ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 2002
Seria: GÓRNICTWO z. 255 Nr kol. 1564

Piotr GRZEGORZEK, Maciej GRZEGORZEK
PHUiP „Gepex", Wodzisław Śląski

MINIMALIZACJA SZKÓD GÓRNICZYCH EFEKTEM STOSOWANIA ZASADY ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU W PROCESACH LIKWIDACJI ZBĘDNYCH PUSTEK POEKSPLOATACYJNYCH

Streszczenie. Artykuł przedstawia sposób praktycznego wdrażania zasady zrównoważonego rozwoju w procesach likwidacji zbędnych pustek eksploatacyjnych. Prezentowana jest istota oraz główne założenia „Innowacyjnego Sposobu Gospodarki Odpadami" uwzględniającego zasadę zrównoważonego rozwoju, a zakładającego wykorzystanie odpadów jako surowców do produkcji mieszanin służących do podsadzania wyrobisk w kopalniach.

MINIMIZATION OF THE MINING DAMAGES AS AN EFFECT OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT PRINCIPLE IMPLEMENTATION DURING LIQUIDATION OF THE USED UP MINE EXCAVATIONS

Summary. The main purpose of this paper is to introduce the implementation of the Sustainable Development Principle during liquidation of the used up mine excavations. It presents the essence and main assumptions of the "Innovational Wastes Management Program" which takes into consideration the principle mentioned above. The involved technology gives an opportunity to use wastes as an ingredients for production of the self-solidated mixtures which can effectively replace the traditional materials used for backfilling excavations.

1. Wstęp

Trwający obecnie proces integracyjny z Unią Europejską jest dla Polski wielkim wyzwaniem. Nasze członkostwo niesie szanse, ale i wymagania.

Podstawową tezą przepisów Unii Europejskiej jest „zrównoważony rozwój", tzn. konieczność zapobiegania zagrożeniom, jak i odpowiedzialność za czynione szkody

w środowisku. W krajach Unii obowiązuje tzw. „Zielona Konstytucja", zbiór podstawowych zasad, dla których celem jest zrównoważony rozwój, tzn. taki, który zaspokaja teraźniejsze potrzeby bez poświęcania zdolności przyszłych pokoleń do zaspokajania własnych potrzeb. Najważniejsze z zasad w zakresie ochrony środowiska naturalnego to:

- zasada zapobiegania zanieczyszczeniom, lub jeśli nie da się im zapobiec, unieszkodliwianie u źródła,
- zasada odpowiedzialności zanieczyszczającego za szkody (znana pod nazwą „zanieczyszczający płaci"),
- zasada przezorności, oznaczająca zaniechanie działań, których skutków ekologicznych nie da się przewidzieć,
- zasada zintegrowanego podejścia do ochrony środowiska, tzn. uwzględnienie wpływu wszystkich aspektów funkcjonowania na różne segmenty środowiska (woda, powietrze, ziemia),
- zasada stosowania najlepszych technologii tzw. BAT, BATNEEC,
- zasada dostępu do informacji o środowisku.

Rozwijający się już na całym świecie coraz intensywniej ruch „Cleaner Production" („Czystsza Produkcja") w pełni opiera swoją działalność na wyżej przedstawionych zasadach. UNEP – inicjator wprowadzania „Czystszej Produkcji" („CP") podaje następującą ogólną definicję tego pojęcia:

„Czystsza Produkcja jest strategią ochrony środowiska, polegającą na ciągłym, zintegrowanym, zapobiegawczym działaniu w odniesieniu do procesów, produktów i usług zmierzających do zwiększenia efektywności produkcji i usług oraz redukcji ryzyka dla ludzi i środowiska przyrodniczego".

Przedstawione wyżej zasady, w przededniu przystąpienia Polski do Unii Europejskiej, powinny być stosowane już tam, gdzie jest to możliwe do zrealizowania.

Wszystkie wymienione zasady mogą być zastosowane w procesie likwidacji zamykanych kopalń lub w czynnych kopalniach w prowadzeniu działalności likwidacji zbędnych pustek poeksploatacyjnych.

Przykładem wdrożenia wyżej przedstawionych zasad może być projekt likwidacji KWK „1 Maja" w Wodzisławiu Śl. opracowany w oparciu o zasady „CP" [1].

2. Cel projektu

Celem projektu jest przeprowadzenie wszystkich możliwych działań z wykorzystaniem obecnego poziomu wiedzy i techniki, aby zminimalizować uciążliwości i zagrożenia mogące powstać w przyszłości na terenach poeksploatacyjnych kopalni „1 Maja" w Wodzisławiu Śl., a będące skutkiem prowadzonej działalności górniczej.

Tego typu postępowanie wynika z konieczności realizacji zapisów ustawy, a mianowicie:

Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001, w art. 13 określa zasady polityki ekologicznej państwa, a mianowicie [2]:

„Polityka ekologiczna państwa ma na celu stworzenie warunków niezbędnych do realizacji ochrony środowiska ..."

w dalszych częściach ustawy są zapisy o obowiązku:

„podjęcia lub zaniechania działań, umożliwiające zachowanie lub przywracanie równowagi przyrodniczej; ochrona ta polega w szczególności na:

a) racjonalnym kształtowaniu środowiska i gospodarowaniu zasobami zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju,
b) przeciwdziałaniu zanieczyszczeniom,
c) przywracaniu elementów przyrodniczych do stanu pierwotnego".

Również zapisy prawa górniczo-geologicznego w Rozdziale 5 art. 80 nakazują [3]:

„W razie likwidacji zakładu górniczego przedsiębiorca jest zobowiązany: ust. 5) przedsięwziąć niezbędne środki w celu ochrony pozostałych elementów środowiska". Cel ten może zostać osiągnięty przez prowadzenie działań określonych nazwą „rekonsolidacja górotworu".

3. Rekonsolidacja górotworu

Jednym z działań znacząco mogących zminimalizować szkody górnicze jest rekonsolidacja górotworu.

Przez nazwę rekonsolidacja rozumiemy podjęcie wielu prac techniczno-technologicznych mających na celu wprowadzenie do dostępnych pustek poeksploatacyjnych materiału stałego. Rekonsolidacja górotworu jest działaniem podobnym do stosowanej od wielu lat

w górnictwie podsadzki. Różni się od tego procesu przede wszystkim technologią oraz użytymi materiałami.

Rekonsolidację należy uznać za innowacyjną formę podsadzki. Zastosowanie tej innej technologii wypełniania pustek pozwala na uzyskanie znacznie korzystniejszych efektów od tych, jakie się uzyskiwało przy stosowaniu tzw. podsadzki klasycznej (piaskowo-kamiennej).

Najbardziej istotną zmianą w odniesieniu do podsadzki klasycznej jest wyeliminowanie nośnika transportującego. W podsadzce klasycznej ilość używanej wody w stosunku do materiału stałego wynosi powyżej 2,5 do 1 części materiału stałego. Należy zaznaczyć, że woda musi być wypompowywana do osadników zlokalizowanych na powierzchni zakładu górniczego.

W procesie rekonsolidacji woda zawarta w wytworzonej mieszaninie umożliwiająca uzyskanie wymaganych właściwości reologicznych nie jest wydzielana z układu, lecz wiązana na drodze fizykochemicznej.

Kolejną bardzo istotną zmianą w odniesieniu do podsadzki klasycznej jest zastąpienie klasycznych materiałów podsadzkowych, jakimi były piasek lub kamień, innymi materiałami – rekonsolidatami wytworzonymi ze zneutralizowanych i przetworzonych odpadów przemysłowych, np. pochodzenia górniczego lub określonych nazwą pogórniczych, tzn. odpadów paleniskowych.

Uzyskane wieloletnie doświadczenia w górnictwie w zakresie modyfikowania form podsadzania wyrobisk górniczych zainspirowały do poszukiwania nowych technologii, jak również tanich, dostępnych materiałów pozwalających na wytworzenie substytutów stosowanych obecnie mieszanin podsadzkowych. Te prowadzone działania zostały ujęte w opracowanym programie pod nazwą „Innowacyjny Sposób Gospodarki Odpadami" [4].

4. Innowacyjny Sposób Gospodarki Odpadami (ISGO)

Przedsięwzięcie o nazwie ISGO ma na celu prowadzenie działań zgodnych z zasadą zrównoważonego rozwoju. Według zapisów polskiego ustawodawstwa termin ten oznacza: „Ilekroć w ustawie jest mowa o: zrównoważonym rozwoju – rozumie się przez to taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania

podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli, zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń" [2].

Zapis ten wskazuje na podjęcie wspólnych działań w zakresie zapobiegania lub minimalizacji skutków działalności przemysłowej oraz właściwych działań w zakresie gospodarki odpadami. Współpraca ta ma bazować przede wszystkim na gospodarczym wykorzystaniu odpadów, tzn. przy obecnym poziomie wiedzy i techniki należy zamienić odpady na surowce służące do wytwarzania produktów zastosowanych między innymi do rekonsolidacji górotworu oraz do rewitalizacji zdegradowanych terenów przemysłowych.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie określenia odpadów, które powinny być wykorzystane w celach przemysłowych, oraz warunków, jakie muszą być spełnione przy ich wykorzystaniu, stwierdza, że [5]:

„W celach przemysłowych powinny być wykorzystane odpady posiadające właściwości umożliwiające, przy aktualnym stanie techniki, technologii i organizacji, ich wykorzystanie, w szczególności odpady, które mogą:

ust.4) być stosowane do zmniejszenia negatywnego oddziaływania procesu produkcyjnego na środowisko".

Przez pojęcie gospodarczego wykorzystania odpadów rozumie się „wykorzystanie ich do celów produkcyjnych lub do naprawy, likwidacji i zapobiegania szkodom, w tym powodowanych ruchem zakładu górniczego, czy też inną działalnością przemysłową" [6].

Proces gospodarczego wykorzystania odpadów zgodnie z ISGO wymaga:

- unieszkodliwiania odpadów prowadzącego do powstania odpadu obojętnego,
- dostosowania właściwości fizycznych odpadu obojętnego umożliwiającego jego wykorzystanie jako surowca (komponentu) do wytwarzania rekonsolidatu,
- wytworzenia rekonsolidatu,
- wykorzystania wytworzonych mieszanin w procesie rekonsolidacji górotworu do tzw. „podsadzki".

Przez nazwę odpadu obojętnego rozumie się [7]:

„Ilekroć w ustawie jest mowa o:

odpadach obojętnych - rozumie się przez to odpady, które nie ulegają istotnym przemianom fizycznym, chemicznym lub biologicznym; są nierozpuszczalne, nie wchodzą w reakcje fizyczne ani chemiczne, nie powodują zanieczyszczenia środowiska lub zagrożenia dla zdrowia ludzi, nie ulegają biodegradacji i nie wpływają niekorzystnie na materię, z którą się kontaktują; ogólna zawartość zanieczyszczeń w tych odpadach oraz zdolność do ich wymywania, a także negatywne oddziaływanie na środowisko odcieku muszą być nieznaczne,

a w szczególności nie powinny stanowić zagrożenia dla jakości wód powierzchniowych, wód podziemnych, gleby i ziemi"

Przez nazwę rekonsolidatu rozumie się: ekologicznie obojętną wieloskładnikową mieszaninę ulęgającą samozestaleniu w optymalnie dobranym czasie bez wydzielania wody. Jest on wytworzony na bazie wodnej mieszaniny złożonej z drobnoziarnistych minerałów i stanowi zawiesinę o właściwościach cieczy nienewtonowskiej mającą zdolność do transportu w rurociągach, do penetracji wyrobisk oraz sklejania zdegradowanego górotworu.

Wytworzone na bazie odpadów mieszaniny określone nazwą „rekonsolidat" muszą mieć właściwości umożliwiające ich wykorzystanie jako materiały służące do podsadzki.

Właściwości mieszaniny:

- parametry fizykochemiczne odpowiadają wymogom, jakie stawia się materiałom do podsadzki hydraulicznej [8],
- ekstrakty wodne nie zawierają substancji lub pierwiastków szkodliwych w ilościach przekraczających dopuszczalne normy,
- woda zawarta w mieszaninie nie wydziela się, lecz jest wiązana na drodze fizykochemicznej, częściowo jest również absorbowana przez otaczający górotwór,
- posiada dużą zdolność penetracji oraz szczelnego wypełniania wybranych przestrzeni,
- ulega po pewnym czasie samozestaleniu, dając w rezultacie produkt przypominający gazobetony,
- jest transportowalna na dowolną odległość grawitacyjnie w sieci rurociągów stosowanych w podsadzce hydraulicznej,
- posiada konsystencję podobną do zaprawy murarskiej,

Parametry materiałów podsadzkowych, jak i metodyka badań określone są w obowiązujących normach górniczych. W normie PN-G-11011 określone są parametry wykluczające możliwość wtórnego skażenia środowiska na skutek wymywania z tych produktów substancji mogących zanieczyszczać wody. Ten parametr jest szczególnie ważny w przypadku wykorzystywania do wytwarzania rekonsolidatów w fazie początkowej odpadów niebezpiecznych. Wynika z tego konieczność prowadzenia dokładnego monitoringu w procesie unieszkodliwiania odpadów, wytwarzania rekonsolidatu, jak i po zrekonsolidowaniu wyrobisk.

Każda grupa rekonsolidatów przed ich wykorzystywaniem musi mieć ocenę wykonaną na podstawie badań przeprowadzonych w uznanych placówkach naukowo-badawczych.

5. Efekty wdrożenia przedsięwzięcia

Procesu rekonsolidacji górotworu nie można utożsamiać z procesem składowania odpadów. Proces ten ma na celu podstawowe zadania technologiczne jest to proces nazywany w górnictwie „podsadzką".

Działanie to ma na celu minimalizację zagrożeń wynikających z działalności zakładu górniczego:

- osiadanie terenu,
- zakłócenie w układach wodnych,
- zagrożenia gazowe: metanowe lub wyrzuty innych gazów.

W wyniku tej działalności można uzyskać następujące efekty:

- ekologiczne:
  - ochrona powierzchni,
  - poprawa układów wodnych,
  - poprawa kontroli w zakresie ujęcia gazów,
  - zmniejszenie zapotrzebowania na tereny pod składowanie odpadów,
  - gospodarcze wykorzystanie odpadów;
- ekonomiczne:
  - zmniejszenie kosztów związanych z budową składowisk,
  - zmniejszenie nakładów związanych z usuwaniem szkód górniczych,
  - zmniejszenie kosztów materiałów podsadzkowych;
- społeczne:
  - tworzenie nowych stanowisk pracy wykorzystujących wykwalifikowaną kadrę.

6. Podsumowanie

Przedsięwzięcie pod nazwą „Innowacyjny sposób gospodarki odpadami" jest realizacją następujących założeń:

- gospodarka odpadami odbywa się z zachowaniem wszystkich rygorów określanych przepisami prawnymi,
- wyrobiska górnicze nie są składowiskiem odpadów, lecz przestrzeniami stwarzającymi duże zagrożenia dla środowiska,

- każdy wytworzony odpad może we właściwie opracowanym i zrealizowanym procesie technologicznym stać się odpadem obojętnym,
- odpad obojętny można przekształcić w surowiec, który staje się komponentem do wytwarzania rekonsolidatu,
- rekonsolidaty, będąc mieszaninami wieloskładnikowymi, mają właściwości odpowiadające wymaganiom stawianym produktom używanym w podsadzce,
- rekonsolidacja górotworu polega na wprowadzeniu w pustki poeksploatacyjne materiału stałego. Materiał ten, wypełniając i spajając górotwór, minimalizuje zagrożenia spowodowane istnieniem wolnych przestrzeni pod powierzchnią ziemi,
- rekonsolidacja górotworu jest procesem technologicznym spełniającym określone zadanie (minimalizacja zagrożeń), a nie jest składowaniem odpadów w podziemnych wyrobiskach,
- integralną częścią programu jest właściwie prowadzony monitoring,
- praktyczne wdrożenie technologii przynosi wymierne efekty:
  - ekologiczne,
  - ekonomiczne,
  - społeczne.

W przedsięwzięciu tym realizowana jest zasada, że ***„to, co na powierzchni ziemi jest zbędne, wraca w formie obojętnej dla środowiska w ziemi, czyli tam, gdzie jest jego źródło pochodzenia, zmniejszając równocześnie szkody wywołane działalnością gospodarczą człowieka".***

LITERATURA

1. Grzegorzek P., Grzegorzek M., Koncepcja likwidacji Ruchu „1 Maja" kopalni „Marcel" opartej na zasadach „Czystszej Produkcji" Materiały konferencyjne V konferencji SITG, Jastrzębie Zdrój 2000.
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627).
3. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r .– Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96)
4. Innowacyjny Sposób Gospodarki Odpadami - opracowanie własne firmy „Gepex", Wodzisław Śl. 2002.
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 listopada 2000 r. w sprawie określenia odpadów, które powinny być wykorzystanie w celach przemysłowych, (Dz. U. Nr 100, poz. 1078).
6. Składowanie czy gospodarcze wykorzystanie odpadów w górnictwie – autor: dr Jan Dulewski, WUG.

7. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – O odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628).
8. PN-G-11011, Materiały do podsadzki zestalanej i doszczelniania zrobów, wymagania i badania, PKN, Warszawa 1998.

Recenzent: Dr hab. inż. Henryk Przybyła, prof. Pol. Śl.

Abstract

Taking the Sustainable Development Principle into consideration during each stage of excavations liquidation ensures limitation of the negative impact connected with mining processes and avoiding damages in the future. As a result of industrial wastes recycling it is possible to obtain innovational, self-solidated mixtures which provide effective reconstruction (reconsolidation) of the orogen.

"Innovative Wastes Management Program" is an alternate approach to wastes. Basically it's an opposition to storing wastes on the dumps. The involved technology gives an opportunity to use wastes as an ingredients for production of self-solidated mixtures called "Rekonsolidat" which have good ability to penetrate empty spaces and extended time of solidification. Such a characteristic is necessary to reach the farthest places underground and to make the solidified mixture stuffed at the desired standard.

Using the "rekonsolidat" for backfilling gives the possibility to reduce the negative effects of industrial activity, now and in the future. In most cases, materials (wastes) useless on the surface, can be placed under the ground as a part of a useful product. In this way wastes return to the place of its origin.