

# **„Opracowanie pozycjonowania technologii – wybór kluczowych technologii dla obszaru zagospodarowania odpadów z górnictwa węgla kamiennego”**

Opracowano na podstawie wyników badań uzyskanych w projekcie:

## **Foresight w zakresie priorytetowych i innowacyjnych technologii w zakresie zagospodarowywania odpadów pochodzących z górnictwa węgla kamiennego**

w ramach VI etapu pt.:

### ***„Synteza Wyników badań i prognozowanie możliwych scenariuszy”***

**Opracował:**

**mgr inż. Józef Szafarczyk**

**Rybnik, czerwiec 2011**

## I. Wprowadzenie

Z prowadzoną przez wieki i dziesięciolecia podziemną eksploatacją złóż węgla kamiennego wiązało się nierozłącznie powstawanie odpadów. Rodzaj i ilość odpadów był i jest powiązany z jakością eksploatowanego złoża, sposobem i czystością wybierania, z wielkością wydobycia oraz głębokością wzbogacania, która zależna jest od potrzeb rynku. Jakość handlowa węgla energetycznego jest odbiciem potrzeb rynkowych i zmienia się wraz z technologiami jego spalania. Odzwierciedleniem tej sytuacji jest ilość powstawania odpadów w Polsce z bieżącej produkcji jak i zdeponowanych w środowisku. Według danych prezentowanych przez Główny Urząd Statystyczny (W-wa 2010) ilość odpadów wytwarzanych przez sektor gospodarczy w Polsce wynosiła w 2009 r. 111,06 mln Mg, w tym **31 mln Mg odpadów** zostało wytworzonych przez sektor górnictwa węgla kamiennego. Dodatkowo szacuje się, że blisko **583,6 mln Mg** tego rodzaju odpadów jest już zdeponowana w środowisku. Odpady powstające w kopalniach podczas procesów wydobycia i wzbogacania węgla w zakładach przeróbki mechanicznej, w zależności od układów technologicznych, są klasyfikowane zgodnie z obowiązującym katalogiem odpadów wg następujących kodów:

- 01 01 02 - odpady z wydobywania kopalin innych niż rudy metali - odpady skalne, gruboziarniste, pochodzące z robót przygotowawczych prowadzonych na kopalniach;
- 01 04 12 - odpady z fizycznej i chemicznej przeróbki kopalin innych niż rudy metali powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin - są to odpady powstające w zakładach przeróbki mechanicznej z płuczki ziarnowej, płuczki miałowej oraz sortowania ręcznego;
- 01 04 81 - odpady z flotacyjnego wzbogacania węgla - odpady drobnoziarniste powstające w zakładach przeróbki mechanicznej węgla.

Jakość tych odpadów, tzn. skład ziarnowy, udział części palnych na przestrzeni wielu lat ulegał znaczącym zmianom w zależności od zapotrzebowania rynku na produkty handlowe. Z analizy dostępnych danych wynika, że około 92% odpadów powstających podczas eksploatacji i przeróbki kopalin jest – dla uniknięcia konieczności uiszczania opłat za ich składowanie - wykorzystywana gospodarczo. Z tej ilości zaledwie 30% jest wykorzystywane przemysłowo, a prawie 70% wykorzystuje się do robót odtworzeniowych i rekultywacyjnych terenów zdegradowanych działalnością górnictwem. W przypadku składowania odpadów gromadzi się je w sposób nadpoziomowy w postaci budowli inżynierskich (tzw. hałd) nazywając ten proces często „rekultywacją wyprzedzającą”. Natomiast odpady ze wzbogacania frakcji drobnych gromadzi się w stawach osadowych, które obecnie są stają się często źródłem niskoenergetycznych miałów. W obydwu powyższych przypadkach zgodnie z zapisami w ustawie z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych (Dz. U. Nr 138 poz. 865) obiekty te będą klasyfikowane jako obiekty unieszkodliwiania odpadów wydobywczych i podlegać będą bardzo rygorystycznym przepisom środowiskowym.

Część najdrobniejszej frakcji odpadów pochodzących z flotacji jest lokowana pod ziemią przy pracach związanych z profilaktyką p/pożarową, doszczelnianiem zrobów oraz jako podsadzka samo zestalająca. W zależności od charakteru odpadów i lokalnych potrzeb – odpady używane są do prac inżynierskich przy budowie dróg, nasypów, obwałowań rzecznych i zbiorników wodnych.

Prace związane z realizacją projektu pn: „*Foresight w zakresie priorytetowych i innowacyjnych technologii zagospodarowania odpadów pochodzących z górnictwa węgla kamiennego*” (Foresight OGWK) realizowane są przez Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego w Warszawie wspólnie z Katedrą Przeróbki Kopalin i Utylizacji Odpadów Politechniki Śląskiej w Gliwicach oraz Katedrą Górnictwa Odkrywkowego Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie i uwzględniają trzy podstawowe źródła powstawania odpadów z górnictwa węgla kamiennego, a mianowicie z robót udostępniających i przygotowawczych, z eksploatacji pokładów węgla oraz z procesów wzbogacania.

Pozycjonowanie kierunków i technologii gospodarczego wykorzystania odpadów pochodzących z górnictwa węgla kamiennego wchodzi w skład VI etapu projektu Foresight OGWK i zostało poprzedzone szeregiem prac eksperckich, w tym m.in.:

- wstępną oceną innowacyjności zinwentaryzowanych technologii zagospodarowania odpadów z górnictwa węgla kamiennego z wykorzystaniem kryteriów tj. skuteczność, uniwersalność, negatywny wpływ na środowisko, bezpieczeństwo i higieny pracy.
- analizą SWOT w ujęciu technologicznym i instytucjonalnym
- oceną innowacyjności zinwentaryzowanych technologii zagospodarowania odpadów z górnictwa węgla kamiennego – metoda Delphi,
- oceną wpływu wybranych czynników na rozwój innowacyjnych technologii zagospodarowania odpadów pochodzących z górnictwa węgla kamiennego – metoda krzyżowej analizy wpływów.
- oceną innowacyjności zinwentaryzowanych technologii zagospodarowania odpadów z górnictwa węgla kamiennego – metoda AHP,
- konsultacjami społecznymi.

Wyniki tych badań pozwoliły na:

- określenie podstawowych celów strategicznych i częściowych,
- ocenę zagadnień technologicznych wykorzystania odpadów z podziałem na kierunki,
- ocenę ważności kryteriów nadrzędnych oraz kryteriów szczegółowych w ramach kryteriów nadrzędnych,
- ocenę innowacyjności analizowanych technologii z podziałem na technologie rozwojowe i upowszechnione ,
- inwentaryzacją istotnych czynników mających wpływ na rozwój technologii w określonych ramach czasowych,
- stwierdzenie występowania zależności pomiędzy wytypowanymi czynnikami,
- identyfikacją czynników kluczowych dla analizowanego układu technologii w założonych ramach czasowych.

## **II. Priorytetowe kierunki gospodarczego wykorzystania odpadów z górnictwa węgla kamiennego w okresie następnych dwudziestu lat**

Autorzy niniejszego sprawozdania przyjęli następującą hierarchię kierunków gospodarczego wykorzystania odpadów z górnictwa węgla kamiennego:

GRUPA I - Budownictwo hydrotechniczne, ziemne, rekultywacja terenów

GRUPA IV - Kruszywa, ceramika

GRUPA V - Odzysk substancji węglowej

GRUPA II - Roboty likwidacyjne w kopalniach węgla kamiennego

GRUPA III – Podszaszanie wyrobisk eksploatacyjnych

### **Uzasadnienie:**

Oddziaływanie eksploatacji złóż węgla kamiennego wywołuje niekorzystne zmiany środowiska naturalnego przejawiające się m.in.

- deformacją powierzchni,
- przekształceniami hydrogeologicznymi,
- wytwarzaniem skały płonnej i innych odpadów górniczych,
- zanieczyszczeniem wody i powietrza,
- generowaniem oddziałujących na powierzchnię wstrząsów górotworu.

Procesom eksploatacji i wzbogacania węgla towarzyszy nieodłącznie powstawanie odpadów wydobywczych. Charakter tych odpadów zmieniał się na przestrzeni lat w zależności od parametrów jakościowych złóż węgla oraz zapotrzebowania rynkowego. W myśl ustawy z dn. 4 lutego 199r r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 1994 r. Nr 27 poz. 96 z późn. zm.) oraz ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. z 2007 r. Nr 75 poz. 493 z późn. zm.) przedsiębiorca zobowiązany jest do podjęcia robót odtworzeniowo-rekultywacyjnych mających na celu przywrócenie terenów górniczych do pierwotnego stanu. Ponadto ustawa z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych (Dz. U. Nr 138 poz. 865) wraz z projektami rozporządzeń wykonawczych w tym m.in. dotyczących klasyfikacji obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych czy kryteriów zaliczania odpadów wydobywczych do odpadów obojętnych nakładają na przedsiębiorców dodatkowe obowiązki pod surowymi rygorami administracyjno-finansowymi. Istotne zmiany wprowadzi również nowa ustawa o odpadach transponująca do ustawodawstwa polskiego zapisy dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów.

Proponowana w art. 18 ww. ustawy hierarchia postępowania z odpadami, która ma obejmować:

- zapobieganie powstawaniu odpadów,
- przygotowanie do ponownego użycia,
- recykling,
- inne procesy odzysku,
- unieszkodliwianie

w sposób jednoznaczny ukierunkowuje działania branży wydobywczej na minimalizację ilości wytwarzanych odpadów oraz maksymalne gospodarcze wykorzystanie odpadów pochodzących z bieżącej produkcji i zdeponowanych już w środowisku. Konieczne więc będzie zastosowanie i rozwój technologii umożliwiających wykorzystanie odpadów wydobywczych do rekultywacji technicznej terenów pogórnicznych oraz docelowo pełnej rewitalizacji zdegradowanych terenów tzn. przywrócenia do funkcji pierwotnej zgodnie z obowiązującym na danym terenie „*Planem zagospodarowania przestrzennego*” jako tereny leśne, rolnicze lub z przeznaczeniem na zabudowę mieszkalno-usługową. Aby te działania inżynierjno-techniczne były skuteczne materiały używane do tych prac powinny być klasyfikowane pod względem uziarnienia i właściwości geotechnicznych tzn. pochodzić z instalacji do produkcji kruszyw kwalifikowanych ze skały płonnej, które powinny stanowić docelowo jeden kompleks z instalacjami do wzbogacania węgla surowych lub pozyskiwanych ze starych składowisk. Sposób i zastosowanie poszczególnych materiałów musi być zgodny z zatwierdzonymi przez stosowne organy projektami technicznymi rekultywacji technicznej i biologicznej określającymi przeznaczenie rekultywowanych terenów. Jednym z podstawowych kryteriów warunkujących zastosowanie materiałów wytworzonych na bazie odpadów wydobywczych w pracach rekultywacyjnych jest bark zawartości substancji palnych tzn. węgla. Z tego też względu odzysk substancji węglowej z odpadów wydobywczych to nie tylko korzyści ekonomiczne z tytułu odzysku węgla jako paliwa, ale również korzyści wynikające z tytułu pozyskania materiałów do zastosowania w szeroko rozumianym budownictwie lądowym.

W powyższym obszarze zastosowań materiałów wytworzonych na bazie materiałów wydobywczych mieszczą się również prace hydrotechniczne. Ich zakres stosowania z uwagi na efektywność ekonomiczną na którą główny wpływ mają koszty transportu zależy od lokalnych potrzeb. Zgodnie z przeprowadzonymi badaniami transport materiałów do budownictwa hydrotechnicznego, jest opłacalny tylko wtedy jeżeli nie przekracza obszaru o promieniu 80 km.

Problemem większości polskich kopalń węgla kamiennego, zwłaszcza tych, które w znacznej mierze wyeksploatowały swoje złoża, jest nieuchronność eksploatacji złóż uwieczonych w nieregularnych, resztkowych obszarach takich jak filary ochronne i oporowe likwidowanych szybów, wyrobisk kapilarnych oraz pozostawionych resztek eksploatacyjnych. Dotyczy to również części złoża i infrastruktury przyłączonych z kopalń likwidowanych do kopalń istniejących. Związane z tym są szeroko pojęte prace likwidacyjne, wybieranie parcel resztkowych systemami krótko-frontowymi, chodnikami eksploatacyjnymi z lokowaniem odpadów wydobywczych na dole kopalni jako podsadzki, profilaktyki p/pożarowej oraz doszczelniania zrobów. W wielu przypadkach rozwiązanie tych problemów wymaga opracowania nowych technologii i nowych maszyn i urządzeń, a to wiąże się z znaczącymi kosztami.

### **III. Pozycjonowanie technologii zagospodarowania odpadów z górnictwa węgla kamiennego**

#### **GRUPA I - Budownictwo hydrotechniczne, ziemne, rekultywacja terenów**

- B. Zagospodarowanie odpadów przeróbczych do rekultywacji technicznej terenów zdegradowanych
- C. Zagospodarowanie odpadów przeróbczych w robotach inżynierskich na powierzchni
- A. Zagospodarowanie skały płonnej w budownictwie hydrotechnicznym

Pozycje poszczególnych technologii wynikają w przypadku:

Technologii B – z prawnego obowiązku przywrócenia przez przedsiębiorcę prowadzącego zakład górniczy terenów, pod którymi prowadzona jest eksploatacja, do stanu pierwotnego i funkcji zgodnych z miejscowym „Planem zagospodarowania przestrzennego”. Jest to jeden z podstawowych elementów związanych z działalnością górnictwem, określoną w „Planach ruchu zakładu górnictwa”. Zawartość planów określa Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 14 czerwca 2002 r. w sprawie planów ruchu zakładów górniczych (Dz. U. z 2002 r. Nr 94 poz. 840 z późn. zm.). Są one okresowo (najczęściej co 3 lata) zatwierdzane przez właściwe dla danego obszaru Okręgowe Urzędy Górnicze po uzyskaniu opinii od samorządu terytorialnego na którego obszarze zlokalizowany jest zakład górniczy.

Technologii C – z faktu, że zagospodarowanie odpadów przeróbczych w robotach inżynierskich na powierzchni zależy w dużej mierze od możliwości produkcji kruszyw w zakładzie górnictwem lub na składowisku odpadów wydobywczych (obiekcie unieszkodliwiania odpadów wydobywczych). Ograniczenia w zastosowaniu wynikają z jakości produktów, które powinny spełniać wymogi projektów technicznych prowadzonych robót, ceny, dostępności oraz kosztów transportu. Ta sama argumentacja odnosi się do Technologii A.

#### **GRUPA IV - Kruszywa, ceramika**

- E. Produkcja kruszyw z odpadów pozyskiwanych z hałdy oraz instalacji przeróbki
- D. Produkcja kruszyw z odpadów
- B. Produkcja ceramiki budowlanej z odpadów przeróbczych
- A. Produkcja ceramiki budowlanej ze skały płonnej
- C. Produkcja kruszyw sztucznych z mułów węglowych powstających w procesie flotacji
- F. Technologia wytwarzania lekkiego kruszywa spiekane LSA z surowców odpadowych, w tym z odpadów flotacyjnych (mułów) z przeróbki węgla kamiennego

W przedstawionej hierarchizacji kierunków gospodarczego wykorzystania odpadów z górnictwa węgla kamiennego jako wiodący uznano „Budownictwo hydrotechniczne, ziemne, rekultywacja terenów”. Do jego realizacji potrzebne są klasyfikowane, certyfikowane i posiadające aprobaty techniczne materiały budowlane w tym wytwarzane z odpadów wydobywczych. Z tego też względu w jako priorytetowe uznano technologie produkcji kruszyw z odpadów wydobywczych z bieżącej produkcji jak i z odpadów

wydobywczych pozyskiwanych z hałd (Technologie E i D). Prezentowany kierunek gospodarczego wykorzystania jak i powyższe technologie stwarzają możliwość całkowitego lub większościowego zagospodarowania odpadów z górnictwa węgla kamiennego.

Natomiast pozostałe technologie (Technologie B, A, C i F) prezentowane w ramach tej grupy, jakkolwiek innowacyjne, posiadają pewne te ograniczenia. Zaliczyć do nich należy:

- dostępność i jakość odpadów,
- konieczność zastosowania procesów termicznego przekształcania,
- konieczność wykorzystania ciepła odpadowego lub innych dostępnych źródeł energii np. metan w celu obniżenia kosztów produkcji,
- konieczność ograniczenia emisji szkodliwych substancji do powietrza poprzez zastosowanie specjalistycznych urządzeń odpylających,
- duże koszty inwestycyjne i eksploatacyjne
- ograniczony rynek odbiorców.

#### **GRUPA V - Odzysk substancji węglowej**

F. Pozyskiwanie węgla z odpadów drobnoziarnistych i poflotacyjnych zdeponowanych w stawach osadowych

B. Pozyskanie węgla z odpadów drobnoziarnistych

A. Pozyskanie węgla z odpadów flotacyjnych

E. Pozyskanie węgla z odpadów poflotacyjnych

C. Pozyskanie węgla z odpadów powęglowych

D. Pozyskanie mikro i nano-węgla jako paliwa żelowego z odpadów flotacyjnych

Zawartość węgla w odpadach z górnictwa węgla kamiennego zależy i zależała od stosowanych procesów głębokiego wzbogacania. Możliwości wzbogacania z uwagi na historyczny rozwój zmieniały się w czasie. Ponadto technologie spalania węgla były również udoskonalane i wymagały lepszego jakościowo węgla. Stąd też odpady wydobywcze pochodzące z procesów wzbogacania, a szczególnie te zdeponowane w przeszłości charakteryzują się dużą zawartością węgla. Dotyczy to głównie frakcji drobnych poniżej 1mm. Obecnie stosuje się flotację pianową poniżej 0,6 mm oraz wdrażane są metody wzbogacania węgla ultra drobnych. Z tego też względu jako priorytetową uznano technologię pozyskiwania węgla z odpadów drobnoziarnistych i poflotacyjnych zdeponowanych w stawach osadowych (technologia F). Zasoby ich są obecnie ewidencjonowane w ramach realizacji projektu rozwojowego N R09 0006 06/2009 pn: „*Identyfikacja potencjału energetycznego depozytów mułków węglowych w bilansie paliwowym kraju oraz strategia rozwoju technologicznego w zakresie ich wykorzystania*”. Projekt ten zakłada poza inwentaryzacją ilościowo-jakościową opracowanie innowacyjnych technologii ich gospodarczego wykorzystania.

Tego typu rozwiązania technologiczne stosowane są z powodzeniem w Stanach Zjednoczonych, gdzie ilość zdeponowanych w stawach osadowych mułów węglowych określana jest na 2 mld ton. W Polsce ilość ta szacowana jest od kilku do kilkudziesięciu milionów ton.

Udoskonalanie technologii wzbogacania węgla ultra drobnych poprzez usuwanie niepożądanych komponentów przy wykorzystaniu konwencjonalnych metod separacji – metodą suchą czy moką oraz niekonwencjonalnych tj. np. ługowanie bakteryjne czy zastosowanie generatorów nanopęcherzykowych wraz z substancjami (flokulantami) pozwalającymi obniżyć koszty i efektywność procesu flotacji oraz odwadnianie produktów węgla drobnych stwarza perspektywy pozyskiwania nowego typu paliwa. Te nowe technologie generują również innego rodzaju odpady, które z uwagi na swój charakter mogą być wykorzystywane w wielu dziedzinach gospodarki.

Projekt typu foresight pn.: „*Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywczego węgla kamiennego*” przewiduje, że do roku 2020 wszystkie zakłady przeróbki węgla będą wzbogacały węgiel energetyczny w pełnym zakresie uziarnienia, przy czym do 2012 roku będą to 24 zakłady. Ta perspektywa wskazuje na tendencje znacznego obniżania zawartości węgla w odpadach z górnictwa węgla kamiennego.

## **GRUPA II - Roboty likwidacyjne w kopalniach węgla kamiennego**

- A. Zagospodarowanie skały płonnej do likwidacji pustek po eksploatacji resztek pokładów
- B. Zagospodarowanie skały płonnej do likwidacji pustek po eksploatacji pokładów systemem chodnikowym
- E. Zagospodarowanie odpadów flotacyjnych w doszczelnianiu zrobów zwałowych
- C. Zagospodarowanie skały płonnej do likwidacji szybów
- D. Zagospodarowanie odpadów przeróbczych do likwidacji szybów
- F. Wytwarzanie mieszaniny samozestalającej z wykorzystaniem szlamów z hydrometalurgii cynku i ołowiu oraz popiołów lotnych do wypełniania pustek poeksploatacyjnych

Zaprezentowana powyżej kolejność technologii związana jest z problemem wybierania pokładów zalegających w filarach ochronnych i oporowych likwidowanych szybów oraz resztek eksploatacyjnych. Wybieranie tych parcel nie jest i nie będzie możliwe bez wykorzystania coraz rzadziej stosowanych systemów krótkofrontowych. Niemniej w kilku kopalniach opracowano i wdrożono kilka takich systemów, a mianowicie system chodników eksploatacyjnych z wycinkami, pozwalający eksploatować nieregularne resztki w pokładach średnich i grubych (KWK „Staszic”, Zakład Górniczy „SILTECH”). Wprowadzono również system ubierkowy możliwy do zastosowania w parcelach słabo jak i silnie nachylonych oraz wszędzie tam gdzie można zaprojektować pole eksploatacyjne do adekwatnej do długości ubierki, szerokości 30-50 cm (KWK „Borynia”).

O wielkości problemu może świadczyć fakt, że w obrębie filarów ochronnych znajduje się 22% ogólnej wielkości zasobów przemysłowych, z tego na czynnych poziomach aż 30%. Trzeba zaznaczyć, że



część zasobów znajdujących się w obrębie filarów ochronnych infrastruktury powierzchniowej ze względu na niedostępność, negatywne decyzje władz samorządowych czy też zbyt wysokie koszty eksploatacji nie zostanie wybrana. Część tych zasobów można jednak eksploatować z odpowiednim zachowaniem wymogów ochrony powierzchni przy zastosowaniu systemów krótkofrontowych z zastosowaniem podsadzki. Wykorzystanie jako materiałów podsadzkowych odpadów wydobywczych może przyczynić się do obniżenia kosztów eksploatacji, stanowiąc zarazem korzystne działanie na rzecz ochrony środowiska. W powszechnie znanych i obecnie stosowanych technologiach przygotowania nadawy do wzbogacania brakuje węzła odkamieniania na dole kopalni, który zmniejszyłby znacznie ilość odpadów transportowanych szybem na powierzchnię. Przewiduje się, że do 2020 roku węzły takie zostaną zainstalowane w około 20 kopalniach. Odpady powstające w węzłach odkamieniania na dole kopalni powinny stać się materiałem wykorzystywanym do likwidacji pustek po eksploatacji resztek pokładów i zasobów uwięzionych w filarach oporowych.

Zagospodarowanie odpadów flotacyjnych w doszczelnianiu zrobów ma charakter prewencyjny w zwalczaniu zagrożeń pożarowych, metanowych i wpływa korzystnie na ochronę powierzchni przed deformacjami. Stosowanie powyższej technologii możliwe jest jednak do zastosowania tylko w tych zakładach, które posiadają instalację do flotacji.

Zagospodarowanie odpadów wydobywczych do likwidacji szybów jest limitowane. Zakres ich stosowania zależy od ilości i czasu likwidacji szybów. Występuje więc brak ciągłości zastosowania. Wytwarzanie mieszaniny samo zestalającej z wykorzystaniem szlamów z hydrometalurgii cynku i ołowiu ma charakter lokalny i wiąże się z koniecznością rozwiązania wielu problemów ekologicznych m.in. dotyczących monitoringu wymywania metali ciężkich.

### **GRUPA III – Podsadzanie wyrobisk eksploatacyjnych**

B. Zagospodarowanie odpadów flotacyjnych w posadzce samo zestalającej

C. Zagospodarowanie odpadów flotacyjnych w posadzkach typu „pasta”

A. Zagospodarowanie skały płonnej jako materiału w technologii zawieszinowej

Obecnie posadzkę samo zestalającą na większą skalę nie stosuje się. Znajduje ona zastosowanie w określonych warunkach przy eksploatacji pokładów grubych oraz dla profilaktyki p/pożarowej. Z uwagi na reologiczny charakter mieszaniny, cała woda zarobowa jest związana w postaci stałą po opuszczeniu rurociągu. Przy stosowaniu podsadzki samo zestalającej jak i w posadzkach typu „pasta” nie występuje konieczność prowadzenia gospodarki wodnej pod ziemią kopalni w przeciwieństwie do technologii zawieszinowej tzn. w różnego typu posadzkach hydraulicznych. Prowadzenie gospodarki wodnej w technologiach zawieszinowych jest procesem uciążliwym i bardzo kosztownym.

Pozycjonowanie kierunków i technologii gospodarczego wykorzystania odpadów z górnictwa węgla kamiennego przeprowadzono na podstawie:

- wiedzy i własnego doświadczenia,
- dotychczas przeprowadzonych ocen innowacyjności metodą Delphi, AHP i krzyżowej analizy wpływów,
- wniosków wynikających z foresightu górniczego: „*Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywczego węgla kamiennego*”,
- materiałów z Międzynarodowego Kongresu Przeróbki Mechanicznej – Lexington 2010.