowych.

Dzięki wybudowanym instalacjom udało się przetworzyć odpadową skałę płonną na kruszywa i mieszanki kruszywowe z dodatkiem lotnych popiołów fluidalnych.

Wyprodukowane kruszywa i mieszanki zostały sprzedane głównie do budowy nasypów drogowych w ilości około 100 tys. ton kruszyw i mieszanek.

W ten sposób tylko z tytułu niezagospodarowanych odpadów przez podmioty obce PKW S.A. zaoszczędził ponad milion zł.

W kolejnych latach dalej będzie prowadzona sprzedaż kruszyw i mieszanek przeznaczonych na do budowy nasypów drogowych oraz wałów przeciwpowodziowych.

- ✧ W ZG Sobieski planowana jest produkcja w instalacji około 0,5 mln. ton kruszywa z dodatkiem lotnych popiołów fluidalnych, które będą przeznaczone do rekultywacji składowiska odpadów komunalnych w Jaworznie. W ten sposób z tytułu niezagospodarowanych odpadów przez podmioty obce szacuje się, że oszczędności dla PKW S.A. osiągną kilka milionów zł;

- ✧ W ZG Janina planowana jest produkcja i sprzedaż od 100–250 tys. ton kruszywa na wały przeciwpowodziowe. W ten sposób szacuje się, że oszczędności dla PKW z tytułu niezagospodarowanych odpadów wyniosą około milion zł.

W 2011 r. w ZG Janina została wybudowana instalacja do dopielania odpadowej skały płonnej 0–125 mm (fot. 9), w celu „osuszenia” i poprawienia parametrów fizycznych skały. Dzięki temu uzyskiwane jest kruszywo zgodne z posiadaną przez PKW S.A. aprobatą techniczną.

W wybudowanej instalacji udało się przetworzyć na kruszywo i sprzedać – głównie do budowy wałów przeciwpowodziowych ponad 200 tys. ton kruszywa.

W ten sposób tylko za niezagospodarowane odpady uzyskano dla PKW S.A. oszczędności w wysokości ponad milion zł.

Po roku 2013 nadal będzie prowadzona sprzedaż wyprodukowanego w instalacji kruszywa 0–125 mm z głównym przeznaczeniem do budowy wałów przeciwpowodziowych, nasypów drogowych, i wzgórz rekreacyjno-widokowych. Szacuje się, że tylko do budowy wałów przeznaczonych zostanie kilkadziesiąt tys. ton kruszyw, dzięki czemu oszczędności dla PKW S.A. z tytułu niezagospodarowanych odpadów wyniosą ponad pół miliona zł.

Podsumowując:

- ✧ do tej pory, tylko z tytułu samego niezagospodarowania odpadów, PKW S.A. dzięki wybudowanym instalacjom zaoszczędził ponad 2,5 miliona zł;
- ✧ dodatkowo uzyskano przychód ze sprzedaży kruszyw w wysokości kilkuset tys. zł.

Po roku 2013 planowana jest produkcja i sprzedaż kruszyw do rekultywacji, budowy nasypów drogowych, wzgórz rekreacyjno-widokowych i wałów przeciwpowodziowych. Za niezagospodarowane odpady planuje się uzyskać oszczędności w wysokości kilku milionów złotych oraz dodatkowy przychód ze sprzedaży kruszyw w wysokości kilkuset tys. zł.

2. Instalacje do granulowania odpadowych mułów węglowych pochodzących z bieżącej produkcji.

Wybudowana w 2010 r. i oddana do eksploatacji w 2011 r. w Zakładzie Górniczym Sobieski w Jaworznie instalacja do produkcji granulatów dla energetyki na bazie mułów

odpadowych (fot. 10) została włączona w ciąg technologiczny jako jego element. Instalacja jest nowatorskim rozwiązaniem technologicznym, w którym produkcja odbywa się w sposób ciągły nie powodując przestojów w ruchu zakładu przerobczego.

Wyprodukowany w instalacji granulat – w przeciwieństwie do wsadowych mułów – jest sypki, zwarty i półsuchy, co pozwala na dodawanie go do mialów węglowych bez ryzyka powstawania zlepionych aglomeratów powodujących zatykanie przesypów, problemów z transportem, załadunkiem i rozładunkiem oraz już samym podaniem do komory spalania w elektrowni lub elektrociepłowni. Granulat z reguły jest składnikiem mieszanek energetycznych z mialami (fot. 11), do których, w zależności od potrzeby uzyskania odpowiedniej klasy węgla, dodawany jest w określonych proporcjach.

Obecnie produkcja granulatów w ZG Sobieski wynosi od 5–10 tys. ton/miesiąc, co pozwala zagospodarować dodatkowe ilości mułów (nawet do kilkuset tys. ton/rok) bez konieczności ponoszenia kosztów związanych z ich zagospodarowaniem. W 2012 r. na granulat przetworzono kilkadziesiąt tysięcy ton odpadowych mułów węglowych, co pozwoliło ograniczyć koszty związane z ich zagospodarowaniem w wysokości około kilkuset tysięcy złotych, a także uzyskać dodatkowe przychody ze sprzedaży w wysokości kilku milionów złotych.



Fot. 10. Instalacja do produkcji granulatów w ZG Sobieski w Jaworznie (opracowanie własne)



Fot. 11. Mieszanka mialu z granulem dla energetyki (opracowanie własne)



Fot. 12. Zarys technologii „czyszczenia” osadników (opracowanie własne)

W roku 2013 planowana jest w ZG Sobieski produkcja około 60 tys. ton granulatów, co pozwoli uzyskać oszczędności z tytułu niezagospodarowania przez PKW S.A. odpadów oraz uzyskać dodatkowe przychody ze sprzedaży. W ZG Janina w roku 2013 planuje się zakończenie inwestycji budowy instalacji do granulowania mułów, która zostanie wzbogacona o doświadczenia uzyskane podczas eksploatacji instalacji w ZG Sobieski.

W latach kolejnych szacowane jest, że z tytułu nieponoszenia kosztów związanych z zagospodarowaniem odpadowych mułów węglowych PKW S.A. zaoszczędzi kilka milionów złotych w obu Zakładach Górniczych oraz uzyska dodatkowy kilkadziesiąt milionów złotych przychodu ze sprzedaży.

Podsumowując:

- ✧ do tej pory tylko z tytułu niezagospodarowania odpadowych mułów węglowych PKW S.A., dzięki wybudowanej w ZG Sobieski instalacji, zanotował kilkaset tysięcy złotych oszczędności;
- ✧ dodatkowo uzyskano kilka milionów przychodu ze sprzedaży.

W kolejnych latach planowana jest dalsza produkcja granulatów w ZG Sobieski oraz produkcja w nowo wybudowanej instalacji w ZG Janina. Za niezagospodarowane odpady planuje się uzyskać kilka milionów złotych oszczędności oraz dodatkowy przychód ze sprzedaży w wysokości kilkudziesięciu milionów zł.

3. Instalacja do produkcji granulatów wytwarzanych na bazie mułów z czyszczenia osadników wód dołowych.

W roku 2012 Południowy Koncern Węglowy S.A. wraz z firmą Ciepela Technology Promotion podjął współpracę mającą na celu opracowanie kompleksowej technologii usuwania osadów zalegających w czynnych zbiornikach wód dołowych (fot. 12) oraz przygotowanie wydobytego materiału do dalszego gospodarczego wykorzystania. Dotychczasowe technologie realizowane przez firmy zewnętrzne, polegające na wybieraniu mułów koparką wzdłuż brzegów osadnika, pozwalają jedynie na bieżące utrzymanie powierzchni klarowania w osadniku i nie gwarantują jego wyczyszczenia. Ponoszone przy tym koszty wybrania oraz utylizacji są wysokie i wymagają wielomilionowych nakładów.

Technologia zakłada wypompowanie osadu z osadnika za pomocą refulera wyposażonego w pompę nurnikową umiejscowioną na tratwie, następnie odwodnienia osadu za pomocą tub wykonanych z geosyntetyków z dodatkiem flokulantów (fot. 13), a następnie w kolejnym etapie zgranulowania odwodnionego mułu na mobilnym lub stacjonarnym urządzeniu granulującym.

W roku 2015 technologia ma zostać oddana do eksploatacji na osadniku wód dołowych „Szyjki” należącym do PKW S.A. ZG Janina (fot. 14).

Szacuje się, że instalacja będzie wydobywać, odwadniać i przetwarzać na granulaty dla energetyki lub do celów geoinżynierskich około 50–100 tys. ton mułu/rok z czego oszczędności z tytułu nieponoszenia kosztów związanych z czyszczeniem osadnika przez podmioty zewnętrzne będą na poziomie kilkuset tys. zł/rok. Dodatkowo ze sprzedaży granulatów na potrzeby energetyki planuje się uzyskanie od 0,1–0,5 miliona zł.

4. Instalacje do zatłaczania zawiesiny mułowo-popiołowej do wyrobisk kopalnianych.

W Zakładzie Górniczym Sobieski w Jaworznie prowadzi się zagospodarowanie drobnych frakcji skały płonnej (0–2,0 mm) na dole kopalni do wypełniania pustek poeksplo-

atacyjnych oraz profilaktyki p.poż. Odpady w formie zawiesiny z wodą podawane są na dół rurociągiem kierowanym w odpowiedni rejon kopalni z powierzchniowego betonowego zbiornika, do którego trafiają z samochodów samowyladowczych.

W zależności od potrzeb można w ten sam sposób podawać zawiesinę popioło-wo-wodną. Zawiesina mułowo-popiołowa podawana była w latach dziewięćdziesiątych XX wieku do wyrobisk ze specjalnej instalacji znajdującej się na powierzchni ZG Sobieski. Jednak ze względu na powstające problemy z systemem podawania na dole kopalni, zaniechano prowadzenia prewencji p. poż. w ten sposób. W roku 2012 podjęto decyzję o modernizacji istniejącej w ZG Sobieski instalacji poprzez wyposażenie jej w nowoczesne urządzenia oraz automatykę sterowania procesem. Wydano również zezwolenia na budowę zupełnie nowej instalacji w ZG Janina. Oprócz korzyści typowo górniczych (wypełniania wyeksploatowanych zrobów i prowadzenie profilaktyki p. poż.) za modernizacją i budową instalacji w Zakładach Górniczych Koncernu przemawia również fakt możliwości zagospodarowania rozcieńczonych odpadów mułowych bez konieczności ponoszenia kosztów związanych z ich odwodnieniem na prasach filtracyjnych. Dodatkowym atutem takich instalacji jest możliwość zagospodarowania popiołów lotnych, zwłaszcza w okresach zimowych, co dla elektrowni i elektrociepłowni ma bardzo istotne znaczenie ze względu na ciągłość prowadzenia produkcji.



Fot. 13. Tuba odwadniająca z geosyntetyków napelniana osadem w ZG Janina (opracowanie własne)



Fot. 14. Zbiornik na zawiesinę wodno-mułową (źródło własne)



Fot. 15. Pustka poeksploacyjna (źródło własne)

TABELA 2. Zestawienie korzyści i przychodów generowanych przez poszczególne instalacje PKW S.A.

L.p.	Instalacje	Lata	Efekt ekonomiczny	
			korzyści z nieponoszenia kosztów zagospodarowania odpadów [tys. zł]	przychody ze sprzedaży [tys. zł]
1.	Instalacja do produkcji mieszanek kruszywowo-popiołowych w ZG Sobieski	2010–2012	ponad 1 mln zł	około 100 tys. zł
		Lata po 2012	ponad 1 mln zł	kilka tys. zł
2.	Instalacja do produkcji mieszanek kruszywowo-popiołowych w ZG Janina	–	–	–
		Lata po 2012	1 000	około 100 tys. zł
3.	Instalacja do podawania popiołów do kruszywa w ZG Janina	2010–2012	ponad 1 mln zł	kilkaset tys. zł
		Lata po 2012	poniżej 1 mln zł	kilkadziesiąt tys. zł
4.	Instalacja do granulowania odpadowych mólów węglowych pochodzących z bieżącej produkcji w ZG Sobieski	2010–2012	kilkaset mln zł	kilkanaście mln zł
		Lata po 2012	kilka mln zł	kilkanaście mln zł
5.	Instalacja do granulowania odpadowych mólów węglowych pochodzących z bieżącej produkcji w ZG Janina	2010–2012	–	–
		Lata po 2012	kilka mln zł	kilkanaście mln zł
6.	Instalacja do produkcji granulatów wytwarzanych na bazie mólów z czyszczenia osadników wód dołowych	2010–2012	–	–
		Lata po 2012	ponad 1 mln zł	kilkaset tys. zł
7.	Instalacje do załaczania zawiesiny mólowo-popiołowej do wyrobisk kopalnianych w ZG Sobieski i ZG Janina	2010–2012	–	–
		Lata po 2012	–	–
Razem		2010–2012	kilka mln zł	kilkanaście mln zł
		Lata po 2012	od kilku do kilkunastu mln zł	od kilkunastu do kilkadziesiątu mln zł

Źródło: opracowanie własne

Przewiduje się, że instalacje zostaną oddane do eksploatacji w roku 2018. Korzyści płynące z nieponoszenia kosztów z tytułu zagospodarowania odpadowych mułów węglowych dla obu instalacji będą wynosić od kilkuset tysięcy do miliona zł/rok.

Podsumowanie

Prowadzona przez Południowy Koncern Węglowy S.A. praktyka w zakresie zagospodarowania odpadów przynosi nie tylko efekty środowiskowe (rekultywacja terenów, obniżenie ilości składowanych odpadów), ale również wymierne korzyści ekonomiczne (tab. 2). Wdrażane w obu zakładach górniczych Koncernu nowatorskie rozwiązania dostosowane są do właściwości produkowanych odpadów, a także do zróżnicowanych potrzeb rynkowych. Z tego względu na kolejne lata planowane są dalsze działania w tym zakresie w PKW S.A., zmierzające do całkowitego wyeliminowania produkowanych odpadów.

Andrzej FRAŚ, Rafał PRZYSTAŚ, Jan J. HYCJAR

Economic aspects of waste management in the mining companies of the Southern Poland Coal Company S.A.

Abstract

This paper presents the Southern Poland Coal Company's (Południowy Koncern Węglowy S.A. – PKW S.A.) activity in the field of management of coal wastes produced in the coal mines that belong to the Company. Apart from the short characteristics of the coal wastes (that are mined, processed and already disposed), as well as of the technologies and installations dedicated for manufacturing of new, useful products based on coal wastes, the paper also introduces current and expected in the following years economic effects of the ongoing projects and the future plans of the Company in this area. Eventually all actions undertaken by PKW S.A. in this field aim at elimination of the problem of coal wastes through their complete management.

KEY WORDS: coal mining waste management, economic benefits, coal slimes granulation, aggregate-ash mix

