

Henryk KLETA, Franciszek PLEWA
Politechnika Śląska, Gliwice

ZASTOSOWANIE ZASAD CZYSTSZEJ PRODUKCJI W DZIAŁALNOŚCI WYDOBYWCZEJ KOPALŃ WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie. Artykuł przedstawia ocenę rodzaju i skali technologiczno-organizacyjnej działalności w podstawowych jednostkach zakładów górniczych z punktu widzenia ograniczenia ich negatywnego wpływu na środowisko.

THE APPLICATION OF THE CONCEPT OF CLEANER PRODUCTION IN THE MINING ACTIVITY OF COAL MINES

Summary. The paper presents an assessment of kinds and scale of technical-technological-organizational activities in elementary structural units of a mining plant, from the point of limitation its negative influences on the environment.

1. Wprowadzenie

Czystsza produkcja jest prewencyjną strategią ochrony środowiska polegającą na zapobieganiu powstawania odpadów lub ich minimalizacji u źródła, ale również poprzez oszczędność wody, paliw, energii, surowców [3, 5]. Mniejsze zużycie materiałów, surowców, energii, wytwarzania odpadów, ścieków, zanieczyszczeń pyłowo-gazowych daje kopalniom konkretne korzyści ekonomiczne. Wiąże się to bowiem z wysokością opłat i kar za zanieczyszczenie środowiska i kosztów ponoszonych z racji zakupów materiałów, surowców, energii. Jeżeli czystsza produkcja realizowana jest w sposób systemowy zgodnie z pewnymi procedurami i obejmuje odpowiednie zarządzanie, organizację, stosowanie nowoczesnych technologii oraz edukację ekologiczną – staje się systemem zarządzania środowiskowego [3].

2. Wpływ eksploatacji górniczej na środowisko w aspekcie zastosowania zasad czystszej produkcji w działalności wydobywczej kopalń węgla kamiennego

Oddziaływanie podziemnej eksploatacji górniczej przejawia się w niekorzystnych zmianach w następujących elementach środowiska:

- ziemia,
- wody powierzchniowe i podziemne,
- atmosfera.

Przedmiotem niniejszego artykułu nie jest szczegółowe charakteryzowanie skutków działalności górniczej w elementach środowiska, lecz charakterystyka jej działań techniczno-technologicznych w podstawowych segmentach strukturalnych działalności zakładu górniczego w aspekcie ograniczenia niekorzystnego oddziaływania na środowisko. Formułowanie projektów czystszej produkcji można rozważać dla wybranych – podstawowych segmentów – procesów technologicznych działalności górniczej w kopalni węgla kamiennego.

3. Identyfikacja procesu technologicznego w aspekcie zastosowania zasad czystszej produkcji

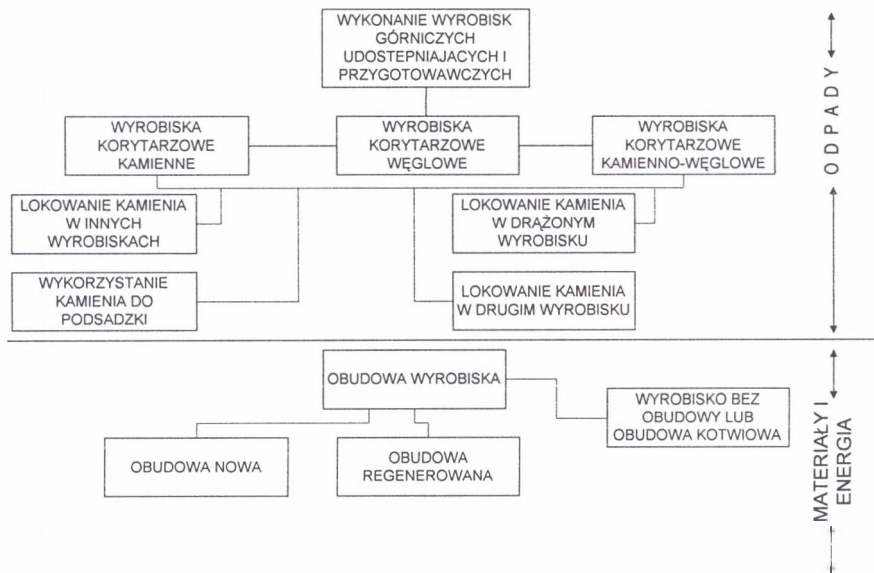
Na podstawie szczegółowej analizy działalności górniczej zakładu wydobywającego węgiel kamienny można wnioskować, że zastosowanie projektów czystszej produkcji jest możliwe i uzasadnione w następujących segmentach strukturalnych związanych z procesem technologicznym produkcji węgla kamiennego:

- proces technologiczny – budowa struktury górniczej w celu przygotowania frontu wydobywczego,
- proces technologiczny – urabianie przodkowe (pozyskanie węgla kamiennego),
- proces technologiczny – transport surowca i materiałów,
- proces technologiczny – likwidacja wybranej przestrzeni po wybranym surowcu,
- proces technologiczny – odwadnianie dołu kopalni.

Szczegółową identyfikację procesu produkcyjnego dla podstawowych segmentów strukturalnych związanych z procesem technologicznym produkcji węgla kamiennego przedstawiają rys. 1 – 4.

Budowa struktury górnictwej w celu przygotowania frontu wydobywczego obejmuje głównie wykonanie wyrobisk górnictwych udostępniających i przygotowawczych (rys. 1). W tym procesie technologicznym źródłami zanieczyszczeń są przodki szczególnie wyrobisk korytarzowych i komorowych kamiennych i kamienno-węglowych. W czasie wykonywania tych wyrobisk urobiona w przodku skała płonna staje się odpadem, który powinien zostać zagospodarowany najlepiej w rejonie przodka drążonego wyrobiska. Możliwościami w tym przypadku stanowią lokowanie odpadu – kamienia kopalnianego w drążonym wyrobisku lub lokowanie kamienia w innych wyrobiskach, np. likwidacja zbędnych wyrobisk przez ich wypełnienie kamieniem kopalnianym.

Obecnie często spotkać można wykorzystanie odpadów z robót obejmujących przygotowanie frontu wydobywczego jako materiału do podsadzki, zarówno jako dodatku do podsadzki hydraulicznej piaskowej, jak i samodzielnej podsadzki suchej.



Rys. 1. Identyfikacja procesu technologicznego - budowa struktury górnictwej w celu przygotowania frontu wydobywczego

Fig. 1. Identification of technological process – building of a mining structure for preparation of the mining front

Identyfikację procesu technologicznego – urabianie przodkowe (pozyskanie surowca – węgla) przedstawiono na rys. 2. Urabianie przodkowe można podzielić z uwagi na sposób urabiania następująco:

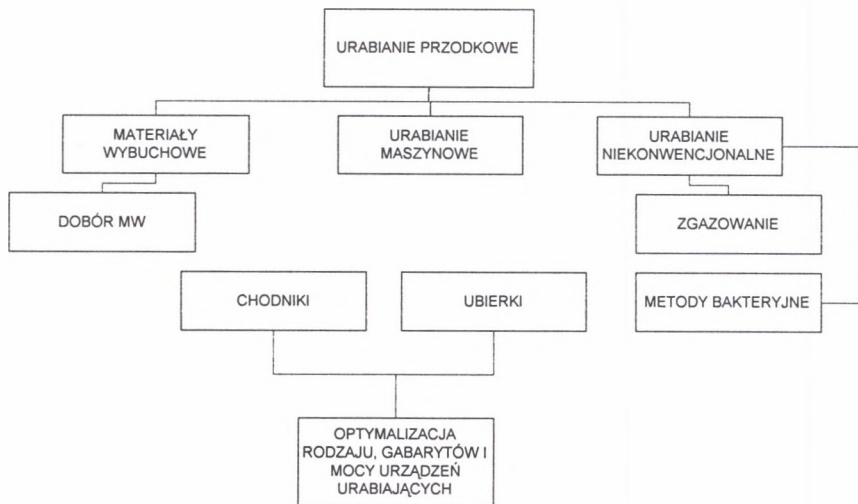
- urabianie za pomocą materiałów wybuchowych,
- urabianie za pomocą maszyn,

- urabianie niekonwencjonalne.

W tym procesie technologicznym źródłami zanieczyszczeń są również przodki, w których prowadzone jest urabianie skał. W przypadku urabiania skał za pomocą materiałów wybuchowych dochodzi do powstania związków i gazów, które zanieczyszczają powietrze w wyrobiskach, a następnie atmosferę. W przypadku urabiania skał za pomocą maszyn eliminowane jest tworzenie się gazów jak w przypadku urabiania za pomocą materiałów wybuchowych oraz występuje możliwość selektywnego urabiania skał, co umożliwia już w przodku „selekcję” węgla i skały płonnej.

W przypadku zastosowania metod niekonwencjonalnych urabiania skał, takich jak np. podziemne zgazowanie lub zastosowanie metod bakteryjnych, możliwa jest bezodpadowa eksploatacja złóż węgla.

Identyfikację procesu technologicznego – likwidacja wybranej przestrzeni przedstawiono na rys. 3.



Rys. 2. Identyfikacja procesu technologicznego - urabianie przodkowe (pozyskanie surowca)

Fig. 2. Identification of technological process – head mining (winning of the product)

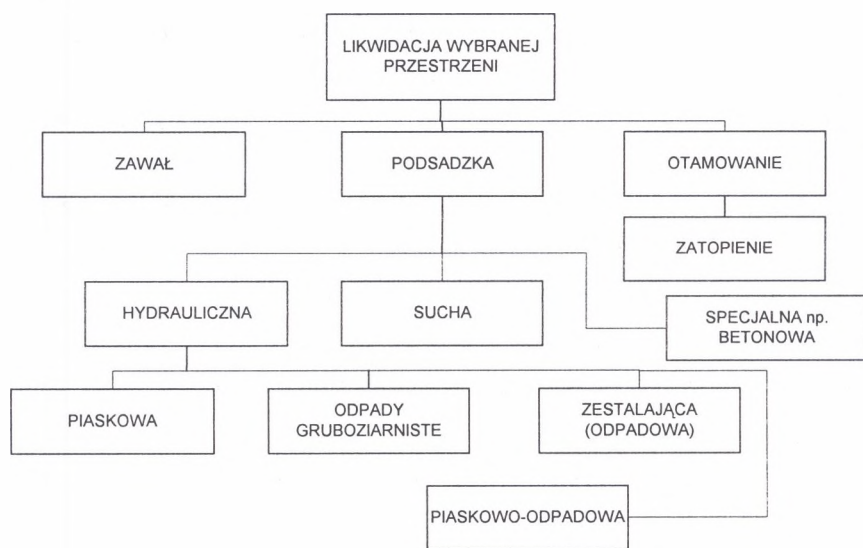
Likwidacja wybranej przestrzeni po wyeksploatowanym węglu ma podstawowy wpływ na zakres, intensywność i skutki przekształceń geomechanicznych górotworu i powierzchni terenu. Obecnie stosowane są dwa podstawowe sposoby likwidacji wybranej przestrzeni po wyeksploatowanym węglu, a mianowicie zawał – celowe dopuszczenie do wypełnienia wybranej przestrzeni (pustki) skałami stropowymi oraz podsadzka – wypełnienie wybranej

przestrzeni (pustki) materiałem dostarczonym z zewnątrz lub materiałem skalnym odpowiednio przystosowanym.

Możliwe jest teoretycznie również stosowanie w ograniczonym zakresie likwidacji wybranej przestrzeni przez jej otamowanie lub zatopienie.

Na rys. 4 przedstawiono podstawowe rodzaje podsadzki z uwagi na zastosowany materiał podsadzkowy, które mogą się również charakteryzować różnym stopniem wykorzystania odpadów.

Z uwagi na możliwość największego wykorzystania odpadów przemysłowych, w tym odpadów górniczych, szczególną uwagę należy zwrócić na podsadzkę zestalającą (odpadową), która jako sposób kierowania stropem przy eksploatacji podziemnej stosowana może być głównie przy wybieraniu pokładów grubych z podziałem na warstwy, a także ze względu na potrzebę zagospodarowania odpadów przemysłowych.



Rys. 3. Identyfikacja procesu technologicznego - likwidacja wybranej przestrzeni
Fig. 3. Identification of technological process – filling of mined out space

Ze względu na wymagania ochrony górotworu i powierzchni terenu podsadzka zestalająca stanowi rozwiązanie alternatywne dla tradycyjnej podsadzki hydraulicznej. Najważniejszą zaletą podsadzki zestalającej poza możliwością zagospodarowywania znacznych ilości odpadów przemysłowych drobnofrakcyjnych zarówno górniczych, jak i np. elektrownianych, jest wyeliminowanie wody podsadzkowej, którą w tradycyjnej podsadzce należy oczyszczać i wypompowywać z wyrobisk górniczych na powierzchnię. Tak więc

zastosowanie w kopalniach podsadzki zestalającej na bazie odpadów drobnofrakcyjnych stanowi dobre i efektywne rozwiązanie czystszej produkcji.

Użycie podsadzki zestalającej na bazie odpadów drobnofrakcyjnych do likwidacji wybranej przestrzeni po wyeksploatowanym węglu pozwala na:

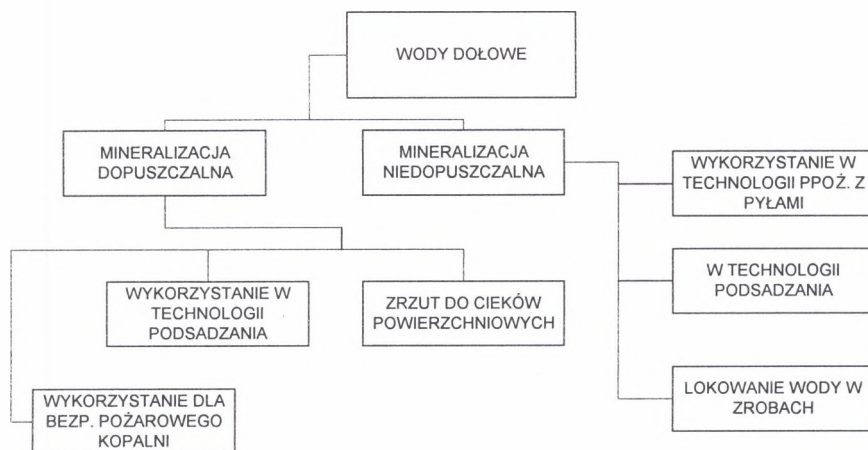
- zmniejszenie deformacji górotworu i powierzchni terenu, a tym samym zmniejszenie niekorzystnych przekształceń środowiska,
- efektywne wykorzystanie i zagospodarowanie odpadów górniczych i innych przemysłowych,
- ochronę i zagospodarowanie pokładów węgla o dużej miąższości i nachyleniu, jakie dotychczas niejednokrotnie nie były przedmiotem eksploatacji górniczej z uwagi na możliwości techniczne i ochronę powierzchni,
- eliminację wody podsadzkowej, oczyszczanej i pompowanej na powierzchnię.

Jako materiały do podsadzki zestalającej mogą być stosowane materiały naturalne (np. piasek) i odpady przemysłowe w postaci skruszonej skały płonnej pochodzącej z robót udostępniających i przygotowawczych, drobnofrakcyjnych odpadów przeróbczych, mułów z procesu oczyszczania wód dołowych, popiołów lotnych i ich mieszanin z udziałem środków wiążących.

Identyfikację procesu technologicznego – odwadnianie dołu kopalni przedstawiono na rys. 4.

Proces odwadniania dołu kopalni z uwagi na oddziaływanie na środowisko należy rozpatrywać z uwagi na mineralizację wód dołowych. Wody dołowe powinny być przede wszystkim wykorzystywane w procesach technologicznych wydobywania węgla, głównie w technologii podsadzania i ppoż.

Przedstawiona identyfikacja procesu produkcyjnego dla podstawowych segmentów strukturalnych związanych z procesem technologicznym produkcji węgla kamiennego może stanowić podstawę do opracowania projektów czystszej produkcji, których wdrożenie powoduje zmniejszenie niekorzystnego oddziaływania górnictwa na środowisko.



Rys. 4. Identyfikacja procesu technologicznego - odwadnianie dołu kopalni

Fig. 4. Identification of technological process – water drainage from the mine

4. Podsumowanie

Czystsza produkcja jest prewencyjną strategią ochrony środowiska, polegającą na zapobieganiu u źródła powstawaniu odpadów stałych, ścieków, zanieczyszczeń pyłowo-gazowych oraz na oszczędności energii, wody, paliw. Mniejsze zużycie materiałów, surowców, energii, wytwarzania odpadów, ścieków, zanieczyszczeń pyłowo-gazowych daje kopalniom konkretne korzyści ekonomiczne, związane z wysokością opłat i kar za zanieczyszczenie środowiska i kosztów ponoszonych z racji zakupów materiałów, surowców, energii.

Na podstawie analizy działalności górniczej zakładu wydobywającego węgiel kamienny można wnioskować, że zastosowanie projektów czystszej produkcji jest możliwe i uzasadnione w następujących segmentach strukturalnych związanych z procesem technologicznym produkcji węgla kamiennego, a mianowicie:

- proces technologiczny – budowa struktury górniczej w celu przygotowania frontu wydobywczego,
- proces technologiczny – urabianie przodkowe (pozyskanie węgla kamiennego),
- proces technologiczny – transport surowca i materiałów,
- proces technologiczny – likwidacja wybranej przestrzeni- po wybranym surowcu,
- proces technologiczny – odwadnianie dołu kopalni.

LITERATURA

1. Chudek M., Przybyła H., Krzemień S., Kleta H., Duży S., Niemiec G.: Metody oceny i tworzenia polioptymalnych rozwiązań technologiczno-ekonomicznych procesu produkcyjnego kopalni w warunkach ostrego reżimu ochrony środowiska. Monografia. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
2. Mazurkiewicz M., Piotrowski Z., Tajduś A.: Lokowanie odpadów w kopalniach podziemnych. Szkoła Eksploatacji Podziemnej, Kraków 1997.
3. Nowak Z. i inni: Zarządzanie środowiskiem. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
4. Palarski J., Plewa F., Kleta H.: Uwarunkowania geotechniczne otworowej eksploatacji złoża węgla brunatnego. International Conference "Special Methods Of Deposit Utilization". VSB – TU, Ostrawa, Czechy 1999.
5. Strategies to Promote Clean Production by Iza Kruszewska and Beverley Thorpe Greenpeace International, Oct. 1995.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Jerzy Sobota

Abstract

The cleaner production is a preventive environmental strategy, that base on elimination of creation of waste or their minimization at the source, as well as on reductions in use of water, fuels, energy, and raw materials. The less consumption of energy and materials together with less production of waste and emissions of contaminants, the higher economical benefits for the mine. The latter results from decreased ecological taxes and lower energy and raw material costs. When the cleaner production is adopted in a systematic manner, with use of certain procedures and cover relevant management, organization, application of modern technologies, and ecological education, it becomes a non-formal system of environmental management.

The paper relates to the assessment of range and kinds of technical-technological-organizational activities in the elementary structural modules of a mining plant from the point of limitation its negative influences on the environment. The application of cleaner production concept has been analyzed for selected – elementary units of technological processes that take place in a coal mine.

Basing on an analysis of a coal mining plant can be concluded that application of the cleaner production concept is possible and plausible within the following structural units of coal mining technology:

- technological process – building of a mining structure for preparation of the mining front,
- technological process – head mining (winning of coal),
- technological process – filling of mined out space,
- technological process – water drainage from the mine.