

FORSIGHT OGWK

PRIORYTETOWE I INNOWACYJNE TECHNOLOGIE
ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW POCHODZĄCYCH
Z GÓRNICCTWA WĘGLA KAMIENNEGO

***Prognozowane scenariusze rozwoju technologii
zagospodarowania odpadów z górnictwa węgla
kamiennego***

Opracował: Jan Szpyrka

GLIWICE, 2011

1. WPROWADZENIE

Scenariusze rozwoju w zakresie technologii zagospodarowywania odpadów z górnictwa węglowego składają się z wizji przyszłości, kierunków i dróg rozwoju zorganizowanych w systematyczny sposób. Przedstawione poniżej scenariusze przewidują rozwój sytuacji w kierunku najbardziej pożądanym (scenariusz optymistyczny), najmniej pożądanym (scenariusz pesymistyczny) oraz stan pośredni, uwzględniający tylko pewne elementy korzystne (scenariusz umiarkowany). Scenariusz umiarkowany należy traktować jako wizję, której prawdopodobieństwo realizacji jest najwyższe spośród wszystkich możliwych alternatyw. Scenariusze optymistyczny i pesymistyczny należy uznać za skrajne, które mogą stanowić granice obszaru możliwych ścieżek rozwojowych. Zdarzeń, które mogą wystąpić w przyszłości nie da się przewidzieć z pełną pewnością, należy zatem przewidzieć i opracować różne scenariusze rozwoju obecnej sytuacji. Wariant umiarkowany wydaje się najbardziej prawdopodobny. Jednak, jeśli warunki zewnętrzne zmienią się zasadniczo, należy skorzystać z jednego z (uprzednio przygotowanych) scenariuszy alternatywnych.

Scenariusze rozwoju, które zakładają zróżnicowanie możliwości rozwoju w zakresie poszczególnych kierunków zagospodarowywania odpadów usystematyzowanych w pięciu grupach tematycznych:

- Grupa I – *Budownictwo hydrotechniczne, ziemne, rekultywacja terenów*
- Grupa II – *Roboty likwidacyjne w kopalniach węgla kamiennego*
- Grupa III – *Podsadzanie wyrobisk eksploatacyjnych*
- Grupa IV – *Kruszywa, ceramika*
- Grupa V – *Odzysk substancji węglowej*

uwzględniają zarówno zdarzenia pozytywne jak i negatywne oraz pozwolą na świadomy wybór kluczowych technologii w każdym obszarze badawczym projektu.

Budowę scenariusza poprzedziło szereg analiz, z których wyodrębniono tezy i kluczowe pytania, które stanowią bazę podczas budowy scenariusza. W analizie możliwych scenariuszy rozwoju ograniczono się do najważniejszych grup technologii, które zostały uznane przez ekspertów kluczowych i branżowych za najbardziej innowacyjne i priorytetowe.

2. BUDOWNICTWO HYDROTECHNICZNE, ZIEMNE, REKULTYWACJA TERENÓW

Na podstawie rankingu i pozycjonowania technologii z powyższego kierunku zagospodarowywania odpadów pod względem ich innowacyjności i priorytetowości jako kluczową uznano technologię „Zagospodarowywanie odpadów przerobczych do rekultywacji technicznej terenów zdegradowanych”. Technologia powyższa rozwiązuje sposoby zagospodarowania odpadów przerobczych w pełnym zakresie uziarnienia, głównie z bieżącej produkcji, w rekultywacji technicznej terenów zdegradowanych. Stosowanie opisywanej technologii pozwala na skuteczną rewitalizację terenów zdegradowanych działalnością człowieka, głównie działalnością górniczą. Na ogół są to zapadliska i zalewiska, a więc przestrzenie podziemowe.

Drugą technologią w tym rankingu jest „Zagospodarowanie odpadów przerobczych w robotach inżynierskich na powierzchni”. Technologia ta rozwiązuje sposób zagospodarowania odpadów przerobczych, głównie z bieżącej produkcji, w pełnym zakresie uziarnienia, w robotach inżynierskich na powierzchni jak obwałowania, drogi dojazdowe, nadbudowa terenu. Pozwala ona skutecznie zmieniać ukształtowanie terenu tak aby były spełnione wymagania dla innych potrzeb budowlanych inżynierskich.

Trzecia technologia „Zagospodarowanie skały płonnej w budownictwie hydrotechnicznym” jest możliwa do stosowania w odniesieniu do odpadów wydobywczych z robot bieżących oraz odpadów zdeponowanych w okresach wcześniejszych. Odpady mogą być wykorzystane w budownictwie

hydrotechnicznym do budowy obwałowań rzek, tam przeciwpowodziowych, umocnienia kanałów żeglugowych czy obwałowania i tamy odpadów drobnofrakcyjnych.

Wszystkie powyższe technologie mogą być stosowane po uzyskaniu oceny pozytywnej wpływu na środowisko. Dla oceny przydatności odpadów do wykorzystania ich w wybranej technologii jako materiał to budowy wyżej opisanych obiektów określa się między innymi: uziarnienie, ciężar objętościowy, wilgotność optymalną, kąt tarcia wewnętrznego, kohezję, stopień zagęszczania, moduł ściśliwości, wytrzymałość na ściskanie, granice płynności i plastyczności, współczynnik filtracji, pęcznienie, rozmywalność, aktywność koloidalną zawartość substancji organicznych itp. Zakres badań jest każdorazowo określany w zależności od rodzaju i warunków budowli, lokalizacji i warunków posadowienia. W każdym przypadku odpady górnicze mogą stanowić podstawowy budulec tego typu obiektów, lub stanowi jedynie ich wypełnienie.

2.1. Scenariusz optymistyczny

W scenariuszu tym zakłada się dobrą koniunkturę w kraju tzn. rozwój społeczno-gospodarczy na poziomie wysokim, czyli przy wzroście PKB o ok.6-10% rocznie. Jednocześnie zakłada się korzystne zmiany w polityce prawno-finansowej państwa, które sprawią, że prawne i ekonomiczne bodźce wymuszą pełne wykorzystanie odpadów powstających z bieżącej produkcji jak i zdeponowanych w środowisku. Scenariusz ten zakłada również likwidację barier biurokratycznych i fiskalnych utrudniających działalność gospodarczą. Zakładane jest uchwalenie planów zagospodarowania przestrzennego, uporządkowanie praw własnościowych gruntów, prowadzenie polityki uwzględniającej potrzeby lokalnych społeczności oraz pełne i sensowne wykorzystanie dostępnych funduszy oraz bardziej efektywne wykorzystanie funduszy unijnych. Podejmowanie inicjatyw w celu zdobycia większych środków oraz pełne wykorzystanie szans stwarzanych przez inicjatywy międzynarodowe (współpraca transgraniczna) i krajowe (np. program budowy autostrad, regulacja rzek, wykorzystanie terenów pogórnicych jako obszarów inwestycyjnych lub turystyczno-rekreacyjnych). Ponadto zakłada się korzystne zmiany w mentalności urzędników administracji samorządowej i akceptację społeczności lokalnych dla rozwoju technologii zagospodarowania odpadów z górnictwa węglowego w powyższych kierunkach oraz pełne wykorzystanie potencjału badawczo-rozwojowego. Prace naukowo-badawcze ukierunkowane powinny być na pełne wykorzystanie odpadów wytwarzanych obecnie i w okresach wcześniejszych przez górnictwo węgla kamiennego. Jest to konieczne z uwagi na trudności w utrzymaniu stałości parametrów jakościowych surowców odpadowych.

2.2. Scenariusz umiarkowany

Scenariusz ten zakłada, że rozwój społeczno-gospodarczy kraju będzie na poziomie obecnym, czyli przy wzroście PKB o ok. 1-4% rocznie, utrzymania dotychczasowego poziomu wykorzystania środków unijnych, średniego tempa dopływu kapitału. Prawne i ekonomiczne bodźce będą jedynie stymulować zagospodarowanie odpadów w powyższych kierunkach. Ponadto w tym scenariuszu zakładać należy dość duże jeszcze bariery biurokratyczne, niezbyt aktywną politykę proinnowacyjną itp. ale przy założeniu, że te bariery ulegają jednak zmniejszeniu i ograniczoną akceptację społeczną dla rozwoju technologii wykorzystania odpadów powęglowych w rekultywacji terenów. W tym przypadku zakłada się również dotychczasowe, niskie i nieznacznie tylko rosnące finansowanie sfery nauki, edukacji oraz badań i rozwoju.

2.3. Scenariusz pesymistyczny

Scenariusz ten zakłada trwanie i dalsze pogłębianie się kryzysu ekonomicznego na świecie, także zakończenie dobrej passy Polski we wzroście PKB, zmniejszenie dotychczasowego poziomu wykorzystania środków z różnorodnych funduszy Unii Europejskiej, brak dopływu kapitału z zagranicy, itp. Zakłada się trwanie obecnych uwarunkowań i elementów systemu prawno-finansowego państwa, wyczerpywanie zasobów dostępnych złóż przy braku inwestycji poszerzających bazę surowcową,

niekontrolowany wzrost kosztów inwestycji, kosztów pracy i cen gruntów, przeciąganie procesu tworzenia i uchwalania planów zagospodarowania przestrzennego, nieefektywne wykorzystanie funduszy europejskich skutkujące ich ograniczeniem, niedostatkami infrastruktury, coraz bardziej restrykcyjnych przepisów z zakresu ochrony środowiska, brak akceptacji społecznej poprzez pogłębianie się negatywnego obrazu wpływu na środowisko technologii zagospodarowywania odpadów górnictwa węglowego.

3. ROBOTY LIKWIDACYJNE W KOPALNIACH WĘGLA KAMIENNEGO

Na podstawie rankingu i pozycjonowania technologii z powyższego kierunku zagospodarowywania odpadów pod względem ich innowacyjności i priorytetowości jako kluczową uznano technologię „Zagospodarowanie skały płonnej do likwidacji pustek po eksploatacji resztek pokładów”. Nowoczesna eksploatacja węgla kamiennego systemami ścianowymi gwarantuje uzyskiwanie dużych wydajności. Wysoki koszt wyposażenia i uzbrojenia ściany wymaga eksploatacji rejonów gwarantujących duże wybiegi ścian. W efekcie takich działań w eksploatowanych parcelach pozostają resztki pokładów, w których są uwięzione znaczne zasoby węgla. Wybranie tych resztek jest możliwe przy zastosowaniu systemu eksploatacji krótkimi zabierkami z podsadzką. Składnikami tej podsadzki mogą być skały płonne. Korzystnym w tym rozwiązaniu, jest aby skała płonna pochodziła z robót przygotowawczych w rejonach sąsiadujących z likwidowanymi zabierkami. Podsadzka sucha kamienna powinna być uszczelniana zawiesiną popiołowo-wodną, co istotnie zmniejsza ściśliwość wypełnienia oraz utrudni i ograniczy przepływ powietrza przez rumosze skalny, a w dalszej kolejności przez pozostawione filary. W efekcie takich działań zostanie ograniczona możliwość powstawania pożarów endogenicznych. Technologia powyższa umożliwi czyste wybieranie węgla, mniejszy niekorzystny wpływ na skały nadległe i tym samym na powierzchnię, co ogranicza w znacznym stopniu szkody górnicze oraz bezpieczne wykorzystanie odpadów bez szkody dla środowiska naturalnego.

Druga w rankingu technologia „Zagospodarowanie skały płonnej do likwidacji pustek po eksploatacji pokładów systemem chodnikowym” jest w swojej istocie bardzo podobna do technologii pierwszej. System chodnikowy wybierania resztek pokładów umożliwia wybieranie resztek pokładów, a szczególnie uwięzionych w filarach ochronnych. Eksploatacja tych resztek jest możliwa przy zastosowaniu eksploatacji chodnikami równoległymi z podsadzką wykonaną z odpadów. Likwidacja pustek podsadzką suchą pozwala zarazem na wykorzystanie odpadów z robót udostępniających i przygotowawczych. Podsadzka sucha powinna być uszczelniana zawiesiną wodno-popiołową.

Trzecia technologia to „Wytwarzanie mieszaniny samo-zestalającej z wykorzystaniem szlamów z hydrometalurgii cynku i ołowiu oraz popiołów lotnych do wypełniania pustek poeksploatacyjnych”. Technologia powyższa umożliwia, podobnie jak poprzednie ograniczenie wpływu pustek poeksploatacyjnych na skały nadległe i ograniczenie szkód górniczych na powierzchni. Podstawową zaletą tej technologii możliwość wykorzystania odpadów górniczych razem ze szkodliwymi dla środowiska naturalnego odpadami z procesów hydrometalurgii cynku i ołowiu oraz odpadów energetycznych w postaci popiołów lotnych.

Zaletą wszystkich powyższych technologii jest wykorzystanie odpadów górnictwa węglowego na dole kopalni bez konieczności wytransportowania ich na powierzchnię oraz przede wszystkim ograniczenie negatywnych skutków eksploatacji na powierzchni, ograniczenie deformacji terenu, szkód górniczych i negatywnego oddziaływania odpadów zdeponowanych na powierzchni na środowisko naturalne.

3.1. Scenariusz optymistyczny

Scenariusz ten zakłada dobrą koniunkturę w kraju tzn. rozwój społeczno-gospodarczy na poziomie wysokim, wzrost dochodu narodowego i zrównoważenie budżetu. Jednocześnie zakłada się wzrost wydobywania węgla jako strategicznego surowca z uwagi na wzrost zapotrzebowania na energię

elektryczną i ciepłą w powiązanie z dynamicznie rozwijającym się przemysłem i wzrostem zamożności społeczeństwa. Jednocześnie zakłada się korzystne zmiany w polityce prawno-finansowej państwa, które sprawią, że prawne i ekonomiczne bodźce wymuszą takie wykorzystanie odpadów by w maksymalnym stopniu ograniczyć niekorzystny wpływ działalności górniczej na powierzchnię i degradację lokalnych terenów. Zakłada się podejmowanie inicjatyw w celu zdobycia większych środków finansowych umożliwiających dostosowywanie technologii eksploatacji złóż węglowych do bardziej restrykcyjnych przepisów z zakresu ochrony środowiska. Ponadto znacznego zwiększenia nakładów budżetowych na projekty rozwojowe z tego zakresu działalności górniczej oraz pełne wykorzystanie potencjału badawczo-rozwojowego, którego prace ukierunkowane powinny być na pełniejsze i skuteczniejsze wdrożenie tych technologii.

3.2. Scenariusz umiarkowany

W scenariuszu tym zakłada się utrzymanie wydobycia węgla na obecnym poziomie, przy równoczesnym rozwoju alternatywnych źródeł energii. Ekonomiczne i technologiczne bodźce będą stymulować wykorzystywanie odpadów w robotach likwidacyjnych w kopalniach węgla kamiennego. Scenariusz ten zakłada jednak istnienie ogólnie dobrej atmosfery dla rozwoju technologii umożliwiających właściwe i najtrafniejsze wykorzystywanie odpadów z bieżących robót górniczych. Przepisy i unormowania z zakresu ochrony środowiska wymuszą właściwe metody eksploatacji złóż nie prowadzące do degradacji powierzchni. W tym przypadku zakłada się również dotychczasowe i nieznacznie tylko rosnące finansowanie sfery nauki, oraz badań i rozwoju.

3.3. Scenariusz pesymistyczny

Scenariusz ten zakłada trwanie i dalsze pogłębianie się kryzysu ekonomicznego na świecie i w Polsce, wyczerpywanie zasobów dostępnych złóż przy braku inwestycji poszerzających bazę surowcową, niekontrolowany wzrost kosztów inwestycji, kosztów pracy, ograniczenie wydobycia węgla ze względu na pakiet klimatyczny, pogłębianie negatywnego obrazu przemysłu wydobywczego w społeczeństwie oraz nieprzemyślana polityka ekologiczna. Zakłada się również niewystarczające wysokości środków na przedsięwzięcia innowacyjne w tym obszarze lub rozdzielane w nieracjonalny sposób, zaniżony stopień wsparcia finansowego dla sektora badawczo-rozwojowego w stosunku do potrzeb, w wyniku czego zaangażowanie w przedsięwzięcia innowacyjne pozostaną na dotychczasowym poziomie lub ulegną zmniejszeniu.

4. PODSADZANIE WYROBISK EKSPLOATACYJNYCH.

Na podstawie rankingu i pozycjonowania technologii z powyższego kierunku zagospodarowywania odpadów pod względem ich innowacyjności i priorytetowości jako kluczową uznano technologię Zagospodarowanie skały płonnej jako materiału w technologii zawieszinowej”. Jest to technologia możliwa do stosowania w odniesieniu do odpadów górniczych z robót bieżących oraz odpadów zdeponowanych w okresach wcześniejszych. Konieczne jest wstępne kruszenie lub przesianie materiału, tak aby maksymalny wymiar ziaren wynosił nie więcej niż 1/3 średnicy rurociągu podsadzkowego, a następnie dostarczenie materiału do instalacji podsadzkowej zlokalizowanej na powierzchni. Technologia zawieszinowa jest odmianą podsadзки hydraulicznej, co oznacza, że woda jest medium transportującym materiał podsadzkowy do miejsca przeznaczenia. Technologia ta umożliwia wypełnianie pustek poeksploatacyjnych, likwidacji nieczynnych wyrobisk, budowę korków podsadzkowych. Najważniejszą zaletą jest wypełnianie zrobów zawałowych przy zawałowym systemie eksploatacji węgla kamiennego. Uszczelniając gruzowisko zawałowe przyczynia się do poprawy warunków wentylacyjnych oraz ogranicza zagrożenie metanowe i pożarowe.

Dwie kolejne technologie można uznać za równorzędne pod względem ich innowacyjności i priorytetowości. Są to technologie zagospodarowania odpadów flotacyjnych w podsadzkach samo-

zestalających oraz typu „pasta”. Odpady flotacyjne stanowią komponent posadzki samo-zestalającej, która zawiera jeszcze popioły lotne, wodę i dodatek wiążący – cement. W przypadku „pasty” odpady flotacyjne są jednym z komponentów. Pastę tworzą w 75-85% części stałe, takie jak drobno-mielone odpady przeróbcze, odpady flotacyjne, piaski aluwiane i ility, dla których ziarna o średnicy mniejszej od 0,02mm stanowią masowo 15%. Proporcja środka wiążącego do wody objętościowo wynosi 1:9. Technologie te pozwalają ograniczyć wpływ eksploatacji podziemnej na powierzchnię oraz poprawiają warunki bezpieczeństwa pracy pod ziemią, poprawiają warunki obiegu powietrza oraz ograniczają zagrożenie metanowe i pożarowe.

4.1. Scenariusz optymistyczny

Scenariusz ten, podobnie jak w przypadku poprzedniej grupy technologii, zakłada dobrą koniunkturę w kraju tzn. rozwój społeczno-gospodarczy na poziomie wysokim, wzrost dochodu narodowego i zrównoważenie budżetu. Jednocześnie zakłada się wzrost wydobycia węgla jako strategicznego surowca z uwagi na wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepłą w powiązanie z dynamicznie rozwijającym się przemysłem i wzrostem zamożności społeczeństwa. Jednocześnie zakłada się korzystne zmiany w polityce prawno-finansowej państwa, które sprawią, że prawne i ekonomiczne bodźce wymuszą takie wykorzystanie odpadów by w maksymalnym stopniu ograniczyć niekorzystny wpływ działalności górniczej na powierzchnię i degradacje lokalnych terenów. Zakłada się podejmowanie inicjatyw w celu zdobycia większych środków finansowych umożliwiających dostosowywanie technologii eksploatacji złóż węglowych do bardziej restrykcyjnych przepisów z zakresu ochrony środowiska. Ponadto znacznego zwiększenia nakładów budżetowych na projekty rozwojowe z tego zakresu działalności górniczej oraz pełne wykorzystanie potencjału badawczo-rozwojowego. Prace naukowo-badawcze należałoby prowadzić w kierunku uproszczenia skomplikowanych technologii, co pozwoliłoby obniżyć koszty stosowania tych technologii.

4.2. Scenariusz umiarkowany

Podobnie jak w przypadku poprzedniej grupy technologii, w scenariuszu tym zakłada się utrzymanie wydobycia węgla na obecnym poziomie, przy równoczesnym rozwoju alternatywnych źródeł energii. Ekonomiczne i technologiczne bodźce będą stymulować wykorzystywanie odpadów w robotach likwidacyjnych w kopalniach węgla kamiennego. Scenariusz ten zakłada jednak istnienie ogólnie dobrej atmosfery dla rozwoju technologii umożliwiających właściwe i najtrafniejsze wykorzystywanie odpadów z bieżących robót górniczych. Przepisy i unormowania z zakresu ochrony środowiska wymuszą właściwe metody eksploatacji złóż nie prowadzące do degradacji powierzchni. W tym przypadku zakłada się również dotychczasowe i nieznacznie tylko rosnące finansowanie sfery nauki, oraz badań i rozwoju.

4.3. Scenariusz pesymistyczny

Również, podobnie jak w przypadku poprzednich scenariuszy, scenariusz pesymistyczny będzie analogiczny jak w przypadku poprzedniej grupy technologii. Zakłada on trwanie i dalsze pogłębianie się kryzysu ekonomicznego na świecie i w Polsce, wyczerpywanie zasobów dostępnych złóż przy braku inwestycji poszerzających bazę surowcową, niekontrolowany wzrost kosztów inwestycji, kosztów pracy, ograniczenie wydobycia węgla ze względu na pakiet klimatyczny, pogłębianie negatywnego obrazu przemysłu wydobywczego w społeczeństwie oraz nieprzemyślana polityka ekologiczna. Zakłada się również niewystarczające wysokości środków na przedsięwzięcia innowacyjne w tym obszarze lub rozdzielane w nieracjonalny sposób, zaniżony stopień wsparcia finansowego dla sektora badawczo-rozwojowego w stosunku do potrzeb w wyniku czego zaangażowanie w przedsięwzięcia innowacyjne pozostaną na dotychczasowym poziomie lub ulegną zmniejszeniu.

5. KRUSZYWA, CERAMIKA

Na podstawie rankingu i pozycjonowania technologii z powyższego kierunku zagospodarowywania odpadów pod względem ich innowacyjności i priorytetowości jako kluczowe i równorzędne uznano technologie „Produkcja kruszyw z odpadów pozyskiwanych z hałdy oraz instalacji przeróbki” oraz „Produkcja kruszyw z odpadów”. Obie powyższe technologie oparte są o wykorzystanie odpadów pochodzących z robót przygotowawczych i udostępniających zdeponowanych na hałdach, składowiskach czy też zwalówiskach oraz również z bieżącej produkcji. W drugim przypadku technologia uzupełniona jest również o wzbogacanie drobnych klas ziarnowych zawierających węgiel. W wyniku takich zabiegów otrzymujemy główny produkt – kruszywo oraz odpady drobne zawierające węgiel, które mogą być przeznaczone do odzysku. Produkty tej technologii znajdują zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu, między innymi w robotach inżynierskich, w przemyśle cementowym, w produkcji ceramiki budowlanej, do rekultywacji zdegradowanych terenów lub do podsadzania wyrobisk górniczych. Zaletą tych technologii jest uzyskanie alternatywnego produktu w stosunku do kruszyw naturalnych, poprawa lub eliminacja czynników uciążliwego oddziaływania składowisk na środowisko, zmniejszenie powierzchni zdewastowanych terenów itp.

Godną szczególnej uwagi jest również „Technologia wytwarzania lekkiego kruszywa spiekane LSA z surowców odpadowych, w tym z odpadów flotacyjnych (mułów) z przeróbki węgla kamiennego. Kruszywo wykorzystane może być do produkcji lekkich betonów konstrukcyjnych, betonu jamistego, drogownictwa, lekkich prefabrykowanych elementów budowlanych, warstw termoizolacyjnych, tynków zapraw i elementów ciepłochłonnych, upraw bezglebowych (jako podłoże), warstw drenażowych itp.

Kolejne miejsce w rankingu zajmują również równorzędne technologie „Produkcja ceramiki budowlanej ze skały płonnej” oraz „Produkcja ceramiki budowlanej z odpadów przerobczych”. Technologie te umożliwiają zastąpienie naturalnych surowców kopalnych odpadami z górnictwa węglowego. Do tego celu nadają się skały płonne zawierające w swym składzie ilowce, mułowce oraz łupki węglowe. Produktem technologii jest cegła ceramiczna konstrukcyjna i klinkierowa drażona stosowana do wykonania konstrukcji murowych w dowolnych obiektach budownictwa ogólnego i przemysłowego. Do zalet technologii należą niskie koszty pozyskania surowca, wysoka energetyczność pozwalająca na oszczędność gazu w procesie wypalania cegieł. Wadą tych technologii jest wąski zakres stosowania ze względu na zdefiniowane właściwości odpadów możliwych do wykorzystania w technologii.

5.1. Scenariusz optymistyczny

W scenariuszu tym założono przede wszystkim trwanie dobrej koniunktury gospodarczej w kraju i w regionie, korzystne zmiany w polityce prawno-finansowej państwa, które będą sprzyjać nowym inwestycjom, zmiany obejmujące przepisy podatkowe i finansowe, uproszczenie prawa gospodarczego i finansowego oraz przepisów koncesyjnych, kredytowanie działalności gospodarczej itp. Ponadto zakłada się korzystne zmiany w mentalności urzędników administracji samorządowej i akceptację społeczności lokalnych dla rozwoju technologii zagospodarowania odpadów z górnictwa węglowego w powyższych kierunkach oraz pełne wykorzystanie potencjału badawczo-rozwojowego. Scenariusz ten zakłada, że wzrośnie zapotrzebowanie na produkty powyższych technologii w związku z dynamicznie rozwijającym się przemysłem i wzrostem zamożności społeczeństwa. Stworzenie odpowiedniego mechanizmu administracyjno-finansowego wspierającego sferę badawczo-rozwojową umożliwi rozwój nowych technologii. Przy odpowiednim wykorzystaniu funduszy oraz odpowiednim zarządzaniu finansami może nastąpić reakcja łańcuchowa – jedno wdrożenie innowacyjne będzie generowało możliwość postania kolejnych z przedmiotowego zakresu. Prace naukowo-badawcze powinny być ukierunkowane na identyfikację nowych obszarów zastosowań produktów wytworzonych na bazie odpadów z górnictwa węgla kamiennego.

5.2. Scenariusz umiarkowany

Scenariusz ten zakłada umiarkowany popyt na produkty powstające w wyniku stosowania tych technologii. Może być to wynikiem ograniczonej akceptacji społecznej dla rozwoju tych technologii z uwagi na podejrzenia, że wniosą one pewne zagrożenia ekologiczne i mogą być niebezpieczne dla zdrowia człowieka. W tym scenariuszu zakłada się również dotychczasowe, niskie i nieznacznie tylko rosnące finansowanie sfery nauki oraz badań i rozwoju, wysokość środków na przedsięwzięcia innowacyjne może być niewystarczająca dla potrzeb. W tych warunkach rozwój tej grupy technologii będzie zależeć od istotnego wsparcia rozwoju gospodarczego oraz znacznego zwiększenia nakładów budżetowych na projekty rozwojowe.

5.3. Scenariusz pesymistyczny

Scenariusz ten zakłada trwanie i dalsze pogłębianie się kryzysu ekonomicznego na świecie, także w Polsce, w związku z czym występuje brak zainteresowania na produkty powstające w wyniku stosowania powyższych technologii przetwarzania odpadów górnictwa węglowego Zakłada się trwanie obecnych uwarunkowań i elementów systemu prawno-finansowego państwa, niekontrolowany wzrost kosztów inwestycji, niedostatki infrastruktury. Coraz bardziej restrykcyjne przepisy z zakresu ochrony środowiska, brak akceptacji społecznej poprzez pogłębianie się negatywnego obrazu wpływu na środowisko technologii zagospodarowywania odpadów. W związku z tym spowoduje to negatywne zjawiska w obszarach stymulujących wzrost i pogłębianie się barier rozwoju nowych technologii. Nastąpi regres technologiczny.

6. ODZYSK SUBSTANCJI WĘGLOWEJ

Na podstawie rankingu i pozycjonowania technologii z powyższego kierunku zagospodarowywania odpadów pod względem ich innowacyjności i priorytetowości jako kluczowe uznano trzy technologie:

- „Pozyskiwanie węgla z odpadów droбноziarnistych i poflotacyjnych zdeponowanych w stawach osadowych”
- „Pozyskiwanie węgla z odpadów powęglowych”
- „Pozyskiwanie węgla z odpadów droбноziarnistych”

Stosowane w zakładach przeróbczych technologie wzbogacania węgla są bardzo skuteczne w przypadku ziaren grubych, stąd też udział ziaren węglowych grubych w odpadach jest znikomy. W przypadku odpadów droбноziarnistych powstałych w okresach wcześniejszych produkcji węgla, zdeponowanych w stawach osadowych, na składowiskach i hałdach zawartość węgla, ze względu na niedoskonałość procesów wzbogacania jest duża. Problem jak najlepszego wykorzystania odpadów z górnictwa węgla kamiennego jest niezwykle istotny. Często węgiel znajdujący się w odpadach uniemożliwia ich wykorzystanie w określonych celach. W wyniku stosowania powyższych technologii pozyskiwany jest z jednej strony produkt energetyczny oraz z drugiej odpad o korzystniejszych właściwościach umożliwiających jego wykorzystanie.

6.1. Scenariusz optymistyczny

W scenariuszu tym zakłada się dobrą koniunkturę w kraju tzn. rozwój społeczno-gospodarczy na wysokim poziomie. W związku z powyższym nastąpi znaczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepłą, co pociągnie za sobą wzrost popytu na produkty powstające w wyniku zastosowania technologii odzysku surowców energetycznych z droбно-uziarnionych odpadów. Jednocześnie zakłada się korzystne zmiany w polityce prawno-finansowej państwa, które sprawią, że prawne i ekonomiczne bodźce wymuszą pełne wykorzystanie odpadów powstających z bieżącej produkcji jak i zdeponowanych w środowisku. Scenariusz ten zakłada również likwidację barier biurokratycznych i fiskalnych utrudniających działalność gospodarczą Zakładane jest uchwalenie

planów zagospodarowania przestrzennego, uporządkowanie praw własnościowych gruntów, prowadzenie polityki uwzględniającej potrzeby lokalnych społeczności oraz pełne i sensowne wykorzystanie dostępnych funduszy oraz bardziej efektywne wykorzystanie funduszy unijnych. Ponadto zakłada się korzystne zmiany w mentalności urzędników administracji samorządowej i akceptację społeczności lokalnych dla rozwoju technologii zagospodarowania odpadów z górnictwa węglowego w powyższych kierunkach oraz pełne wykorzystanie potencjału badawczo-rozwojowego. Prace naukowo-badawcze powinny być przede wszystkim ukierunkowane na opracowanie skuteczniejszych i bardziej efektywnych metod odzysku substancji węglowej.

6.2. Scenariusz umiarkowany

Scenariusz ten zakłada, że rozwój społeczno-gospodarczy kraju będzie na poziomie obecnym. Prawne i ekonomiczne bodźce będą jedynie stymulować zagospodarowanie odpadów w powyższych kierunkach. Ponadto w tym scenariuszu zakładać należy dość duże jeszcze bariery biurokratyczne, niezbyt aktywną politykę proinnowacyjną itp, ale przy założeniu, że te bariery ulegają jednak zmniejszeniu. Umiarkowany popyt na produkty powstające w wyniku stosowania tych technologii będzie bardzo nieznacznie wpływać na rozwój innowacyjnych technologii przetwarzania odpadów ukierunkowanych na odzysk substancji węglowej. Zakłada się również ograniczoną akceptację społeczną dla rozwoju technologii wykorzystania odpadów powęglowych w tych kierunkach. W tym przypadku zakłada się również dotychczasowe, niskie i nieznacznie tylko rosnące finansowanie sfery nauki, edukacji oraz badań i rozwoju.

6.2.1. Scenariusz pesymistyczny

Scenariusz ten zakłada trwanie i dalsze pogłębianie się kryzysu ekonomicznego na świecie i w Polsce, co pociągnie za sobą brak zapotrzebowania na produkty powstające w wyniku zastosowania technologii odzysku substancji węglowej z odpadów. Zakłada się trwanie obecnych uwarunkowań i elementów systemu prawno-finansowego państwa, brak inwestycji poszerzających bazę surowcową, niekontrolowany wzrost kosztów inwestycji, kosztów pracy i cen gruntów, przeciąganie procesu tworzenia i uchwalania planów zagospodarowania przestrzennego, nieefektywne wykorzystanie funduszy europejskich skutkujące ich ograniczeniem, niedostatkami infrastruktury, coraz bardziej restrykcyjnych przepisów z zakresu ochrony środowiska, brak akceptacji społecznej poprzez pogłębianie się negatywnego obrazu wpływu na środowisko technologii zagospodarowywania odpadów górnictwa węglowego. Prawne i ekonomiczne bodźce stymulować będą zagospodarowanie odpadów wydobywczycy wyłącznie z bieżącej produkcji.

7. PODSUMOWANIE

Technologie zagospodarowania odpadów górnictwa węglowego wiążą się przeważnie z poniesieniem dużych kosztów inwestycyjnych i wysokimi kosztami produkcji. Ten typ działalności gospodarczej nie da w krótkim okresie czasu szybkich, doraźnych zysków, lecz jest nastawiony na długoletnią działalność. Rozwój tych technologii i ich stosowanie wymagają stabilności systemu prawno-finansowego państwa i przede wszystkim przychylności władz i akceptacji lokalnych społeczności.

W dłuższej perspektywie czasowej można się należałoby założyć umiarkowany optymizm. Technologie zagospodarowania odpadów będą musiały być stosowane, bo wymuszają to coraz bardziej restrykcyjne przepisy ochrony środowiska. W wielu przypadkach technologie są w dużej mierze z sobą powiązane i tak na przykład produktami technologii odzysku substancji węglowej jest zarówno surowiec energetyczny (wzbogacone muły węglowe) jak i odpad kamienny który może być wykorzystany w technologiach grupy I (Budownictwo hydrotechniczne, ziemne, rekultywacja terenów), jak i surowcem do produkcji kruszyw – technologie z grupy III. Rozwój i coraz szersze stosowanie jednej technologii wymusi lub przynajmniej będzie bodźcem do stosowania i rozwoju

innych technologii. Będzie to coś w rodzaju reakcji łańcuchowej. W wariacie optymistycznym obok uwarunkowań prawno-ekonomicznych musiałaby wystąpić pełna akceptacja społeczna wykorzystania odpadów górniczych i traktowania ich jako pełnowartościowy surowiec, który może w dużej mierze zastąpić lub nawet wyeliminować, w niektórych kierunkach zastosowań surowce naturalne.

LITERATURA

[1] Baic I., Góralczyk S.: „*Foresight w zakresie priorytetowych i innowacyjnych technologii zagospodarowania odpadów pochodzących z górnictwa węgla kamiennego*”, Monografia „Paliwo – Bezpieczeństwo – Środowisko”, ITG KOMAG, Gliwice 2010

[2] Baic I., Witkowska-Kita B., Lutyński A., Blaschke W., Kozioł W., Piotrowski Z.: „*Ocena innowacyjności technologii zagospodarowania odpadów pochodzących z górnictwa węgla kamiennego – metoda Delphi*”, Przegląd Górniczy 5/2011,

[3]] Baic I., Witkowska-Kita B., Lutyński A., Blaschke W., Kozioł W., Piotrowski Z.: „*Ocena wpływu wybranych czynników na rozwój innowacyjnych technologii zagospodarowania odpadów pochodzących z górnictwa węgla kamiennego – metoda krzyżowej analizy wpływów*”, Przegląd Górniczy 5/2011,

[4] Kozioł W., Piotrowski Z., Pomykała R., Machniak Ł., Baic I., Witkowska-Kita B., Lutyński A., Blaschke W.: „*Ocena innowacyjności technologii zagospodarowania odpadów pochodzących z górnictwa węgla kamiennego – metoda AHP*”, Przegląd Górniczy 5/2011,

[5] Kudelko M., Kamiński J, Kaszyński P.: „*Foresight OGWK – Metoda Delphi – raport z przeprowadzonej ankietyzacji*” Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, PAN Kraków, Kraków 2010

[6] Praca zbiorowa: „*Foresight OGWK – Priorytetowe i innowacyjne technologie zagospodarowania odpadów pochodzących z górnictwa węgla kamiennego – Etap IV*”, Warszawa 2009