

12

MODEL SYSTEMU ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW Z GÓRNICTWA WĘGLA KAMIENNEGO W GÓRNOŚLĄSKIM ZAGŁĘBIU WĘGLOWYM

12.1 WSTĘP

Wydobycie węgla kamiennego wiąże się z wytwarzaniem znaczących ilości odpadów wydobywczych oraz poprzeróbczych składających się głównie ze skały płonnej, która nie stanowi przedmiotu eksploatacji. Odpady z górnictwa węgla kamiennego mogą być składowane na powierzchni ziemi, jednakże ich nagromadzenie wpływa negatywnie na krajobraz oraz może powodować zanieczyszczenie wód gruntowych lub też lokalne zanieczyszczenie pyłami.

Konieczność zagospodarowania wymienionych materiałów wynika w Polsce z ustawy z dnia 10 lipca 2008 roku o odpadach wydobywczych, zaś w Czechach z ustawy o gospodarowaniu odpadami górnictwem (zakon o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů (157/2009)). Głównymi kierunkami zagospodarowania odpadów wydobywczych jest użycie ich jako materiału do rekultywacji, wykorzystanie do produkcji materiałów budowlanych oraz lokowanie w podziemiach kopalń. Najbardziej optymalnym rozwiązaniem jest poddawanie ich odzyskowi już w miejscu, w którym powstają, co pozwala na uniknięcie wysokich opłat środowiskowych związanych z ich składowaniem [2].

Porównanie doświadczeń polskich i czeskich w zakresie zagospodarowania odpadów może przyczynić się do wyboru najlepszych praktyk z tego zakresu i tym samym do budowy skutecznego systemu zagospodarowania odpadów w górnictwie węgla kamiennego.

12.2 GÓRNICTWO WĘGLA KAMIENNEGO W POLSCE I W CZECHACH

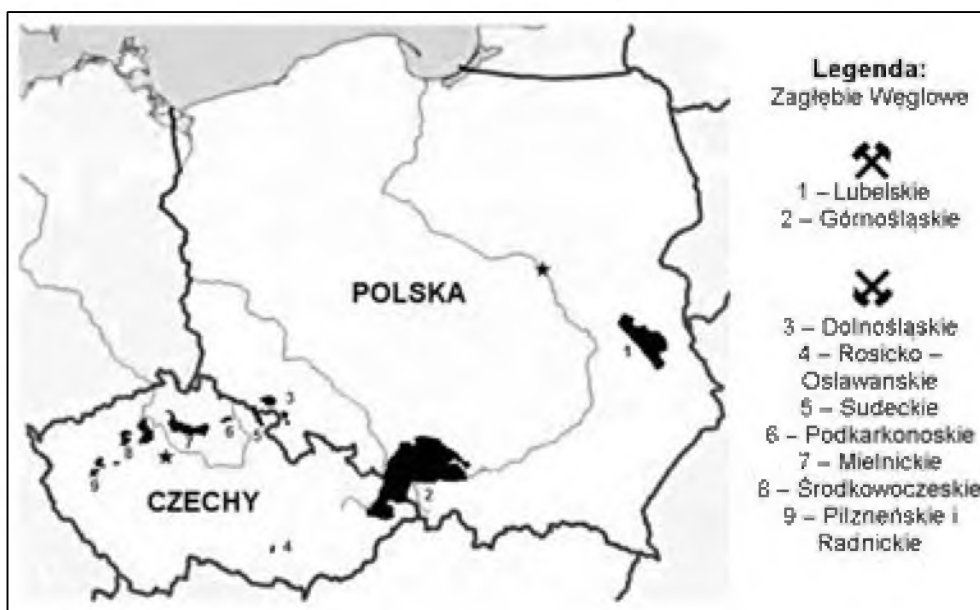
Największe złoża węgla kamiennego w Polsce i w Czechach występują w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (GZW). Obszar znajdujący się w Republice Czeskiej, stanowiący około 30% jego powierzchni, nazywany jest zwyczajowo Zagłębiem Ostrawsko-Karwińskim, które podzielone jest przez Uskok Orłowski na część zachodnią i wschodnią. Zachodnia część zawiera znaczącą ilość pokładów węgla koksującego o niskiej miąższości wynoszącej około 0,7 m. Eksploatacja prowadzona była tutaj na głębokościach poniżej 1000 metrów, co czyniło ją trudną i kosztowną. Na początku lat 90 -tych władze ówczesnej Czechosłowacji podjęły decyzję o zamknięciu wszystkich zakładów górnictwem w Ostrawie ze względu na trwałą nierentowność oraz chęć zmiany wizerunku miasta [16]. W rejonie Karwiny znajdują się złoża węgla energetycznego oraz koksującego o większej miąższości. W okolicach miejscowości Frenštát pod Radhoštěm osady karbonu przykryte są osadami miocenu oraz

masywem Beskidów. Obecnie eksploatacja w tym rejonie nie jest prowadzona ze względu na ochronę terenów cennych przyrodniczo. Aktualnie w Czechach funkcjonują 4 czynne zakłady górnicze wydobywające węgiel kamienny, wszystkie należą do spółki Ostravsko-Karvinske Doly [12, 16].

Polska część Górnosląskiego Zagłębia Węglowego zajmuje około 70% jego obszaru. Obecnie na jego terenie istnieje ponad 30 zakładów górniczych. Węgłe koksujące występują w południowej – zachodniej części zagłębia, w pozostałej dominują węgłe energetyczne. W latach 90 -tych, podobnie jak w Republice Czeskiej, postanowiono znacznie zmniejszyć wydobycie węgla i zlikwidować część kopalń. Eksploatacji zaniechano praktycznie w Zagłębiu Dąbrowskim (wschodniej części GZW).

W Polsce eksploatację węgla kamiennego prowadzi się także we względnie nowym Zagłębiu Lublińskim na wschodzie kraju. Na ten moment istnieje tam jeden zakład dwuruchowy „Bogdanka”. Istnieją plany rozszerzenia działalności górniczej w tym rejonie. Na początku lat 90 -tych zamknięto wszystkie kopalnie w Zagłębiu Dolnośląskim, ze względu na wyjątkowo trudne warunki geologiczne oraz występujące zagrożenia.

Republika Czeska posiada złoża węgla także w części środkowej oraz na zachodzie kraju. W latach 90 -tych podjęto decyzję o zakończeniu eksploatacji złóż poza Zagłębiem Górnosląskim, która skutkowałą utratą ogromnych złóż bilansowych. Ostatni zakład górniczy został zamknięty w 2002 roku w Kladnie. Na ten moment nie istnieje ekonomiczne uzasadnienie dla przywrócenia eksploatacji węgla w „małych zagłębiach” Czech ze względu na niską miąższość złóż, głębokość zalegania, skomplikowaną tektonikę oraz zagrożenia naturalne. Wymienione złoża są uznawane za strategiczne, a przez to podlegają ochronie [16]. Rys. 12.1 przedstawia mapę obszarów, w których obecnie prowadzi się lub w przeszłości prowadzono eksploatację złóż węgla kamiennego.



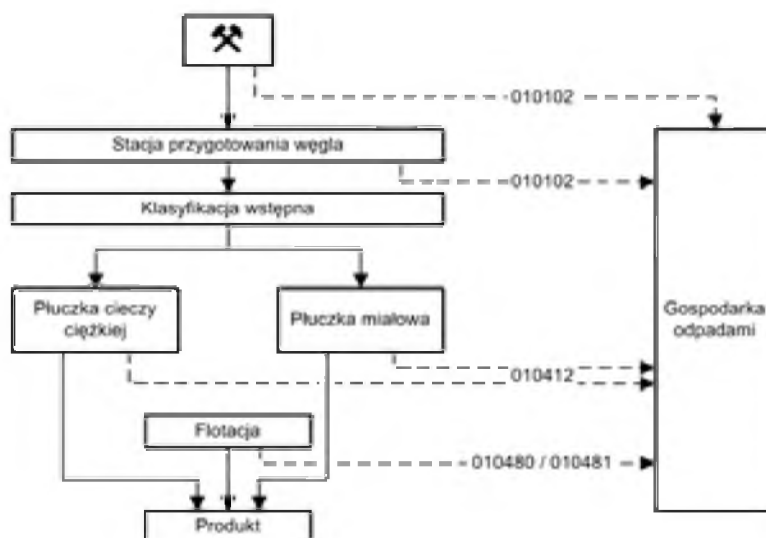
Rys. 12.1 Mapa zagłębi węgla kamiennego w Polsce i w Czechach

Opracowanie własne na podstawie: [3, 16]

Na terenach, w których zamknięto zakłady górnicze odpady znajdują się w niezlikwidowanych hałdach i osadnikach. Ze względu na fakt, że górnictwo węgla kamiennego obu krajów jest skoncentrowane w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, co uzasadnia wspólne rozpatrywanie aspektów środowiskowych wiążących się z eksploatacją.

12.3 RODZAJE ODPADÓW WYDOBYWCZYCH ORAZ ICH BILANS

Największa ilość powstających odpadów powstających w związku z wydobywaniem węgla kamiennego pochodzi z zakładu przeróbki mechanicznej, którego zadaniem jest dostosowanie produktu handlowego do potrzeb odbiorcy. Na rys. 12.2 przedstawiono schematycznie węzły technologiczne zakładu przeróbki mechanicznej za produkcję danego typu odpadów.



Rys. 12.2 Uproszczony schemat wytwarzania odpadów w kopalni węgla kamiennego z pełnym cyklem wzbogacania

Odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali trafiają bezpośrednio z podziemi kopalni z pominięciem zakładu przeróbki mechanicznej lub są oddzielane od urobku w stacji przygotowania węgla. Jest to materiał, który nie został poddany przeróbce mechanicznej. Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalni pochodzą ze wzbogacania urobku w separatorach cieczy ciężkiej, osadzarkach, hydrocyklonach lub wzbogacalnikach spiralnych. Występują w uziarnieniu od 0,5 mm do 200 mm. Flotacja jest prowadzona jedynie w 7 zakładach przeróbki mechanicznej węgla w Polsce, co wpływa na relatywnie małą ilość odpadów tego typu.

Kopalnie węgla kamiennego w 2011 roku w polskiej części GZW wytworzyły 24,29 mln Mg odpadów (0,39 Mg odpadów na 1 Mg węgla netto), natomiast w czeskiej 5,33 mln Mg (0,50 Mg odpadów na 1 Mg węgla netto) [11]. Tak znacząca ilość odpadów w stosunku do poziomu produkcji jest wynikiem technologii eksploatacji złóż, procesów wzbogacania urobku oraz prowadzonej przez spółki węglowe polityki odnośnie jakości produktu handlowego.

Odpady skalne wytwarzane przez zakłady górnicze wydobywające węgiel kamienny należą do 4 podstawowych rodzajów wymienionych w Europejskiej Liście Odpadów

2000/532/EC – zostały one przedstawione w tabeli 12.1. Jeżeli pozwala na to plan zagospodarowania przestrzennego oraz koncesja górnicza zarówno w Polsce jak i w Republice Czeskiej skała płonna może zostać zaklasyfikowana jako masy skalne i nie stanowić przez to odpadu. Ustawa o odpadach wydobywczych z 10 lipca 2008 r. dzieli odpady na dwie grupy:

- odpady wydobywcze – odpady pochodzące z poszukiwania, rozpoznawania, wydobywania, przeróbki i magazynowania kopalin ze złóż;
- odpady przerobcze – odpady wydobywcze w formie stałej lub szlamu, które pozostają po procesach przeróbki kopalin.

Tabela 12.1 Rodzaje odpadów skalnych wytwarzanych przez zakłady górnicze wydobywające węgiel kamienny

| Kod | Rodzaj odpadu |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 010102 | Odpady z wydobywania kopalin innych niż rudy metali |
| 010412 | Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin inne niż wymienione w 010407 i 010411 |
| 010480 | Odpady z flotacyjnego wzbogacania węgla zawierające substancje niebezpieczne |
| 010481 | Odpady z flotacyjnego wzbogacania węgla inne niż wymienione w 010480 |

Zródło: [14]

W tabeli 12.2 przedstawiono dane dotyczące produkcji oraz zagospodarowania odpadów wydobywczych górnictwa węgla kamiennego w województwie śląskim oraz morawsko-śląskim w Czechach.

Tabela 12.2 Zagospodarowanie odpadów wydobywczych w województwie śląskim oraz w kraju morawsko-śląskim

| Rok | Produkcja węgla netto [mln Mg] | | Skała płonna/odpady [mln Mg] | | Skała płonna poddana odzyskowi [%] | |
|------|-----------------------------------|------|---------------------------------|-----|---------------------------------------|-------|
| | PL | CZ | PL | CZ | PL | CZ |
| 2009 | 65,9 | 10,1 | 24,1 | 4,9 | 93 | 99,68 |
| 2010 | 64,2 | 10,6 | 26,3 | 4,9 | 93,1 | 99,98 |
| 2011 | 62,7 | 10,7 | 24,3 | 4,8 | 83,2 | 100 |

Opracowanie własne na podstawie: [11, 12, 13]

W latach 2009-2011 wydobywanie węgla kamiennego w polskiej części GZW zmniejszyło się z 65,9 do 62,7 mln Mg, należy nadmienić, że produkcja odpadów nie jest ściśle skorelowana z poziomem produkcji. W roku 2009 i 2010 poddano odzyskowi około 93% odpadów skalnych z górnictwa węgla kamiennego, w następnym roku „jedynie” 83,2%. Warto wspomnieć, że w 2007 roku wskaźnik zagospodarowania odpadów pogórnich wynosił 95-97% [2]. Fakt ten może mieć związek z zakończeniem budowy autostrad w regionie, znacznym stopniem zrehabilitowania obszarów, w którym wystąpiły skutki eksploatacji podziemnej oraz kryzysem gospodarczym. Należy poszukiwać nowych form zagospodarowania odpadów wydobywczych, analizując rozwiązania zastosowane z powodzeniem w innych krajach.

W Republice Czeskiej w latach 2009-2011 zostały składowane znikome ilości odpadów, co jest związane z intensywnymi pracami rekultywacyjnymi prowadzonymi przez spółkę OKD. Warto również zwrócić uwagę na znacznie mniejszą ilość odpadów

wytwarzanych w kraju morawsko-śląskim niż województwie śląskim. Prawo Republiki Czeskiej za odpady górnicze uznaje dopiero materiał, który nie znalazł zastosowania gospodarczego. Przepis ten jest rozwiązaniem odmiennym od polskiego, gdzie za odpad traktuje się produkt uboczny procesu produkcji.

12.3.1 Odpady wydobywcze z wydobywania kopalin innych niż rudy metali (kod 010102)

Odpady wydobywcze z wydobywania kopalin innych niż rudy metali pochodzą z robót udostępniających i przygotowawczych prowadzonych w podziemiach zakładu górniczego. Materiał ten stanowi kopalinę towarzyszącą przy eksploatacji złóż węgla kamiennego. Odpady te nie zostały poddane procesom przeróbki mechanicznej oraz nie są klasyfikowane ze względu na wielkość. Ich skład ziarnowy może wynosić do 500 mm. Pochodzą wprost z robót wykonywanych w skale płonnej lub zostają oddzielone od nadawy w stacji przygotowania węgla. Cechują się bardzo dużą różnorodnością petrograficzną. Ze względu na stosowanie wspólnej odstawy urobku oraz skały płonnej z robót przygotowawczych i udostępniających odpadów tego rodzaju powstaje stosunkowo niewiele – stanowią kilka procent ogółu. Ich zaletą jest bardzo niska zawartość węgla oraz bardzo często wysoka wytrzymałość mechaniczna (nie zostają skruszone w kruszarkach bębnowych jeśli trafiają do klasyfikacji wstępnej) [7].

12.3.2 Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin (kod 010412)

Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin pochodzą z procesów wzbogacania urobku w zakładzie przeróbki mechanicznej. Stanowią ponad 90% odpadów powstających w zakładach wydobywających węgiel kamienny. Ich skład petrograficzny nie charakteryzuje się tak dużą zmiennością jak w przypadku odpadów z wydobycia. Odpady te są mieszaniną łupków węglowych, mułowców i piaskowców. Rozmiar ziarn jest uzależniony od stosowanej technologii w zakładzie. Ze względu na wielkość dzieli się je na gruboziarniste, (od 20 do 200 mm), drobnoziarniste (do 20 mm) oraz bardzo drobne (do 1 mm). Rozmiary należy traktować orientacyjnie ze względu na różnorodność stosowanych maszyn oraz ich parametrów pracy. Wykorzystanie odpadów z wydobycia oraz płukania i oczyszczania węgla kamiennego jest uzasadnione ekonomicznie oraz pozwala na pozyskanie surowców skalnych bez uszczuplenia ich naturalnych nagromadzeń. W Kraju morawsko-śląskim (województwie) masy skalne są wykorzystywane do budowy wałów przeciwpowodziowych, zbiorników wodnych, jak również do budowy dróg i linii kolejowych [12].

12.3.3 Odpady z flotacyjnego wzbogacania węgla (kod 010481)

Flotacja jest procesem wzbogacania kopalin polegającym na wykorzystaniu różnic własności powierzchniowych minerałów. Odpady poflotacyjne cechują się bardzo drobnym uziarnieniem (poniżej 1 mm – zazwyczaj mniej). Zawartość substancji węglowej może sięgać w nich nawet kilkudziesięciu procent. Zawartość siarki zwykle przekracza 1%. W Polsce procesom flotacji poddaje się węgiel koksujący, zaś energetyczny w niewielkim stopniu.

Flotowany materiał pochodzi głównie z procesów odwadniania produktów płuczek ziarnowych oraz miałowych [1].

12.3.4 Muły węglowe

Produkcja mułów węglowych wynikała przede wszystkim z braku możliwości wykorzystania niewzbogaconych, najdrobniejszych ziaren węgla w przemyśle. Spalanie węgla drobnego w kotłach rusztowych było praktycznie niemożliwe, zaś produkcja koksu nie mogła być prowadzona z półproduktu tak silnie zanieczyszczonego. Dopiero w latach 30 - tych na skalę przemysłową zaczęto prowadzić flotację węgla. Mułem węglowym nazywamy materiał o uziarnieniu do 1 mm, kierowany do zewnętrznych zbiorników ziemnych lub betonowych. Pod wpływem siły ciężkości dochodzi do sedymentacji ziaren natomiast sklarowana woda zawracana jest do zakładu przerobczego. Muły węglowe stały się znaczącym problemem w związku z powszechną mechanizacją robót górniczych. W latach 70 -tych i 80 -tych kopalnie zaczęły coraz częściej przechodzić na technologię zamkniętych obiegów wodno-mułowych. Mimo odwodnienia oraz zagęszczenia ziaren w zagęszczaczach promieniowych całość materiału nie znajdowała nabywcy – wtedy materiał kierowano do osadników. Obecnie produkcja mułów nie powinna mieć miejsca w warunkach normalnej pracy zakładu górniczego. W Polsce oficjalnie zdeponowanych w środowisku jest około 12 mln Mg mułów węglowych. Na podstawie wielkości wydobywania w latach 1945-1989 oszacowano, że nadal w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym w osadnikach znajduje się ich nawet 120 mln Mg. Brak dokumentacji, skomplikowane stosunki własnościowe, niedostępność terenu uniemożliwiają wykonanie dokładnej inwentaryzacji rezerw węgla pozostających w osadnikach mułowych [3, 11].

Jakość węgla ulokowanego w osadnikach nie odbiega znacząco od parametrów nadawy w tym zakresie uziarnienia. Wyniki pochodzące z „Identyfikacji potencjału energetycznego depozytów mułów węglowych w bilansie paliwowym kraju oraz strategia rozwoju technologicznego w zakresie ich wykorzystania” wykazały, że średnia wartość opałowa w stanie analitycznym mułów zawierała się w granicach od 9265 kJ/kg do 23293 kJ/kg, przy odchyleniu standardowym od 581 do 5975 kJ/kg. Zawartość popiołu wahała się od około 27% do 64% [8, 17].

W Republice Czeskiej prowadzono badania odnośnie re-flotacji mułów węglowych z osadników ziemnych. Zawartość popiołu w mule wynosiła około 26%, zaś po przeprowadzeniu wzbogacania została zredukowana średnio do około 10% [4]. W Polsce badania wskazują na znaczącą możliwość zwiększenia wartości opałowej mułów metodą flotacji (średnia zawartość popiołu w koncentracie – 22%, zaś wartość opałowa – 25 MJ/kg. Wzbogacanie w spiralach dało efekty umiarkowane ($Q_{ir} = 22$ MJ/kg), choć jest to proces niewspółmiernie prostszy i tańszy [8]. Znaczącym problemem środowiskowym jest sam proces wybieraniem materiału węglowego z osadników.

12.4 KIERUNKI ZAGOSPODAROWANIA

Kierunki zagospodarowania skały płonnej zależą przede wszystkim od charakterystyki petrograficznej złoża, z którego pochodzą oraz stosowanych procesów wzbogacania węgla w danym zakładzie górniczym. Powstałe już odpady mogą być poddane procesom odzysku lub

unieszkodliwiania, czyli składowania [6, 8, 12]. Istnieje szeroko rozbudowany katalog potencjalnych możliwości zagospodarowania odpadów wydobywczych górnictwa węgla kamiennego. Zasadniczo sposoby zagospodarowania odpadów można zaliczyć do jednej z czterech grup, które dotyczą:

- budownictwa inżynierskiego,
- podziemnych technik górniczych,
- produkcji materiałów budowlanych,
- odzysku substancji węglowej.

Zdecydowanie najwięcej materiału skalnego zostaje wykorzystane do: niwelacji terenu, usuwania skutków szkód górniczych, drogownictwa, budownictwa hydrotechnicznego oraz innych prac inżynierskich.

Bardzo często zapomina się, że najskuteczniejszym środkiem zmniejszenia ilości wytwarzanych odpadów jest zapobieganie ich powstawaniu. W przypadku węgla kamiennego może się to odbywać poprzez: optymalny dobór kompleksów ścianowych, prawidłowe zaplanowanie robót górniczych. Pewne nadzieje budzi koncepcja podziemnej przeróbki kopalni, która doprowadziłaby do zatrzymania wywozu skały płonnej na powierzchnię. Problemem leży jednak w ograniczonych możliwościach oraz kłopotliwości wykorzystania odpadów na dole kopalni [18].

W Republice Czeskiej obecnie nie jest stosowana technologia doszczelniania zrobów zawałowych odpadami poflotacyjnymi oraz pyłami dymnicowymi (odpady przemysłowe). Systemy eksploatacji pokładów z wykorzystaniem podsadzki nie były tam nigdy stosowane powszechnie, za wyjątkiem eksploatacji pokładów grubych oraz wydobywania metodą komorową. Praktyka przemysłowa w Republice Czeskiej zawsze skłaniała się raczej ku wysiedlaniu obszaru górniczego oraz intensywnej eksploatacji, nie zaś zapobiegania powstawaniu deformacji na skutek ruchu zakładu górniczego. Nigdy nie będzie można obiektywnie ocenić, która forma polityki przeciwdziałania szkodom górniczym jest bardziej ekonomiczna ze względu na złożoność problemu.

W związku ze zmniejszającą się ilością zagospodarowania odpadów w Polsce należy podjąć badania zmierzające do redukcji produkowanej skały płonnej. Istnieją koncepcje prowadzenia wstępnego odkamieniania urobku na dole kopalni przy użyciu kruszarek bębnowych, płuczek cieczy ciężkiej oraz osadzarek. Koncepcja ta stwarza jednak duże trudności techniczne i organizacyjne. Zagospodarowanie odpadów gruboziarnistych na dole kopalni jest kłopotliwe ze względu na konieczność stosowania podsadzki suchej, która już kilkadziesiąt lat temu została uznana za nieefektywną [10]. Kolejnym środkiem, który może obniżyć produkcję odpadów wydobywczych jest właściwe dopasowanie kompleksów ścianowych do miąższości pokładu. Niejednokrotnie zdarza się, że przybierka stropu i spągu wynosi kilkanaście centymetrów, co powoduje urabianie znaczących ilości skały płonnej.

W Polsce rozbiórka składowisk odpadów wydobywczych prowadzona jest między innymi przez przedsiębiorstwo Haldex oraz inne mniejsze podmioty. W Republice Czeskiej prace prowadzone są przez przedsiębiorstwa takie jak „Diamo” (państwowy podmiot restrukturyzacji kopalni), AWT, należące do OKD [16]. Autorom nie są znane przypadki recyklingu substancji węglowej z rozbiórki hałd odpadów wydobywczych w Republice

Czeskiej. Muł z osadników ziemnych jest wydobywany w obu krajach.

W Republice Czeskiej być może nie przeprowadzono wystarczających badań, które pozwoliłyby ocenić, czy przeróbka odpadów powęglowych pozwoliłaby na opłacalną produkcję paliwa lub nie istnieją podmioty gospodarcze zainteresowane taką działalnością. Zawartość substancji węglowej w hałdach powinna wynosić przynajmniej 6-8%, aby można było rozpatrywać odzyskiwanie. Rozbiórka hałd jest nastawiona na pozyskiwanie kruszyw dla potrzeb budownictwa inżynierskiego.

12.5 SYSTEM ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW WYDOBYWCZYCH GZW

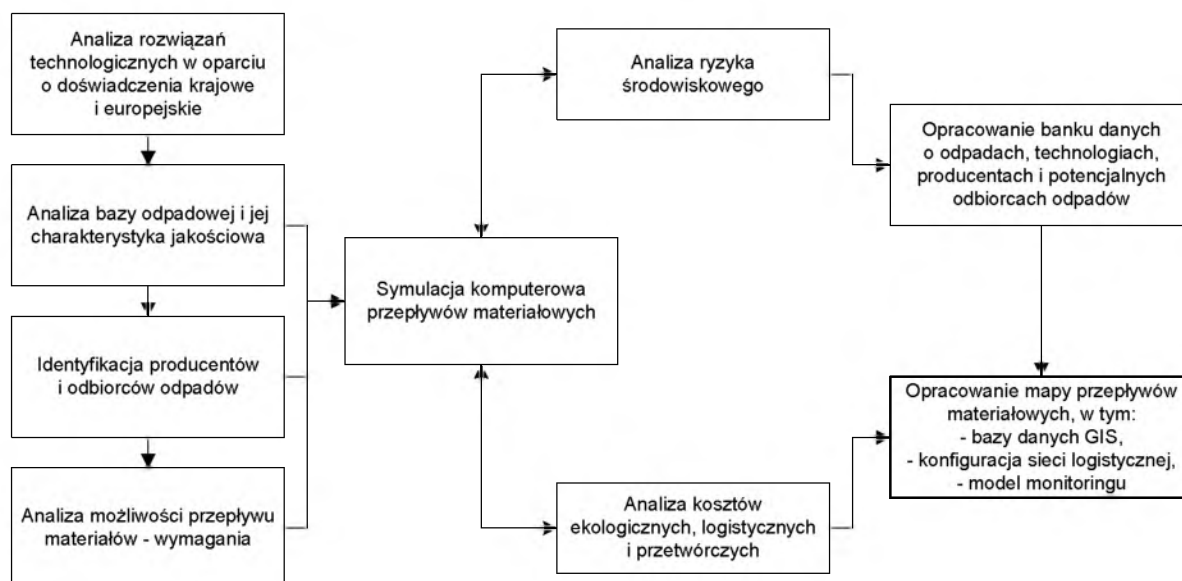
Wydobycie węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym stanowi około 1,5% światowej produkcji tego surowca [13]. Największa odległość w linii prostej pomiędzy czynnymi kopalniami wynosi około 100 km (Frydek-Mistek a Bytom). Koncentracja produkcji na stosunkowo niewielkim obszarze oraz spadający odsetek odzysku odpadów wydobywczych w Polsce upoważnia do prowadzenia rozważań nad ujednoczeniem systemu gospodarki odpadami wydobywczymi Polski i Czech. Do podstawowych korzyści płynących ze wspólnego systemu zagospodarowania odpadów można zaliczyć:

- skierowanie przepływów odpadów w miejsca, w których ich zagospodarowanie jest możliwe lub bardziej efektywne,
- transfer technologii oraz dobrych praktyk,
- zmniejszenie udziału odpadów unieszkodliwianych poprzez składowanie,
- zacieśnienie współpracy transgranicznej.

Poważnym problemem, który silnie wpływa na poziom zagospodarowania odpadów jest ogólna niechęć do stosowania ich jako surowca budowlanego [2]. Pomimo faktu, iż badania wskazują na akceptowalną zawartość szkodliwych substancji (w tym pierwiastków promieniotwórczych) w odpadach ustaloną dla materiałów budowlanych – różne przedsiębiorstwa powszechnie unikają ich stosowania [9].

Zadaniami tworzonego systemu powinno być przede wszystkim zapewnienie komunikacji pomiędzy producentami odpadów a potencjalnymi odbiorcami. Stworzenie wspólnego „rynku” odpadów w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym powinno w znaczący sposób zwiększyć możliwości zagospodarowania materiału poprzez znalezienie nowych odbiorców. Rolą systemu powinno być także zachęcanie do ich użytkowania mimo nieuzasadnionych obaw. Rys. 12.3 przedstawia kluczowe etapy budowy systemu zarządzania gospodarką odpadami wydobywczymi. Najpoważniejszymi problemami wiążącymi się z budową wspólnego systemu gospodarki odpadami wynikałyby z ograniczeń w transgranicznym obrocie odpadami oraz warunków ekonomicznych.

Podstawowym zadaniem systemu powinno być zbieranie dobrych praktyk w zakresie gospodarki odpadami wydobywczymi oraz działania promocyjne na rzecz ich wykorzystania. Kwestią możliwą do rozważenia mogłoby być stworzenie wspólnego przedsiębiorstwa zajmującego się gospodarką odpadami przez spółki węglowe.



Rys. 12.3 Budowa systemu zagospodarowania odpadów wydobywczych w GZW

PODSUMOWANIE

Problem zagospodarowania odpadów wydobywczych dotyczy zarówno polskiego województwa śląskiego, jak morawsko-śląskiego w Czechach. W innych częściach Polski i Czech górnictwo węgla kamiennego jest i było zdecydowanie bardziej rozproszone przez co znalezienie odbiorców produktów wytworzonych z odpadów wydobywczych nie powinno stanowić tak wielkiego problemu. Odpady wydobywcze powstają jeszcze jedynie w Lubelskim Zagłębiu Węglowym.

Najpoważniejszą barierą wydaje się niechęć przedsiębiorców do odpadów wydobywczych oraz powstających z nich produktów. Niejednokrotnie brak wiedzy jest powodem, dla których trudno znaleźć jest odbiorców danego materiału. Zarówno w Polsce, jak i w Czechach istotne jest podjęcie badań na rzecz zmniejszenia ilości odpadów już na poziomie procesu wydobywania węgla. Należałoby również zbadać potencjał materiałów zalegającego na hałdach w Czechach w zakresie zawartości substancji węglowej. W tabeli 12.3 zaprezentowano stosowane i potencjalne technologie zagospodarowania odpadów w Polsce i w Czechach oraz wskazano najbardziej perspektywiczne z nich.

W Polsce najbardziej perspektywiczne wydają się być technologie wykorzystania odpadów pogórnicznych w budownictwie inżynieryjnym oraz w przemyśle np. ceramicznym. Lokowanie w podziemiach kopalń pozwala na zmniejszenie ilości odpadów do zagospodarowania na powierzchni. Poddaszanie nie wydaje się być technologią możliwą do zaimplementowania w Czechach ze względu na brak lokalnych doświadczeń w tym zakresie oraz wysokie koszty. W Republice Czeskiej nie prowadzi się odzysku materiału węglowego z hałd, co jest zastanawiające ze względu na dużą skuteczność tego typu działań w Polsce. Wybieranie materiału węglowego z osadników mułowych ma miejsce w obu krajach. Aktualnie niższa ilość wytwarzanych odpadów wydobywczych w Czechach nie wymusza konieczności znajdowania nowych form zagospodarowania odpadów wydobywczych

Tabela 12.6 Technologie zagospodarowania odpadów w Polsce i w Czechach

| Umiejscowienie | | Odzysk | | Unieszkodliwianie | |
|--------------------------|----------------|----------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------|
| | | Polska | Czechy | Polska | Czechy |
| W zakładzie górnictwem | Pod ziemią | Podsadzanie i likwidacja wyrobisk | Likwidacja wyrobisk | X | |
| | | Doszczelnianie zrobów zawałowych | | | |
| | | Koncepcja podziemnego wzbogacania | | | |
| Poza zakładem górnictwem | Na powierzchni | Budownictwo inżynieryjne | Budownictwo inżynieryjne | Skladowanie | Skladowanie |
| | | Produkcja kruszyw | Eksploracja osadników mułowych | | |
| | | Eksploracja hald | Budownictwo inżynieryjne | Spalanie odpadów poflotacyjnych | |
| | | Produkcja ceramiki i inne zastosowania | | | |

Legenda: szare kreskowanie – najbardziej perspektywiczne technologie

LITERATURA

- Alwaeli M., Czech Ł., 2009 Możliwości gospodarczego wykorzystania odpadów poflotacyjnych. Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska. Vol. 11 ,nr 3, s. 47-62
- Białecka B., Grabowski J., 2011 Zarządzanie gospodarką odpadami z górnictwa węgla kamiennego. Monografia [red.] Biały W. Górnictwo węgla kamiennego: wybrane problemy funkcjonowania. Wydawnictwo PKJS. Gliwice, s. 103-113.
- Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce 2010, 2011, 2012. Państwowy Instytut Geologiczny. Sosnowiec
- Fečko i in. 2003 – Fečko P., Závada J., Čablík V., Černotová L., Hlavatá M., 2003 - Reftace uhelných kalů z OKD,a.s., Duň Lazy. Acta Montanistica Slovaca, Ročník 8. s. 10-15
- Gawlik L., 2005 Prawne aspekty wykorzystania mułów węglowych zdeponowanych w osadnikach. VII Konferencja naukowa na temat: Kompleksowe i szczegółowe problemy inżynierii środowiska. Materiały konferencyjne. Koszalin, s. 376-386
- Kozioł W., Piotrowski Z., 2009 Aktualne kierunki zagospodarowania odpadów z udostępniania węgla kamiennego. Przegląd Górniczy, Tom 65, nr 10, s. 36-39
- Kugiel M., Piekło R., 2012 - Kierunki zagospodarowania odpadów wydobywczych w Haldex SA. Górnictwo i geologia. Tom 7, Zeszyt 1, s. 133-145
- Lutyński A., Szpyrka J., 2011 Analiza właściwości fizykochemicznych depozytów mułów węglowych na Górnym Śląsku. Polityka Energetyczna. Tom 15. Zeszyt 3. s. 121-129
- Olkuski T., Stala-Szlugaj T., 2009 Występowanie pierwiastków promieniotwórczych w węglach kamiennych pochodzących z GZW, w skałach przywęglowych, w wodach kopalnianych oraz w odpadach. Gospodarka Surowcami Mineralnymi. Tom 25, Zeszyt 1.

10. Osoba M., 2011 Odkamienianie urobku surowego węgla kamiennego. *Górnictwo i Geologia*. Tom 6. s. 167-179
11. Raport o stanie środowiska w województwie śląskim w 2010, 2011 i 2012 roku. Katowice
12. Raport zrównoważonego rozwoju OKD – 2011
13. Rocznik statystyki międzynarodowej. Główny Urząd Statystyczny. 2012
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska Z Dnia 27 Września 2001 r. w Sprawie Katalogu Odpadów (Dz. U. z Dnia 8 Października 2001 r.)
15. Sobko W., Baic I., Blaschke W., 2011 - Depozyty mułów węglowych – inwentaryzacja i identyfikacja ilościowa. *Rocznik Ochrona Środowiska*. Tom 13. s. 1405-1416
16. Surovinové zdroje ČR nerostné suroviny, vydání z roku 2012, stav 2011. Česká geologická služba. Praga.
17. Szpyrka J., Lutyński A., 2012 Badanie wzbogacania depozytów mułów węglowych. *Polityka energetyczna*. Tom 15. Zeszyt 3. s. 247-257
18. Yilmaz E., 2011 Advances in reducing large volumes of environmentally harmful waste rocks and tailings. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*. Tom 27, Zeszyt 2. s. 89-111

MODEL SYSTEMU ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW Z GÓRNICTWA WĘGLA KAMIENNEGO W GÓRNOŚLĄSKIM ZAGŁĘBIU WĘGLOWYM

Streszczenie: Podziemna eksploatacja złóż węgla kamiennego wiąże się z wytwarzaniem znaczących ilości odpadów pogórnich. Problem ten dotyczy zarówno Polski, jak i Republiki Czeskiej, gdzie wciąż znajduje się wiele czynnych zakładów górniczych. Artykuł zawiera model wspólnego systemu zbierania oraz promowania dobrych praktyk w zakresie gospodarki odpadami wydobywczymi. Konieczność zagospodarowania odpadów w obu krajach wynika w Polsce z ustawy z dnia 10 lipca 2008 roku o odpadach wydobywczymi, zaś w Czechach z ustawy o gospodarowaniu odpadami górnymi (zákon o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů (157/2009)). Problem zagospodarowania odpadów wydobywczymi oraz poprzemysłowymi dotyczy czynnych, jak i zamkniętych już zagłębi węglowych. W artykule opisano rodzaje wytwarzanych odpadów wydobywczymi oraz ich ilości, a także przedstawiono najbardziej perspektywiczne kierunki zagospodarowania odpadów wydobywczymi w gospodarkach omawianych krajów.

Słowa kluczowe: Węgiel kamienny, odpady, kopalnie, muly węglowe, recykling, przeróbka węgla

MODEL OF COAL MINING WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN UPPER SILESIA COAL BASIN

Abstract: Underground bituminous coal mining is associated with production of large amounts of mining waste. The significant problem of its utilization exists in Poland and Czech Republic where there are still many collieries in operation. The article presents the model of common system responsible for collecting the best practices and information flow in mining waste management. The obligation of mining waste utilization is derived from Polish mining waste act from 10.07.2008 and its Czech equivalent (157.2009). In Poland and Czech. However the problem of management of mining and processing waste concerns also the areas of abandoned coal basins. The article describes the kinds of produced mining waste and their amounts. Also there are shown currently used mining waste management technologies in both countries. In the summary there are presented the most perspective ways of use of tailings and other waste.

Key words: Bituminous coal, mining waste, mines, coal slurry, recycling, coal processing

mgr inż. Krzysztof KURUS
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: krzysztof.kurus@polsl.pl

prof. dr hab. inż. Barbara BIAŁECKA
Główny Instytut Górnictwa
Pl. Gwarków 1, 40-166 Katowice
e-mail: b.bialecka@gig.eu

Ing. Pavla FOITOVÁ DERNEROVÁ
VSB-Technická Univerzita Ostrava, Faculty of Mining and Geology
17. listopadu 15, Ostrava-Poruba, Czech Republic
e-mail: pavla.dernerova.st@vsb.cz