

Mirosław KUGIEL, Robert PIEKŁO
Haldex S.A., Katowice

KIERUNKI ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW WYDOBYWCZYCH W HALDEX S.A.

Streszczenie. W artykule przedstawiono sposoby zagospodarowania odpadów wydobywczych w zakładach produkcyjnych Haldex S.A. Racjonalna gospodarka tymi odpadami pozwala chronić środowisko naturalne i sprzyja ochronie złóż pierwotnych surowców mineralnych. Bezodpadowe technologie przerobu odpadów wydobywczych prowadzą do powstania pełnowartościowych produktów handlowych w postaci kruszyw i produktów energetycznych. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie innowacyjnej technologii granulowania mułów węglowych, uzyskując paliwo energetyczne w postaci granulatu mułowego. Technologia ta umożliwia również produkcję substytutu humusu jakim jest BioCarbohumus przeznaczony do rekultywacji biologicznej.

MINING WASTE UTILIZATION IN HALDEX S.A.

Summary. Paper presents the way of utilization of mining waste in production facilities of Haldex S.A. Rational management of this waste helps to protect the environment and helps save the original mineral deposits. Non-waste technologies of transformation of mining waste lead to production of full value commercial products in the form of aggregates and energy products.

In paper particular attention was paid to innovative technology for obtaining fuel from coal mud by production of mud granules. This technology also enables the production of humus substitute that is Bio Carbohumus suitable for biological reclamation.

1. Wstęp

Górnictwo węgla kamiennego jest jednym z rodzajów działalności gospodarczej, której towarzyszy wytwarzanie dużych ilości odpadów. Konsekwencją takiego stanu jest znaczący wpływ tej gałęzi przemysłu na środowisko, które w regionach o dużej koncentracji zakładów wydobywczych i przerobczych uległo silnym przekształceniom. Dominującym elementem zmian wprowadzonych do krajobrazu za sprawą działalności górniczej są hałdy, na których składowana jest skała płonna.

Spośród odpadów powstających na skutek eksploatacji podziemnych złóż węgla kamiennego, należy wyróżnić dwa zasadnicze rodzaje odpadów wydobywczych: odpady górnicze i przeróbcze. Odpady górnicze pochodzą wprost z górniczych robót przygotowawczych oraz charakteryzują się dużą zmiennością składu petrograficznego. Ich skład ziarnowy zawiera się w przedziale 0-500 mm. Odpady przeróbcze pochodzą z różnych procesów wzbogacania urobku surowego i charakteryzują się większą stabilnością składu petrograficznego. W zależności od zastosowanych urządzeń wzbogacających i technologii odpady przeróbcze dzieli się na: gruboziarniste, drobnoziarniste oraz flotacyjne i inne mułowe.

Aktualne wymogi ochrony środowiska zobligowały producentów odpadów do uregulowania gospodarki odpadami w pierwszej kolejności przez odzysk lub unieszkodliwianie. Dopiero w przypadku braku przesłanek ekonomicznych oraz technicznych możliwości wykorzystania odpadów należy je składować [11].

W latach 80. 1 tonie wydobytego węgla towarzyszyło ok. 0,5 tony odpadów wydobywczych. Aktualnie liczba ta spadła do 0,25-0,35 tony odpadów, co jest wyrazem przemysłanej techniki i nowoczesnej technologii wydobywania węgla przy uwzględnieniu coraz trudniej dostępnych pokładów węgla [1].

Według danych PIOŚ w Katowicach, w 2010 roku, w województwie śląskim wytworzono ogółem 35,5 mln ton odpadów, z czego odpady o kodzie 01 (odpady powstające przy poszukiwaniu, wydobywaniu, przeróbkach fizycznej i chemicznej rud oraz innych kopalini) stanowiły aż 26,3 mln ton, czyli ponad 74% ogółu.

2. Proekologiczna działalność Haldex S.A.

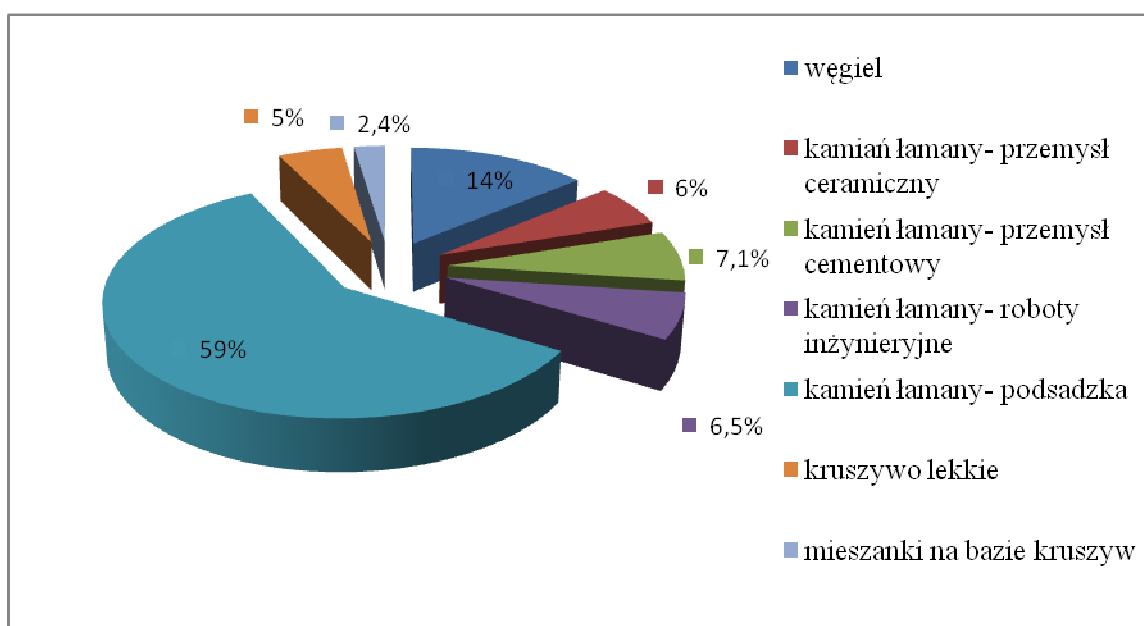
Spółka Haldex od ponad 50 lat zajmuje się bezodpadowym przerobem odpadów wydobywczych powstających w kopalniach węgla kamiennego. Działalność spółki niewątpliwie ma charakter proekologiczny. Nieprzerwanie prowadzi do zminimalizowania ilości powstających odpadów wydobywczych zarówno przez poszukiwanie nowatorskich kierunków ich zagospodarowania, jak i kontynuację już istniejących technologii.

W następstwie prowadzonego procesu odzysku powstają pełnowartościowe produkty handlowe w postaci produktów energetycznych oraz kruszyw.

W ciągu swojej wieloletniej działalności spółka Haldex przerobiła ponad 155 mln ton odpadów wydobywczych oraz odzyskała i wytworzyła następujące ilości produktów:

- węgiel – ok. 17,5 mln ton,
- kamień łamany dla przemysłu ceramicznego – ok. 7,6 mln ton,
- kamień łamany dla przemysłu cementowego – ok. 8,9 mln ton,
- kamień łamany do robót inżynierskich – ok. 8,2 mln ton,
- kamień łamany do podsadzki – ponad 74,5 mln ton,
- kruszywo lekkie – ok. 3,4 mln m³,
- mieszanki na bazie kruszyw - ok. 3,0 mln t.

Procentowy udział poszczególnych produktów można zaobserwować na rys. 1.



Rys. 1. Ilość produktów wytworzonych przez Haldex S.A. od 1959 roku (źródło: opracowanie własne)
Fig. 1. The amount of products manufactured by Haldex S.A. since 1959 (source: own)

3. Produkcja kruszyw jako jeden z kierunków zagospodarowania odpadów wydobywczych

Po odzyskaniu węgla w procesie przeróbki odpadów wydobywczych pozostaje kruszywo, które jest pełnowartościowym produktem handlowym. Kruszywa Haldex charakteryzują się zróżnicowanymi frakcjami, natomiast petrograficznie stanowią mieszaninę m.in. mułowców, iłowców i piaskowców.

Kruszywa jako produkt handlowy są regularnie poddawane licznym badaniom i analizom w akredytowanych laboratoriach i instytucjach badawczych, czego efektem są dopuszczenia, aprobaty techniczne oraz atesty potwierdzające ich przydatność do określonych zastosowań, takich jak:

- roboty inżynierskie (m.in. budownictwo drogowe, kubaturowe),
- budownictwo hydrotechniczne (m.in. budowa wałów przeciwpowodziowych),
- rekultywacje techniczna i biologiczna terenów zdegradowanych (prace niwelacyjne i utwardzenie powierzchni),
- podziemne techniki górnicze,
- produkcja ceramiki budowlanej.

4. Odpadowy muł węglowy jako podstawowy składnik granulatu

Istotnym kierunkiem zagospodarowania odpadów wydobywczych przez spółkę Haldex jest produkcja pełnowartościowych produktów energetycznych, takich jak miazły węglowe, granulaty mułowe oraz mieszanki miazłowe z granulatem mułowym.

Nieustanne poszukiwania innowacyjnych technologii gospodarczego wykorzystania odpadów wydobywczych sprawiły, że Haldex stał się prekursorem nowatorskiej technologii produkcji paliwa energetycznego, jakim jest granulak mułowy. Jego produkcja opiera się na wykorzystaniu (przy zastosowaniu urządzeń mieszająco-granulujących) odpadowych mułów węglowych. Muły te mogą pochodzić zarówno z bieżącej produkcji, jak i z eksploatacji ziemnych osadników mułowych. Osadniki te pełnią rolę miejsca składowego mułów w przypadku ograniczonych przesłanek ekonomicznych oraz braku technicznych możliwości ich wykorzystania [5]. Z punktu widzenia zasad racjonalnej gospodarki surowcami mineralnymi muły zdeponowane w osadnikach mają takie same jakość i użyteczność jak muły powstające z bieżącej produkcji. Użyteczność tych mułów polega na możliwości zagospodarowania ich na podstawie założeń współczesnej ekonomii, technologii i ochrony środowiska [6]. Muły węglowe składają się głównie ze skał ilastych oraz węgla. Właściwości mułów węglowych zdeponowanych w stawach osadowych przedstawia tab. 1.

Tabela 1
Właściwości mułów węglowych zdeponowanych w osadnikach [4]

Parametry	Zawartość w mułach węglowych
Zwartość wody [%]	25,6-34,9
Wartość opałowa [kJ/kg]	7 621 – 15 610
Zawartość popiołu (w stanie roboczym) [%]	22,88 – 43,49
Zawartość siarki [%]	0,45 – 0,99

cd. tabeli 1

Skład ziarnowy	
>2 mm	1,0
2,0 – 0,71 mm	24,5
0,71 – 0,50 mm	43,5
0,5 – 0,315 mm	
0,315 – 0,125 mm	10,0
0,125 – 0,071 mm	
0,071 – 0,045 mm	11,0
< 0,045 mm	

Depozyty mułowe były tworzone podczas wieloletniej działalności górniczej. Ilość zmagazynowanych przez sektor wydobywczy mułów węglowych szacuje się na od kilkunastu do kilkudziesięciu milionów ton. Biorąc pod uwagę ich właściwości wysuwa się teorię, że powinny zostać zaliczone do złóż antropogenicznych. Z kolei przeklasyfikowanie ich ze statusu odpadów na paliwa energetyczne pozwoliłoby na włączenie ich do bilansu zasobów energetycznych. Aby tak się stało, należałoby przeprowadzić szczegółową inwentaryzację ilościowo-jakościową magazynowanych mułów, a także opracować technologię prowadzącą do uzyskania z nich pełnowartościowego paliwa [4].

Z ekologicznego punktu widzenia ważne jest podjęcie rekultywacji osadników mułowych, co jest możliwe po ich całkowitej eksploatacji. Rekultywacja tych obiektów polega na przywróceniu im wartości użytkowej oraz przyrodniczej, co prowadzi do odzyskania terenów zielonych lub też do ponownego zagospodarowania ich jako terenów przemysłowych.

Wybranie mułów węglowych z osadników jest możliwe jedynie w przypadku określenia kierunku ich zagospodarowania, co jest zadaniem trudnym ze względu na duże zawodnienie, rozdrobnienie, niejednorodność oraz niskie i zmienne charakterystyki energetyczne tego materiału [3, 2]. Konsystencja mułów węglowych jest główną przyczyną trudności, jakie sprawiają one podczas transportu oraz spalania.

5. Technologia wykorzystania mułu węglowego przez Haldex S.A.

Spółka Haldex, wychodząc naprzeciw wymaganiom ochrony środowiska, podjęła działania mające na celu wykorzystanie i zagospodarowanie mułów węglowych. Działania te objęły technologię sporządzania mieszanek miałowo-mułowych oraz technologię przekształcającą plastyczny i wilgotny muł węglowy w jednorodne i dobrze transportowalne paliwo w postaci zgranulowanej [8].

Nowatorska technologia granulowania wykorzystywana przez Haldex była poprzedzona licznymi pracami studialnymi, badaniami oraz doświadczeniem Haldex S.A. w produkcji mieszanek energetycznych. Spółka Haldex jest jedynym posiadaczem licencji na korzystanie z technologii wytwarzania granulatu na bazie mułów węglowych, opartej na patencie nr 207431.

Granulat mułowy jest produkowany w urządzeniach mieszająco-granulujących. Aktualnie spółka posiada pięć takich urządzeń. Pierwsze z nich zostało uruchomione w 2003 roku, na terenie zakładu „Haldex-Makoszowy” w Zabrze, gdzie z powodzeniem funkcjonuje do dnia dzisiejszego (rys. 2). Zgodnie z założeniami technicznymi to przedsięwzięcie inwestycyjne nie jest uciążliwe dla środowiska naturalnego.



Rys. 2. Stacjonarna instalacja granulacji mułów węglowych w zakładzie produkcyjnym „Haldex-Makoszowy” w Zabrze (materiały własne)

Fig. 2. Stationary installation of coal sludge granulation at the production plant, “Haldex-Makoszowy” in Zabrze (own materials)

Urządzenia mieszająco-granulujące Haldex usytuowane są na terenie:

- Zakładu „Haldex-Makoszowy” w Zabrze,
- Zakładu Górniczy „Piekary” w Piekarach Śląskich,
- KWK „Knurów-Szczygłowice” Ruch Szczygłowice w Szczygłowicach,
- KWK „Brzeszcze” w Brzeszczach,
- Zakładu „Haldex-Panewniki” w Mikołowie.

Lokalizację wszystkich węzłów granulujących Haldex przedstawia rys. 3.



Rys. 3. Lokalizacja zakładów produkcyjnych, węzłów krusząco-sortujących oraz granulatorów mułowych należących do Haldex S.A. (opracowanie własne)

Fig. 3. Location of production plants, crushing-sorting nodes and mud granulators belonging to the Haldex S.A. (own materials)

Urządzenia mieszająco-granulujące charakteryzują się parametrami przedstawionymi w tab. 2.

Tabela 2
Parametry urządzeń mieszająco-granulujących wykorzystywanych przez Haldex S.A.

Aktualne umiejscowienie granulatora Haldex	Typ granulatora	Moc granulatora [kW]	Maksymalna wielkość wsadu [kg]
„Haldex-Makoszowy”	DW-29/5CONTI, dwuwirnikowy, stacjonarny	240	2 700
ZG „Piekary”	DW-9/5CONTI, dwuwirnikowy, mobilny	240	2 700

cd. tabeli 2

KWK „Brzeszcze”	RV-24 CONTI, jednowirnikowy, mobilny	180	1 600
KWK „Szczygłowice”	DW-29/5CONTI, dwuwirnikowy, mobilny	240	2 700
„Haldex-Panewniki”	RV-24 CONTI, jednowirnikowy, mobilny	180	1 600

W fazie pracy ciągłej maksymalna wydajność produkcyjna urządzeń mieszająco-granulujących wynosi:

- a) 80 t/h - DW-29/5CONTI,
- b) 50 t/h - RV-24 CONTI.

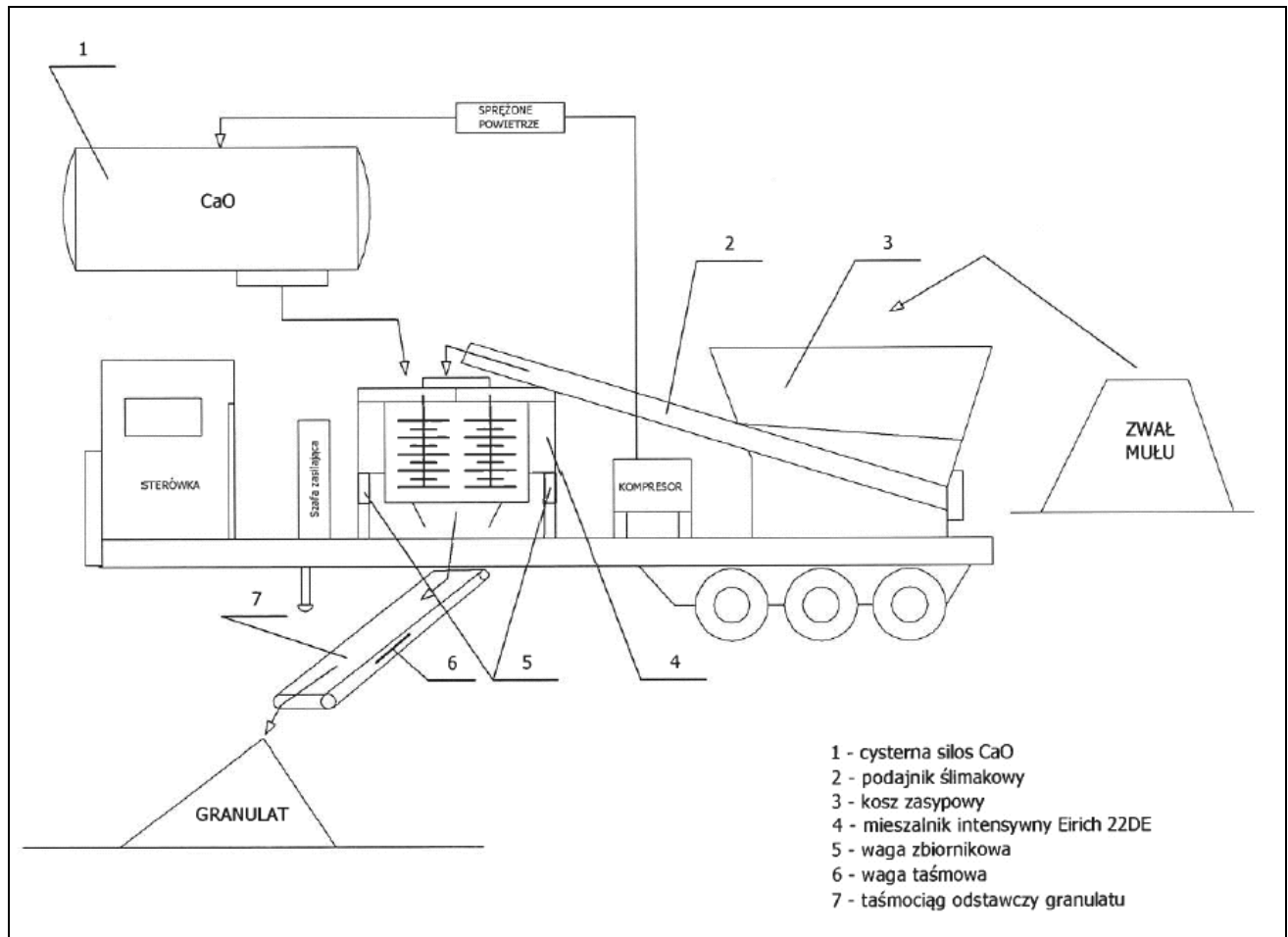
Przy założeniu ruchu dwuzmianowego (15 h/dobę) miesięczna zdolność produkcyjna kształtuje się, w zależności od typu urządzenia, na poziomie od 10 000 ton/miesiąc do 24 000 ton/miesiąc.

Jednym z założeń realizowanej przez spółkę technologii granulacji mułów jest zmiana ich konsystencji z błotnistej na sypki granulaty, który staje się materiałem łatwo transportowalnym. Efekt ten można uzyskać dzięki reakcyjnemu działaniu tlenku wapnia CaO, dodawanego do wsadu mułowego, oraz dzięki specjalnej technice napowietrzającej. Tlenek wapnia pełni funkcję lepiszcza, poprawiając wytrzymałość granulatu.

Na sypkość produkowanego granulatu energetycznego ma również wpływ obniżenie wilgotności przerabianego wsadu. Egzotermiczna reakcja wapnia z wodą obniża wilgotność materiału ze względu na to, że część wody jest wiązana chemicznie. Efekt cieplny tej reakcji powoduje, że podczas intensywnego mieszania i późniejszego sezonowania odparowuje kolejna porcja wody. Całkowity efekt obniżenia wilgotności obserwuje się po dwóch dniach od chwili wytworzenia granulatu. Jeżeli wytworzony produkt jest magazynowany na otwartym składowisku, spadek wilgotności jest uzależniony od warunków atmosferycznych.

Atutem proekologicznym stosowanej technologii jest to, iż w procesie spalania granulatu zawarte związki wapnia reagują ze związkami siarki, co powoduje obniżenie emisji dwutlenku siarki do atmosfery [3].

Proces technologiczny wytwarzania granulatu mułowego w mobilnej instalacji granulującej przedstawia rys. 4.



Rys. 4. Przykładowy schemat technologiczny mobilnego węzła granulacji mułów węglowych
 Fig. 4. Example of mobile technology of coal sludge granulation

Proces produkcji mułów węglowych rozpoczyna się od podania ładowarką kołową mułu węglowego do kosza zasypowego (nr 3). Z kosza zasypowego muł podawany jest podajnikiem ślimakowym (nr 2) do leja zasypowego mieszalnika (nr 4), a następnie do obracającej się miski. Ilość podawanego mułu dozowana jest za pomocą zatrzymania podajnika ślimakowego, sterowanego elektroniczną wagą zbiornikową (nr 5), zabudowaną w podporach mieszalnika. Równocześnie, w trakcie podawania mułu dozowana jest mieszanka tlenku wapnia z powietrzem, która wpada na muł w misce granulatora. W misce tej następuje rozbicie cząstek mułów, wymieszanie ich z wapnem, a następnie zgranulowanie mieszanki. Czas pobytu materiału w misce oraz ilość podawanego wapnia zależą od stanu materiału surowego i są określone przez operatora procesu. Po zakończeniu procesu granulacji z dna miski granulat zostaje wyrzucony na taśmociąg odstawczy (nr 7), który jest wyposażony w wagę taśmową (nr 6), zliczającą ilość wytworzonego granulatu. Granulat ze stożka usypowego pod taśmociągiem odstawczym zabierany jest przez ładowarkę kołową na składowisko, a następnie ładowany na środek transportu.

6. BioCarbohumus – produkt ekologiczny wytwarzany na bazie mułów węglowych

Funkcja urządzeń mieszająco-granulujących nie ogranicza się tylko i wyłącznie do produkcji granulatu mułowego. W urządzeniach tych produkowany jest również substytut humusu, jakim jest BioCarbohumus. Jest to na polskim rynku nowatorski produkt ekologiczny w formie zgranulowanej.

BioCarbohumus stanowi kompozycję różnych materiałów, w tym odpadów przemysłowych (m.in. mułów). Proces produkcji tego materiału jest więc również procesem ograniczającym ilość odpadów w środowisku, co jest zgodne z racjonalną gospodarką odpadami oraz założeniami ochrony środowiska.

Jednym z półproduktów wchodzących w skład BioCarbohumusu są wyselekcjonowane osady ściekowe. Spełniają one wymagania stawiane komunalnym osadom ściekowym, stosowanym w rolnictwie do rekultywacji na cele rolnicze, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 roku w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. nr 134, poz. 1140) [10].

Wysokie zawartości azotu i fosforu w osadach ściekowych przyczyniają się do zasobności BioCarbohumusu w składniki pokarmowe niezbędne do rozwoju roślin. W związku z tym rozplantowany na podłożu produkt nie wymaga nawożenia.

Haldex S.A. ściśle współpracuje z Uniwersytetem Rolniczym w Krakowie oraz z Instytutem Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach w zakresie badań naukowych prowadzonych nad BioCarbohumusem.

Od kilku lat spółka prowadzi polowe doświadczenie poletkowe na terenie zakładu przerobczego Haldex. Doświadczenie to ma na celu określenie przydatności materiału do rekultywacji biologicznej. Aktualnie na poletku jest wysadzonych kilkadziesiąt sadzonek drzew oraz krzewów, poletko obsiane jest trawą, a w okresie wegetacyjnym wybranymi roślinami, np. Inianką siewną, słonecznikiem, co ilustruje rys. 5.



Rys. 5. Poletko doświadczalne na terenie zakładu „Haldex-Makoszowy” w Zabrzu

Fig. 5. The experimental field in „Haldex-Makoszowy” in Zabrze

Z prowadzonych badań wynika, że BioCarbohumus ma następujące cechy:

- ma właściwości glebotwórcze,
- charakteryzuje się zbliżoną do naturalnych zawartością makroelementów (biopierwiastków) stanowiących składniki pokarmowe dla roślin,
- ma korzystne dla rozwoju roślin właściwości powietrzno-wodne oraz korzystny odczyn,
- materiał nie wykazuje fitotoksyczności, zawartość metali ciężkich nie przekracza norm (zgodnie z klasyfikacją IUNG [1993]) dla grupy terenów, na których zalecana jest uprawa roślin przemysłowych oraz produkcja materiału nasiennego,
- nie zawiera zanieczyszczeń organicznych,
- nie zawiera bakterii chorobotwórczych oraz żywych jaj pasożytów [10].

Ponadto BioCarbohumus łatwo poddaje się rozplantowaniu na wybranym terenie, zachowując odpowiednią wilgotność i konsystencję już jako podłoże. Znajduje on również zastosowanie w biologicznej rekultywacji gruntów zaliczanych do grupy C [9], tj.:

- terenów inwestycji przemysłowych,
- terenów likwidowanych zakładów górniczych,
- terenów zdegradowanych działalnością przemysłową,
- składowisk odpadów górniczych i przemysłowych,

- składowisk odpadów komunalnych,
- inwestycji drogowych (zadarnianie pasów między drogami),
- skarp i nasypów drogowych.

7. Podsumowanie

Najważniejszym aspektem wieloletniej działalności spółki Haldex jest racjonalne zagospodarowanie odpadów, minimalizujące negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne. Spółka zajmuje się bezodpadowym przerobem odpadów wydobywczych, w wyniku którego powstają pełnowartościowe produkty handlowe w postaci kruszyw i produktów energetycznych.

Poszukując nowatorskich technologii odzysku odpadów wydobywczych, spółka Haldex przyczyniła się do opracowania technologii granulowania odpadowych mułów węglowych. Pozwala ono zminimalizować ilość odpadów powstających w procesie wzbogacania węgla w zakładach przerobczych. Zgodnie z założeniami technicznymi inwestycje dotyczące uruchomienia urządzeń granulujących nie są przedsięwzięciami uciążliwymi dla środowiska naturalnego. Granulat mułowy charakteryzuje się niską wilgotnością, spełniając jednocześnie wymagania odbiorców pod względem jednorodności oraz transportowalności. Niewątpliwym atutem spółki Haldex jest możliwość świadczenia usługi granulowania mułów bezpośrednio u kontrahenta dzięki mobilności urządzeń mieszająco-granulujących.

Wykorzystanie węzłów granulujących pozwala również na produkcję innych, ekologicznych produktów, do których zaliczamy BioCarbohumus, który z powodzeniem znajduje zastosowanie jako materiał do rekultywacji terenów zdegradowanych przez przemysł.

Działania prowadzone przez Haldex S.A. mają bez wątpienia charakter proekologiczny, przyczyniają się do poprawy krajobrazu oraz do ograniczenia eksploatacji naturalnych złóż surowców.

BIBLIOGRAFIA

1. Gawenda T., Olejnik T.: Produkcja kruszyw mineralnych z odpadów powęglowych w Kompanii Węglowej S.A. na przykładzie wybranych kopalń. „Gospodarka Surowcami Mineralnymi”, t. 24, z. 1/2, Kraków 2008.
2. Gawlik L.: Prawne aspekty wykorzystania mułów węglowych zdeponowanych w osadnikach. Materiały VII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej pt. „Kompleksowe i szczegółowe problemy inżynierii środowiska”, Koszalin–Ustronie Morskie 2005.

3. Giemza H., Gruszka G., Hycnar J., Józefiak T., Kiermaszek K.: Technologie odzysku drobnoziarnistych materiałów i odpadów węglowych na potrzeby produkcji paliw i energetyki. Materiały XXIII Konferencji z cyklu „Zagadnienia surowców energetycznych i energii w gospodarce krajowej”. Zakopane 2009.
4. Góralczyk S., Baic I.: Odpady z górnictwa węgla kamiennego i możliwości ich gospodarczego wykorzystania. „Polityka Energetyczna”, t. 12, z. 2/2, Kraków 2009.
5. Grudziński Z.: Analiza porównawcza jakości mułów węgla kamiennego pochodzących z bieżącej produkcji i zdeponowanych w osadnikach ziemnych. Zeszyty Naukowe Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Koszalińskiej, nr 22 – Materiały VII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej pt. „Kompleksowe i szczegółowe problemy ochrony środowiska”, Koszalin–Ustronie Morskie 2005.
6. Lorenz U., Ozga-Blaschke U.: Muły węgla kamiennego – produkt energetyczny czy odpad. Zeszyty Naukowe Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Koszalińskiej, nr 22 – Materiały VII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej pt. „Kompleksowe i szczegółowe problemy ochrony środowiska”. Koszalin–Ustronie Morskie 2005.
7. Państwowy Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach:
<http://www.katowice.pios.gov.pl/monitoring/raporty/2010/raport2010.pdf>.
8. Serkowski S., Cukiernik Z.: Uruchomienie instalacji granulacji mułów węglowych przez Polsko-Węgierską Górnictwą Spółkę Akcyjną Haldex (materiały Haldex S.A.).
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku w sprawie standardów jakości gleby i standardów jakości ziemi (Dz.U. nr 165, poz. 1358).
10. Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Katedra Rekultywacji Gleb i Ochrony Torfowisk: Ocena możliwości wykorzystania Geodexu-bio oraz Carbohumusu jako podłoża dla roślin w rekultywacji. Czerwiec 2009.
11. Ustawa z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych (Dz.U. nr 138, poz. 865).

Abstract

The main business of the Company Haldex since its creation (1959) is the processing of extractive waste. Based on achievements and long experience of the Company has been presented the issues connected with the possibilities of commercial exploitation of mining waste deposited in landfills and dumps and from current production of coal mines in Silesia. By production of full-fledged energy products and aggregates, Haldex reduces amount of generated waste and protects deposits of raw material.

In recent years, Haldex activated its business by introducing new production technologies, in order to obtain new sources of energy. One of the innovative technologies is granulation a of coal sludge in the mixing-granulating devices.

Used coal sludge may come from the current production as well as from mud settlers. The consistency of sludge is a major cause of difficulty during transport and combustion. As a result of pelleting technology, a homogeneous and well transportable fuel is formed in granulated material, characterized by stable parameters.

The use of granulating nodes also allows for the production of other organic products, which include BioCarbohumus. It is a substitute for humus made of a composition of various materials, including industrial waste. It is characterized by close to the natural content of macro elements (bioelements), which are nutrients for plants. BioCarbohumus is successfully used as a material for the restoration of degraded land by industry.