

## POZYCJONOWANIE TECHNOLOGII

### I OPRACOWANIE MOŻLIWYCH SCENARIUSZY ROZWOJU

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w oparciu o umowę o dzieło realizowaną w ramach foresightu OGWK „*Priorytetowe i innowacyjne technologie zagospodarowania odpadów pochodzących z górnictwa węgla kamiennego*”, a dokładnie etapu VI „*Pozycjonowanie i opracowanie możliwych scenariuszy rozwoju*”.

Autor niniejszego opracowania – ekspert kluczowy, w dokonanej analizie wykorzystał własne wieloletnie doświadczenie z tego zakresu oraz dokumenty i wyniki badań udostępnione przez Zleceniodawcę :

- z etapu II – Analiza stanu aktualnego + Analiza SWOT, Analiza STEP + wstępna ocena innowacyjności technologii;
- z etapu IV – Wyniki badań metodą Delphi, metodą analizy krzyżowej i metodą AHP;
- z etapu V - Konsultacje społeczne.

Zakres zadań dla eksperta kluczowego w ramach VI etapu realizacji projektu Foresight OGWK (załącznik 1) stanowił podstawę merytoryczną niniejszej analizy.

**Punkt 1** zakresu zadań dotyczy ustalenia, **który z poniższych kierunków gospodarczego wykorzystania odpadów z górnictwa węgla kamiennego należy uznać za priorytetowy na przestrzeni 20 lat:**

- Grupa I - Budownictwo hydrotechniczne, ziemne, rekultywacja terenów;
- Grupa II - Roboty likwidacyjne w kopalniach węgla kamiennego;
- Grupa III – Podosadzanie wyrobisk eksploatacyjnych (*uwzględnić bardziej prawidłowe określenie – Podosadzanie pustek poeksploatacyjnych*);
- Grupa IV – Kruszywa, ceramika;
- Grupa V - Odzysk substancji węglowej.

Każda z tych grup technologii będzie w najbliższych latach obecna w praktyce gospodarczej. Wybór sposobu wykorzystania odpadów będzie zależał przede wszystkim od warunków lokalnych i względów ekonomicznych. Oczywiście głównym założeniem powinna być minimalizacja wytwarzania odpadów, a w dalszej kolejności ich wykorzystywanie na początku procesu produkcyjnego, to jest na dole kopalni, bez wywożenia na powierzchnię. Stąd preferencje dla technologii z grupy II pozycje A i B oraz grupy III. Odpad wywieziony na powierzchnię, po przejściu różnorodnych procesów przerobczych, może być wykorzystany w technologiach z grup I do IV. Zakładając coraz większe dążenie do zaniechania unieszkodliwiania poprzez składowanie, wykorzystanie odpadów wywiezionych na powierzchnię będzie głównie podlegało prawom rynku. Moim zdaniem w najbliższych dwudziestu latach odpady górnicze, głównie z robót udostępniających i przygotowawczych, umocnią swoją pozycję na rynku surowców skalnych, gdzie - jeśli nie jakością - to na pewno będą mogły konkurować ceną. Z wymienionych grup kierunków gospodarczego wykorzystania odpadów (I – IV) wywieziony na powierzchnię odpad z robót kamiennych powinien być wykorzystywany tam, gdzie skutecznie zastąpi surowiec kopalny. Dotyczy to przede wszystkim technologii z kierunku grupy I i grupy IV. W przypadku odpadów drobnofrakcyjnych, głównie poflotacyjnych, podstawowym sposobem ich zagospodarowania będzie technologia zawieszinowa, a w szczególności technologie uszczelniania i izolacji zrobów zawałowych (II – E oraz III- A, B, C).

Reasumując powyższe rozważania, ustalenie priorytetowych kierunków wykorzystania odpadów z górnictwa węgla kamiennego w nadchodzących 20 latach wymaga dodatkowych założeń. Po pierwsze rodzaj odpadów. Jeśli odpad drobnofrakcyjny, to priorytetem będzie grupa II poz. E oraz grupa III pozycje A, B, C. W odniesieniu do odpadów z robót udostępniających i przygotowawczych priorytetem będzie zagospodarowanie ich pod ziemią najlepiej w sąsiedztwie miejsc powstawania, w technologiach z grupy II pozycje A i B. Po wywiezieniu tych odpadów na powierzchnię najlepiej, aby były wykorzystywane w technologiach z grup I i IV. W powyższych rozważaniach pominięto ważne i przyszłościowe technologie z grupy V, efektem których będzie na ogół poprawa właściwości odpadów (minimalizacja części palnych), co jednak nie będzie miało istotnego wpływu na sposoby ich odzysku.

**Punkt 2** zakresu zadań dotyczy **pozycjonowania technologii w ramach grup I –V**. Wykaz tych technologii zamieszczono w załączniku 2.

W grupie I proponuję pozycjonowanie w kolejności B, C, A. Preferencje dla technologii B wynikają z możliwości wykorzystywania odpadów do naprawiania szkód na powierzchni wyrządzonych przez kopalnię na terenie własnego obszaru górniczego. Postępowanie takie jest zazwyczaj najbardziej opłacalne, wpływa również korzystnie na pozytywny wizerunek kopalni. Na drugiej pozycji umieściłem „Zagospodarowanie odpadów przerobczych w robotach inżynierskich na powierzchni”, ponieważ jest technologią o szerszym zastosowaniu niż „Zagospodarowanie skały płonnej w budownictwie hydrotechnicznym”.

W grupie II proponuję pozycjonowanie w następującej kolejności: A, B, E, C, D, F. Technologie A i B są praktycznie takie same i dlatego mogły by być prezentowane wspólnie. Technologia E jest powszechnie stosowana, gdzie odpad poflotacyjny jest składnikiem zawiesiny popiołowo-wodnej. Z kolei technologia F powinna być z tego wykazu usunięta, ponieważ nie dotyczy odpadów z górnictwa węgla kamiennego, aczkolwiek mieszanina samo zestalająca o proponowanym składzie może być wykorzystywana w kopalniach węgla kamiennego jednak pod warunkiem, że szlam z hydrometalurgii cynku i ołowiu nie jest odpadem niebezpiecznym.

W grupie III proponuję pozycjonowanie w kolejności B, C, A. Dodawanie skały płonnej do zawiesin odpadowo-wodnych (A) może być stosowane w przypadku konieczności pozbycia się tego odpadu z powierzchni, ale nie ma uzasadnienia technologicznego. Biorąc pod uwagę wcześniejsze rozważania skała płonna wywieziona na powierzchnię powinna być wykorzystywana przede wszystkim w technologiach z grup I oraz IV.

W grupie IV proponuję pozycjonowanie w kolejności A, B, D, E, F, C. Kolejność uwzględnia poziom przetworzenia odpadów. Ceramika jako bardziej szlachetna na początku, a kruszywa na drugim miejscu. Technologię C umieściłem na ostatniej pozycji, ponieważ dotyczy ona mieszaniny odpadów górniczych i osadów ściekowych.

W grupie V proponuję pozycjonowanie w kolejności A, E, F, D, B, C. Na początku umieściłem technologie dotyczące odpadów poflotacyjnych, a w dalszej kolejności innych odpadów w tym również znajdujących się na hałdach. Pozycjonowanie uwzględnia zasadę wykorzystywania w pierwszej kolejności odpadów bieżących, a nie wywożenia ich na składowisko aby potem poddać je procesom przetwórczym.

**Punkt III** dotyczy **uzupełnienia listy technologii** zamieszczonych w załączniku nr 2.

Nie proponuję innych nowych technologii. W załączniku 2 znalazły się technologie najbardziej popularne oraz najbardziej przyszłościowe, co nie oznacza, że badania nad wykorzystywaniem odpadów górniczych nie powinny być kontynuowane.

**Punkty IV i V** dotyczą **scenariuszy rozwoju technologii zagospodarowania odpadów z górnictwa węgla kamiennego w różnych warunkach zewnętrznych** (wariant optymistyczny, umiarkowany i pesymistyczny). Założenia dla takich scenariuszy są zamieszczone w załączniku nr 1.

W wariacie optymistycznym dla rozwoju technologii należy założyć, że prawo i rachunek ekonomiczny będą praktycznie eliminowały możliwość składowania odpadów. Jeśli do tego nie będzie mało wydobycie węgla i nie wystąpi kryzysowa sytuacja, w wyniku której nie będzie zapotrzebowania na przetworzone odpady górnicze, to każda z opisanych wcześniej technologii będzie mogła być wykorzystana. O tym, która z nich będzie miała kluczowe znaczenie, zdecyduje „rynek”. Szanse na taki scenariusz są duże, głównie w zakresie zmian prawa, które na pewno będzie bardziej restrykcyjne. Wtedy zmieni się również opłacalność wykorzystywania technologii opisanych we wszystkich pięciu grupach (zał. nr 2). W scenariuszu optymistycznym, ale również w każdym innym, należy przyjąć, że społeczeństwo będzie w pełni akceptować rozwój technologii zagospodarowania odpadów. W takiej sytuacji i przy korzystnych uwarunkowaniach prawnych i ekonomicznych należy się spodziewać rozwoju prac naukowo-badawczych z tego zakresu. Moim zdaniem będą wtedy w kopalniach korzystne warunki do realizacji prac rozwojowych i wdrożeniowych związanych z technologią zawieszinową wykorzystującą drobne frakcje odpadów do podsadzki utwardzanej w postaci tzw. pasty. Inny kierunkiem prac badawczych będzie związany z wykorzystywaniem odpadów do produkcji wyrobów ceramicznych i kruszyw. Również kierunek prac badawczych związanych z odzyskiem substancji węglowej, a szczególnie eliminowanie części palnych (węgla) z odpadów będzie musiało być przedmiotem badań.

Wariant umiarkowany zakłada utrzymanie wydobyci na obecnym poziomie, umiarkowany popyt na produkty z odpadów, a bodźce prawne i ekonomiczne wymuszające tylko zagospodarowanie odpadów z bieżącej produkcji. Do tego ograniczoną akceptację społeczną dla technologii zagospodarowania odpadów. Taki wariant jest możliwy z wyjątkiem założeń prawno-ekonomicznych. Wydaje się, że prawo (unijne) w zakresie odpadów będzie coraz bardziej restrykcyjne, a co za tym idzie koszty związane z gospodarką odpadami będą rosły. W takiej sytuacji będą stosowane tylko sprawdzone technologie, szczególnie związane z rekultywacją terenów i robotami górniczymi. Skromne środki na naukę będą raczej kierowane na badania związane z konkurencyjnymi dla węgla alternatywnymi źródłami energii. W tym wariacie umiarkowanym, który jest właściwie wariantem stagnacji główną szansą dla stymulowania rozwoju technologii są zmiany w prawie, które mogą w drastyczny sposób zmienić opłacalność gospodarki odpadami, a tym samym opłacalność eksploatacji węgla kamiennego.

Wariant pesymistyczny zakłada ograniczenie wydobycia węgla, brak zapotrzebowania na produkty wytwarzane z odpadów górniczych, brak akceptacji społecznej dla rozwoju technologii zagospodarowania odpadów, a także bodźce prawno-ekonomiczne wymuszające tylko zagospodarowanie odpadów z produkcji bieżącej. W takiej sytuacji, a więc w biedzie szczególne znaczenie będzie miał rachunek ekonomiczny. Jeśli nie będzie zainteresowania odbiorców zewnętrznych kupowaniem produktów wytwarzanych z odpadów, to kopalnie będą musiały minimalizować ich wytwarzanie a jednocześnie zwiększać wykorzystanie w technologiach górniczych. Stąd wariant pesymistyczny może być szansą dla technologii z grup II i III. Nie należy jednak spodziewać się w takiej sytuacji rozwoju badań naukowych, a jedynie udoskonalania sprawdzonych i powszechnie stosowanych technologii.