

Technologie CCS/U to konieczność i przyszłość budująca nową gałąź gospodarki



tekst: **PIOTR PIESTRZYŃSKI**, Stowarzyszenie Producentów Cementu

W 2034 r. branża cementowa zostanie pozbawiona bezpłatnych uprawnień do emisji CO₂. By dalej produkować cement i zachować konkurencyjność, musi jeszcze w tej dekadzie wprowadzić technologię CCS/U, czyli wychwytywania, transportowania i magazynowania lub zagospodarowania CO₂.

Zmiany klimatyczne zachodzące na świecie zmuszają do zmniejszenia emisji CO₂. Takie zobowiązania podjął również przemysł cementowy, który do 2050 r. zapowiada neutralność emisyjną. Dzięki ogromnym inwestycjom, sięgającym kilkunastu miliardów zł, branża cementowa w Polsce w ostatnich 30 latach zredukowała emisję CO₂ już o ponad 30%.

„Niestety mimo ogromnej transformacji technologicznej przemysł cementowy nie może w pełni pozbyć się emisji CO₂. Powstająca w wyniku rozkładu węgla wapnia emisja nazywana procesową jest nieodłączną częścią procesu produkcji klinkieru cementowego” – mówi Zbigniew Pilch, szef marketingu Stowarzyszenia Producentów Cementu.

Będąc ambitnym przemysłem, szanującym sąsiada i niechącym szkodzić środowisku, branża cementowa zmienia się, in-

westuje, poszukuje innowacji i stara się sprostać wymaganiom polityki klimatycznej. Ogłosiła mapę drogową dojścia do neutralności emisyjnej w 2050 r. Jednak w 2030 r. chce dokonać kroku milowego na tej drodze i zredukować emisję CO₂ o 40% w stosunku do 1990 r.

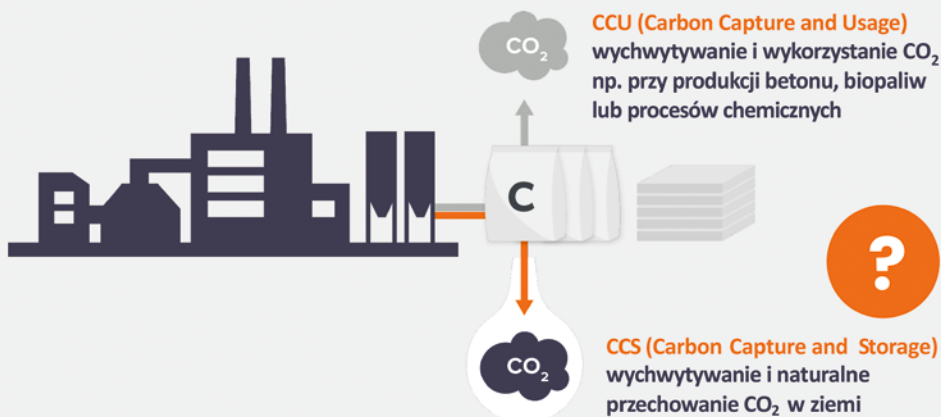
„By osiągnąć cel w 2030 r., przemysł cementowy będzie musiał korzystać z technologii wychwytywania CO₂ – CCS/U. Ta technologia będzie przełomowa dla branży cementowej i pozwoli nam osiągnąć neutralność klimatyczną – tłumaczył Zbigniew Pilch. – Do tego dochodzi fakt, że w wyniku reformy Europejskiego Systemu Handlu Emisjami i wprowadzenia podatku CBAM nastąpi pozbawienie branży cementowej bezpłatnych uprawnień do emisji CO₂. W efekcie w 2034 r. przemysł cementowy zostanie pozbawiony jakichkolwiek darmowych uprawnień.

Nowe technologie redukcji emisji i wychwytywania CO₂



Branża cementowa działa na rzecz redukcji emisji CO₂, w tym także wdrażając technologie jego zagospodarowania.

Centrum Energetyki AGH w Krakowie zrealizowało studium wykonalności zintegrowanego układu CCS dla przemysłu cementowego w Polsce.



Pełnowymiarowa instalacja CCS/U zostanie wybudowana w:

- ✓ **Cementowni Kujawy:** instalacja CCS z całkowitym wychwytem emisji CO₂ i jego późniejszym magazynowaniem,
- ✓ **Cementowni Górażdże:** pilotażowa instalacja CCUS z częściowym wychwytem CO₂ z gazów po procesie spalania.

Bariery dla rozwoju technologii zagospodarowania CO₂

Rozwój technologii wychwytywania, transportowania i magazynowania CO₂ z przemysłu - w tym cementowego - napotyka bariery takie jak:

- **koszty energii elektrycznej**, wynikające ze znacznego wzrostu zapotrzebowania na nią przy budowie instalacji CCS/U we wszystkich cementowniach,
- **regulacje prawne, w tym szczególnie dotyczące prawa geologicznego**, które w obecnym kształcie są wskazywane jako główna bariera dla instalacji CCS/U,
- **brak regulacji prawnych dotyczących transportu i magazynowania CO₂** - zarówno na lądzie, jak i na dnie morza.



Według szacunków, energia elektryczna stanowi **ponad 35% kosztów produkcji cementu w Polsce**, ze stałą tendencją wzrostową.

35%↑

Koszty energii elektrycznej galopują w zastraszającym tempie, co rzutuje na konkurencyjność sektora cementowego.

Roczne zużycie energii elektrycznej przez przemysł cementowy w Polsce wynosi obecnie ok. 2 TWh. W wyniku realizacji instalacji CCS/U, zapotrzebowanie cementowni na energię wzrośnie nawet o 100-150%.



A ponieważ nasza produkcja wiąże się nieodłącznie z koniecznością emisji CO₂, będziemy musieli budować instalacje do jej wychwytywania. Poszukując rozwiązań, widzimy, jak wiele zależy od regulatora tego rynku. Poradzimy sobie z budową instalacji do wychwytywania CO₂, ale bez ingerencji rządu nic nie zrobimy z tym CO₂, który trzeba będzie potem gdzieś przetransportować i zmagazynować”.

Stowarzyszenie Producentów Cementu zwróciło się do Centrum Energetyki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie o przygotowanie raportu na temat możliwości rozwoju technologii CCS/U dla przemysłu cementowego w Polsce, który stanowi podstawę dla strategii branży cementowej w tym obszarze. Raport opracowali prof. Stanisław Nagy i prof. Marek Ściążko.

Kosztowna technologia

Technologia CCS (*carbon capture and storage*) polega na wychwyceniu CO₂ powstającego podczas produkcji klinkieru, skropleniu CO₂, a następnie na przetransportowaniu (transport kolejowy, morski) lub przepompowaniu rurociągami i zmagazynowaniu w naturalnych utworach geologicznych na lądzie lub w morzu. Z kolei technologia CCU (*carbon capture and usage*) polega na wykorzystaniu (przetworzeniu) wychwyconego CO₂.

„Raport jest obszerny. Chcieliśmy pokazać skalę zagadnienia zarówno po stronie wychwytywania, jak i transportowania oraz magazynowania – mówił prof. Marek Ściążko. – Składowanie CO₂ pod ziemią to domena państwa polskiego w szerokim tego słowa znaczeniu. To nie tylko kwestia regulacji prawnych, ale też dopuszczenia określonych terenów do składowania w strukturach geologicznych”.

Na świecie działa obecnie 30 obiektów wykorzystujących technologię CCS, sekwestrujących 43 Mt CO₂ rocznie. W różnych fazach budowy lub przygotowania są 164 kolejne obiekty. We wprowadzaniu technologii CCS krajem najbardziej zaawansowanym są Stany Zjednoczone, które stosowały tę technologię już w latach 60. XX w. w związku z wydobyciem ropy naftowej. „W perspektywie do 2050 r. w technologii CCS będzie wychwytywanych już kilka miliardów ton CO₂ rocznie i patrząc

z perspektywy biznesowej, będzie to nowa gałąź gospodarki” – podkreślił prof. Marek Ściążko.

W raporcie porównano dwie technologie wychwytywania CO₂, które mogłyby być zastosowane w przemyśle cementowym w Polsce: technologię MEA (absorbcyjna, stosowana dotychczas głównie w przemyśle chemicznym) i technologię CaL. Obie są bardzo efektywne i zapewniają bardzo wysoką skuteczność wychwytywania CO₂.

Koszty, które musi ponieść cementownia w związku z zakupem i montażem technologii CCS, liczone były dla linii produkującej 5 tys. t klinkieru na dobę i emitującej rocznie 1,5 mln t CO₂. Przy zastosowaniu technologii MEA te nakłady przekraczają 500 mln zł, a przy technologii CaL – ponad 1,5 mld zł. CO₂ z cementowni będzie transportowany rurociągami do trzech miejsc składowania podziemnego na terenie Polski.

„W raporcie wskazano, że instalacje CCS/U możemy zbudować, ale jest szereg barier, które należy pokonać. Wychwytywanie CO₂ będzie się wiązało ze wzrostem zużycia energii elektrycznej o 100–150%. Brak jest regulacji prawnych dotyczących transportu i magazynowania CO₂ zarówno na lądzie, jak i na dnie morza – dodał Zbigniew Pilch. – Te ograniczenia dotyczą nie tylko branży cementowej, ale też wielu innych sektorów przemysłu i gospodarki”.

Dla dziewięciu cementowni w Polsce

Konieczność wprowadzenia technologii CCS/U dotyczy dziewięciu cementowni zlokalizowanych na terenie Polski: Kujawy, Nowiny, Małogoszcz, Ożarów, Chełm, Rudniki, Warta, Odra i Góraźdże. W niektórych zakładach cementowych są już wdrażane projekty CCS/U.

19 stycznia 2023 r. firmy Lafarge w Polsce oraz Innovation Found podpisały umowę na dofinansowanie projektu Kujawy Go4ECOPlanet. W Cementowni Kujawy powstanie instalacja do wychwytywania CO₂ z gazów wylotowych pieca do wypału klinkieru i jego skraplania oraz infrastruktura towarzysząca. Uruchomienie instalacji planowane jest na 2027 r. Będzie oparta na technologii Cryocap™ FG firmy Air Liquide, oddzielającej CO₂ z gazów emitowanych do atmosfery. Wychwyci 100% emisji CO₂ powstałych



Pierwsza instalacja CCS powstanie do 2027 r. w Cementowni Kujawy. Instalacja oparta zostanie na technologii Cryocap™ FG firmy Air Liquide oddzielającej CO₂ z gazów emitowanych do atmosfery, fot. Air Liquide, Pierre-Emmanuel Rastoin, materiały prasowe Lafarge w Polsce

z produkcji klinkieru, podstawowego składnika do produkcji cementu. Po skropleniu i załadunku CO₂ zostanie przetransportowany koleją do punktu przeładunkowego w porcie morskim, a stamtąd załadowany na statki i dostarczony na Morze Północne. Trwałe magazynowanie odbywać się będzie w specjalnie przeznaczonych do tego wyeksploatowanych kavernach po złożach gazu i ropy naftowej. „Technologia kriogeniczna – wymrażania CO₂, która zostanie zastosowana w Cementowni Kujawy, jest nowością i nie była rozpatrywana podczas przygotowania raportu, ale ma szansę zaistnieć jako pierwsza” – dodał prof. Ściążko.

Z kolei Cementownia Góraździe bierze udział w projekcie ACCSESS i pilotażowo wdraża technologię wychwytywania, wykorzystania i składowania CO₂. W inicjatywę, koordynowaną przez firmę Sintef Energi AS z Norwegii, zaangażowanych jest aż 18 partnerów przemysłowych i organizacji badawczych. Celem projektu, poza samym procesem CCS/U, jest także stworzenie ram prawnych i organizacyjnych dla efektywnego systemu transportu CO₂ z Europy kontynentalnej do składowisk znajdujących się na Morzu Północnym. Projekt ACCSESS zakończy się w kwietniu 2025 r.

Magazynowanie CO₂ jest bezpieczne

O szansach i barierach związanych z wprowadzaniem technologii CCS/U rozmawiano 25 stycznia 2023 r. w Sejmie na posiedzeniu Parlamentarnego Zespołu ds. Rozwoju Przemysłu Cementowego. W posiedzeniu wzięli udział jego członkowie – posłowie Andrzej Szejna, Paweł Bejda, Bogusław Sonik, Kazimierz Matuszyny i Andrzej Szewiński. Stronę rządową reprezentował Piotr Dziadzio, podsekretarz stanu w Ministerstwie Klimatu i Środowiska oraz główny geolog kraju.

Według Krzysztofa Kieresa, przewodniczącego Stowarzyszenia Producentów Cementu, branża cementowa jako przemysł odpowiedzialny rozpoznaje problemy, które będą jej dotyczyły za kilka lat. „Już teraz chcemy alarmować, że potrzebujemy pewnych rozwiązań prawnych, aby przygotować się na to, co nas czeka. W 2034 r. zostaniemy pozbawieni bezpłatnych uprawnień do emisji CO₂. Dla nas to będzie być albo nie być. A cement będzie nadal potrzebny. Więc musimy zrobić wszystko, by produkcję cementu w Polsce utrzymać” – mówił Krzysztof Kieres.

Poseł Andrzej Szejna, przewodniczący Parlamentarnego Zespołu ds. Rozwoju Przemysłu Cementowego w Polsce, zadeklarował, że parlamentarzyści będą wspierać działania branży cementowej: „Taki jest cel działania naszego zespołu utworzonego ponad podziałami i parlamentarzyści od prawa do lewa będą wspierać branżę cementową w przedstawionych kwestiach”.

Zdaniem Piotra Dziadzio magazynowanie CO₂ w górotworze jest procesem bezpiecznym, bardzo dobrze opanowanym i powinni-

śmy o tym mówić głośno: „Od wielu lat mam świadomość, że magazynowanie CO₂ jest kluczowym czynnikiem dla konkurencyjności gospodarki. Nie tylko przemysłu cementowego, ale wszystkich branż, które będą miały problem z CO₂. Inną sprawą jest proces legislacyjny w zakresie zmiany Prawa geologicznego i górniczego. Jesteśmy w końcówce uzgodnień. Proszę zwrócić się do premiera o przyspieszenie prac nad legislacją w tym zakresie. Bez działań legislacyjnych nie dokonamy transformacji gospodarki”.

W Ministerstwie Klimatu i Środowiska od 2021 r. działa zespół ds. składowania i przesyłania CO₂. Dotychczas odbyło się osiem spotkań tego zespołu, w tym dwa dotyczące przemysłu cementowego. „Jesteśmy dopiero na początku drogi. Efektem prac zespołu będzie strategia dla CCS/U. Merytorycznie i technicznie jesteśmy do tego przygotowani. Potrzebujemy wsparcia w przyspieszeniu procesu legislacyjnego” – tłumaczył minister Dziadzio, podkreślając, że dla rozwoju technologii CCS kluczowe jest szybkie uchwalenie nowelizacji Prawa geologicznego i górniczego, które uzupełniono m.in. o zapisy związane z przesyłaniem i składowaniem CO₂.

Branża cementowa nie marnuje czasu, ale z niepokojem patrzy na zegar

Wiele pytań i wątpliwości w związku z wprowadzaniem technologii CCS/U mieli również obecni w Sejmie przedstawiciele branży cementowej. Andrzej Replik, prezes Góraździe Cement, poinformował, że będąc w grupie HeidelbergCement, która działa w wielu krajach, obserwuje, że zaangażowanie rządów tych państw przy wprowadzaniu technologii CCS jest duże. Pytał m.in., jak Polska plasuje się pod względem możliwości składowania w stosunku do innych państw europejskich i czy dostęp do złoża składowania będzie projektem komercyjnym, czy też będzie to strategiczne działanie rządu. „Pod względem możliwości składowania CO₂ potencjał Polski jest największy w Europie. Zostanie powołany operator odpowiedzialny za przesyłanie i składowanie CO₂” – odpowiedział Piotr Dziadzio.

Stanisław Sobczyk, wiceprezes Lafarge w Polsce, pytał o terminy uchwalenia noweli Prawa geologicznego i górniczego. W odpowiedzi minister Dziadzio poinformował, że projekt jest gotowy i czeka na Komitet Stały Rady Ministrów. Zmiany powinny być uchwalone jeszcze w tej kadencji Sejmu. Stanisław Sobczyk dodał: „Trzeba się spieszyć, bo cały łańcuch logistyczny nie zamknie się, jeżeli chodzi o składowanie”.

Poseł Paweł Bejda, wiceprzewodniczący Parlamentarnego Zespołu ds. Rozwoju Przemysłu Cementowego w Polsce, zaproponował, aby przedstawiciele branży cementowej zapoznali się z projektem zmian legislacyjnych. „Jeżeli okaże się to konieczne, posłowie będą mieli możliwość wniesienia poprawek do ustawy” – zaznaczył poseł.

Włodzimierz Chołuj, członek zarządu CEMEX Polska, mówił o inwestycjach w technologii CCS/U jako budujących konkurencyjność przemysłu cementowego. Jego zdaniem bardzo istotny jest także aspekt świadomości i edukacji na temat projektów składowania i transportu CO₂.

Mariusz Adamek, członek zarządu Cement Ożarów, poinformował, że grupa CRH jest gotowa do wprowadzenia zmian i nikt z branży cementowej nie przesyłania czasu. „Obyśmy nie doszli do punktu, w którym kupowanie na rynku uprawnień do emisji CO₂ zabije całą branżę” – apelował Mariusz Adamek.

www.polskicement.pl



Czytaj więcej