

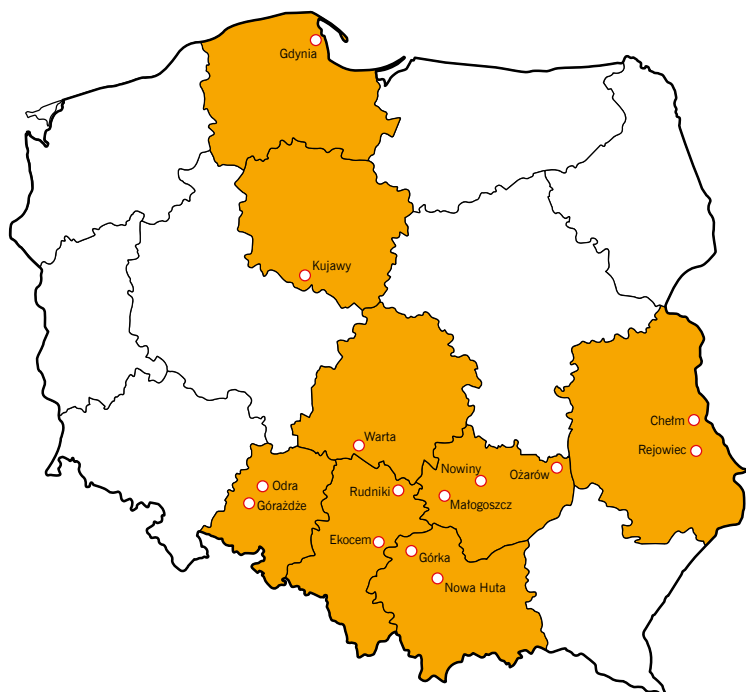
# Paliwa alternatywne w przemyśle cementowym – aktualne wyzwania

Cementownie w Polsce wykorzystują paliwa alternatywne od niemal dwudziestu lat. Proces wypalania klinkieru cementowego w piecu obrotowym oferuje unikalną możliwość jednoczesnego odzysku energii i materiału nieorganicznego z odpadów. Ten sposób zagospodarowania odpadów można analizować w różnych aspektach – dostępności i jakości paliw z odpadów na rynku, wymagań prawnych w zakresie ochrony środowiska, infrastruktury i rozwiązań technicznych, kwestii bezpieczeństwa i wpływu na produkt i proces, korzyści dla środowiska, ochrony klimatu itp. Sektor cementowy analizuje wszystkie te uwarunkowania, aby w sposób odpowiedzialny wykorzystywać paliwa produkowane na bazie odpadów i być odpowiednio przygotowanym na zmieniające się wymagania prawne czy rynkowe w perspektywie krótkoterminowej, jak i tej związanej z celami określonymi przez polityków na rok 2050.

## Bezpieczeństwo stosowania paliw alternatywnych w cementowni

W ciągu wielu lat stosowania paliw alternatywnych zakłady cementowe zdobyły bogate doświadczenie we wprowadzaniu różnego rodzaju rozwiązań technicznych i technologicznych, pozwalających na odpowiedzialne i bezpieczne wykorzystanie paliw z odpadów - bez negatywnego wpływu na jakość produkowanego wyrobu czy środowisko. W ciągu tych lat zmieniały się również rodzaje paliw na bazie odpadów wykorzystywane przez cementownie

Lokalizacja zakładów cementowych w Polsce. Dziesięć zakładów (Góraździe, Odra, Małogoszcz, Kujawy, Ożarów, Nowiny, Chełm, Rudniki, Warta i Rejowiec) jest wyposażonych w linie technologiczne z piecami do produkcji klinkieru portlandzkiego o zdolności produkcyjnej około 15 mln ton rocznie i rocznej produkcji cementu około 22 mln ton. Wszystkie te zakłady wykorzystują paliwa alternatywne



– początki współspalania odpadów w celu uzyskania energii to połowa lat osiemdziesiątych, kiedy prowadzone były próby ze spalaniem opon. Obecnie ponad 80% zużywanych paliw alternatywnych stanowi gotowe paliwo produkowane na bazie odpadów komunalnych, tzw. RDF (ang. Refused Derived Fuel).

Współspalanie paliw alternatywnych w cementowni wiąże się z przygotowaniem odpowiedniej infrastruktury i systemów monitoringu i kontroli. Konieczne jest wyposażenie zakładu w dodatkowe urządzenia i rozwiązania technologiczne, począwszy od działów rozładunku, transportu, magazynowania i dozowania paliw z odpadów do pieca po wdrożenie systemów ciągłego monitoringu emisji do powietrza, a także wyposażenie laboratoriów badawczych czy wyszkolenie personelu w celu zapewnienia odpowiedniej kontroli jakości paliw i produkowanych wyrobów.

Wraz z zapotrzebowaniem na paliwa alternatywne ze strony cementowni rozwijał się sektor producentów paliw alternatywnych. Od początku istotnym obszarem współpracy cementowni z producentami paliw alternatywnych była edukacja dotycząca uwarunkowań procesu produkcji cementu i wyjaśnienie, dlaczego dla cementowni bardzo ważne są takie parametry paliw, jak kaloryczność czy ograniczenie zawartości chloru. W efekcie można było wypracować kompromis pomiędzy oczekiwaniami cementowni co do jakości paliw alternatywnych a możliwościami producentów tych paliw. Jakość paliw alternatywnych zawsze



Dozowanie opon w cementowni



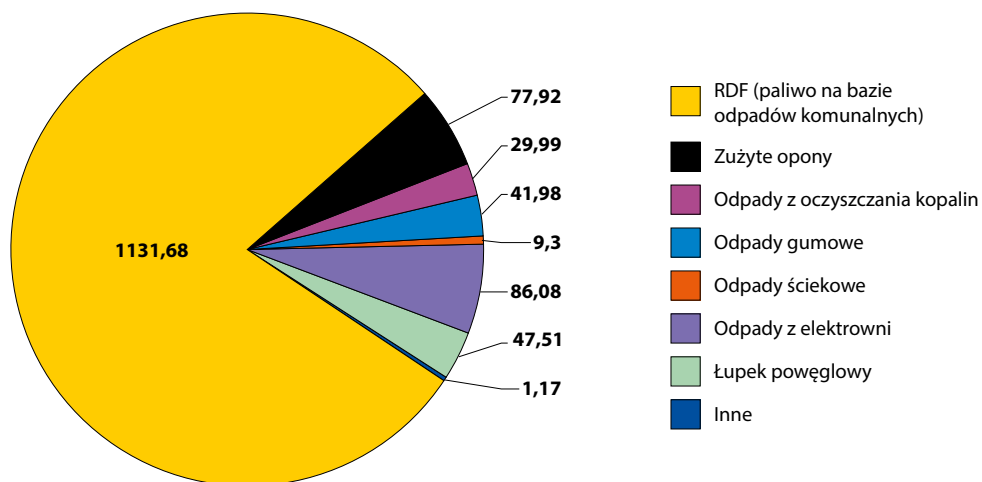
Skład RDF w cementowni



Przykłady inwestycji zrealizowanych w cementowniach w Polsce, związanych z bezpiecznym stosowaniem paliw alternatywnych: 1) punkt poboru próbek RDF, 2) nowoczesny magazyn paliw alternatywnych, 3) suszarnia RDF, 4) analityzator jakości paliw

była i jest bardzo ważnym czynnikiem warunkującym ich wykorzystanie w cementowni. Proces wypału w cementowym piecu obrotowym stanowi wyzwanie nawet kiedy stosujemy stabilne pod względem składu i kaloryczne paliwo konwencjonalne, jakim jest węgiel – wystarczy wspomnieć, że w cementowniach w Polsce zainstalowane są jedne z największych pieców w Europie – jeden z nich ma wydajność nawet do 8500 ton/dobę. Zwiększanie udziału ciepła z paliw alternatywnych wymaga ścisłej kontroli i stabilizacji jakości tych paliw oraz stabilizacji procesu technologicznego w cementowni. Stabilizacja jakości paliw wiąże się z regularną kontrolą przez cementownię jakości dostaw, analizatorów on-line jakości paliw alternatywnych, segregacją RDF w magazynie w podziale na jakość, dostawców itp. oraz w razie potrzeby homogenizacją RDF w magazynie. Cementownie

stosują różne metody stabilizacji procesu wypału, np. poprzez użycie multipalników w kalcynatorze w celu stabilizacji spalania i temperatury procesu, w niektórych cementowniach pracują suszarnie RDF z wykorzystaniem ciepła odpadowego z instalacji, a także powszechnym rozwiązaniem jest zwiększenie wydajności chlorowego by-passa piecowego, dzięki czemu można usunąć nadmiar związków chloru z instalacji, które mogłyby zakłócić pracę pieca cementowego. Bezpieczeństwo produktu – cementu jest gwarantowane przez normy na wyroby budowlane – cement, jak każdy wyrób budowlany wprowadzany na rynek, musi spełniać określone wymagania normowe. Dodatkowo, zgodnie z przepisami musi być także wdrożona zakładowa kontrola jakości – systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych oraz kontrola przez zewnętrzne laboratoria w zakresie



Rodzaje paliw alternatywnych zużytych w 2015 r. w przemyśle cementowym w Polsce (tys. ton). Całkowita ilość paliw alternatywnych zużytych w 2015 r. wyniosła 1425,63 tys. ton

zakładowej kontroli produkcji (wymóg prawny wynikający z oznakowania CE). Oprócz działań standardowych, wynikających z wymagań prawnych, cementownie realizują także dodatkowe projekty badawcze, obejmujące np. analizę wpływu paliw alternatywnych na właściwości produkowanych wyrobów i ich parametry użytkowe.

### Aktualne wyzwania wynikające z wymagań prawnych

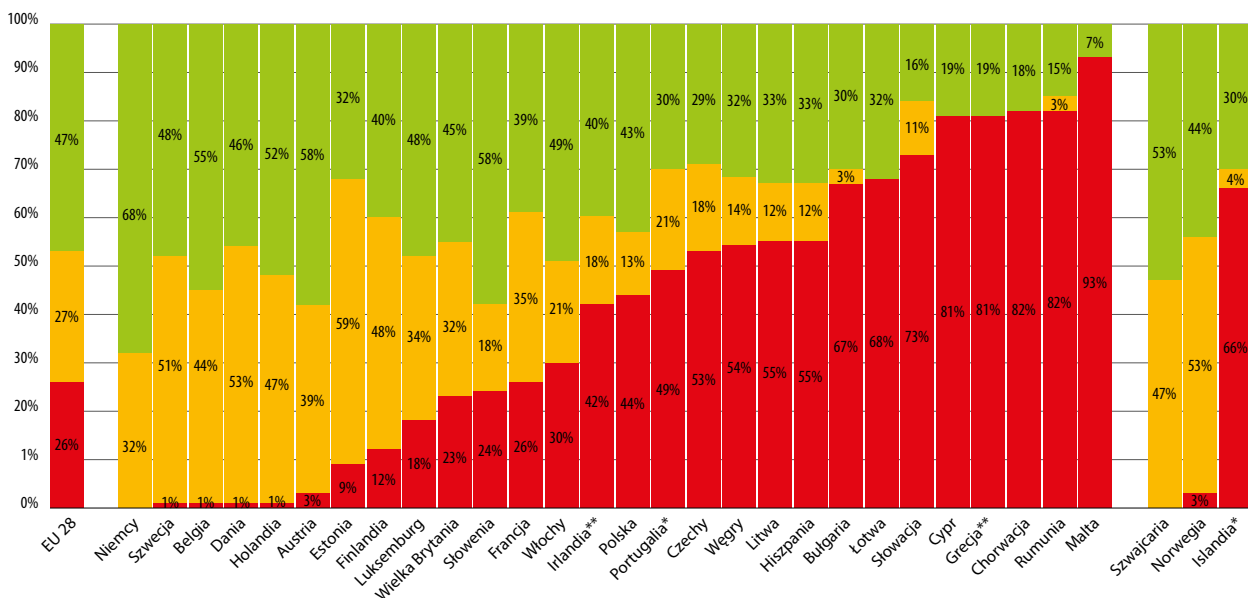
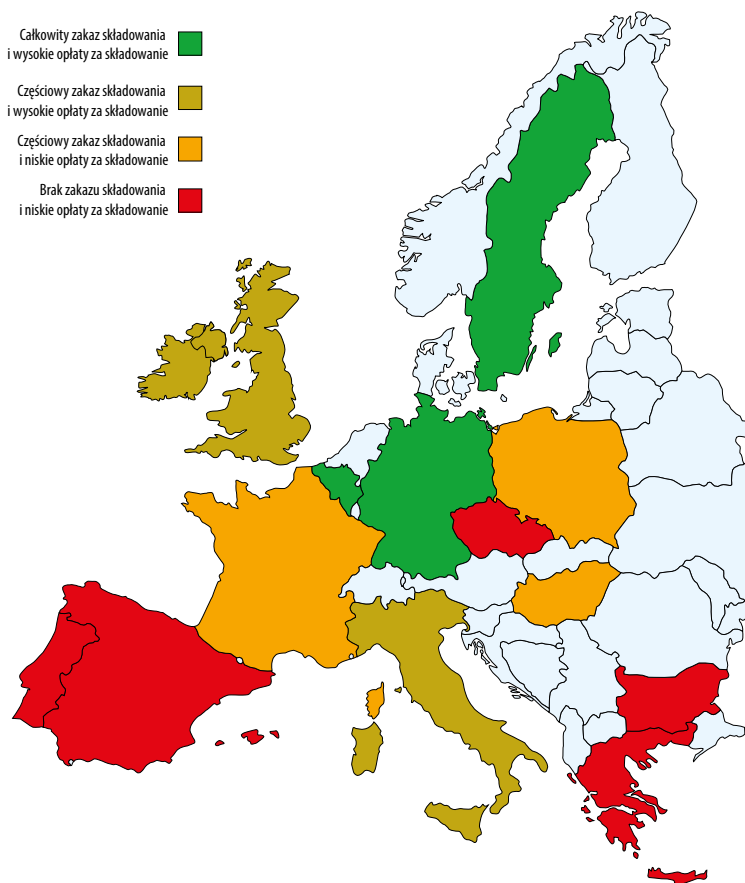
Obecnie najważniejsze wyzwania, jakie stoją przed przemysłem w Europie, to sprostanie wymaganiom

związanym z Europejską Polityką Klimatyczno-Energetyczną oraz wdrażaniem zasad Gospodarki o Obiegu Zamkniętym (GOZ). W obu tych obszarach paliwa alternatywne mają do odegrania swoją rolę, a projektowane działania legislacyjne w dużym stopniu wpłyną na kształtowanie się rynku tych paliw w Europie. Cele wyznaczone przez tę politykę będą realizowane w perspektywie do 2030 i 2050 roku.

Realizacja celów unijnych w zakresie znaczącej dekarbonizacji przemysłu w Europie to najtrudniejsze, najkosztowniejsze i najbardziej energochłonne zadanie dla przemysłu cementowego. Dla sektora cementowego oznacza to redukcję emisji gazów cieplarnianych w stosunku do roku 1990 - o 40% do roku 2030, o 60% do roku 2040 i o 80% do roku 2050. Jak tego dokonać w sektorze, który wykorzystuje technologię, w której ponad połowa emisji CO<sub>2</sub> pochodzi z rozkładu surowców, 40% emisji z paliw, a 10% jest pośrednią emisją związaną ze zużyciem energii elektrycznej w procesie produkcyjnym. Jedną z możliwości obniżenia tej emisji jest wykorzystanie paliw alternatywnych ze względu na zawartą w nich biomasę. Analizując cele do roku 2050, ocenia się, że wkład paliw alternatywnych zawierających biomasę w redukcję emisji może wynieść powyżej 20%.

Kolejnym wyzwaniem dla przemysłu w Europie będzie wdrażanie założeń Gospodarki o Obiegu Zamkniętym. Zakłada się, że w takiej gospodarce odpady są wartościowym materiałem lub źródłem energii. W realizacji celów GOZ mają pomóc m.in. ogólnie określone poziomy recyklingu przyjęte dla odpadów komunalnych i opakowaniowych: dla odpadów komunalnych 60% w roku 2030 i 65% w roku 2035, a dla odpadów opakowaniowych odpowiednio 65% i 70%, natomiast odzysk energii z odpadów dotyczyłby tych odpadów, które nie nadają się do recyklingu i byłyby składowane. Dodatkowo, na początku tego roku przyjęto strategię ws. tworzyw i w ślad za tą strategią projekt dyrektywy w tej sprawie,

Rys. 5. Zagospodarowanie odpadów komunalnych w Europie w 2015 r. (źródło Eurostat)



\* dane z 2014  
\*\* dane z 2012

składowisko odpadów      utrata energii      recykling i kompostowanie

który reguluje gospodarkę tymi odpadami w Europie z dużym naciskiem na zwiększenie poziomu recyklingu tych materiałów. Te zmiany prawne będą wpływać na kształtowanie się rynku paliw alternatywnych, ponieważ w większości paliwa te produkowane są na bazie odpadów komunalnych czy opakowaniowych, a tworzywa stanowią w nich istotny składnik. Z drugiej strony, unikalny proces produkcji klinkieru w obrotowym piecu cementowym, gdzie ciepło ze spalania odpadu jest wykorzystane w procesie technologicznym, a część nieorganiczna stanowi składnik zestawu surowcowego, daje możliwość włączenia się cementowni w realizację tych ambitnych poziomów recyklingu wymaganych na poziomie gminy. Jest to tym bardziej ważne, że obecnie w nowej Dyrektywie w sprawie odpadów, wdrażającej założenia Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, po raz pierwszy uwzględniono w zapisach prawnych technologie, które mogą realizować jednoczesny odzysk energii i materiałów, i taki proces przemysłowy jest określony jako co-processing. Jest to istotne rozróżnienie co-processingu i współspalania czy spalania w spalarniach, które jest wyłącznie odzyskiem energii, a pozostałość po spaleniu często stanowi kłopotliwy odpad. Odzysk termiczny odpadów stanowi w GOZ dopełnienie całego systemu gospodarki odpadami. Przy wyborze metody odzysku istotna jest ocena potencjału tej metody w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz pod względem efektywności przygotowania materiału wsadowego aż po zagospodarowanie pozostałości po spaleniu. Według tych kryteriów co-processing w cementowni jest jednym z najbardziej efektywnych sposobów zagospodarowania odpadów. Zgodnie z wymaganiami zawartymi w strategii GOZ, przy rozwijaniu krajowych systemów, szczególnie tam, gdzie nie ma jeszcze w pełni rozwiniętej infrastruktury spalania odpadów, należy uwzględnić istniejący potencjał w sektorze cementowym. Jak wiadomo, sytuacja w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych w EU jest zróżnicowana w poszczególnych krajach członkowskich.

## Potencjał przetwórczy przemysłu cementowego w Europie i w Polsce

### w zakresie paliw alternatywnych

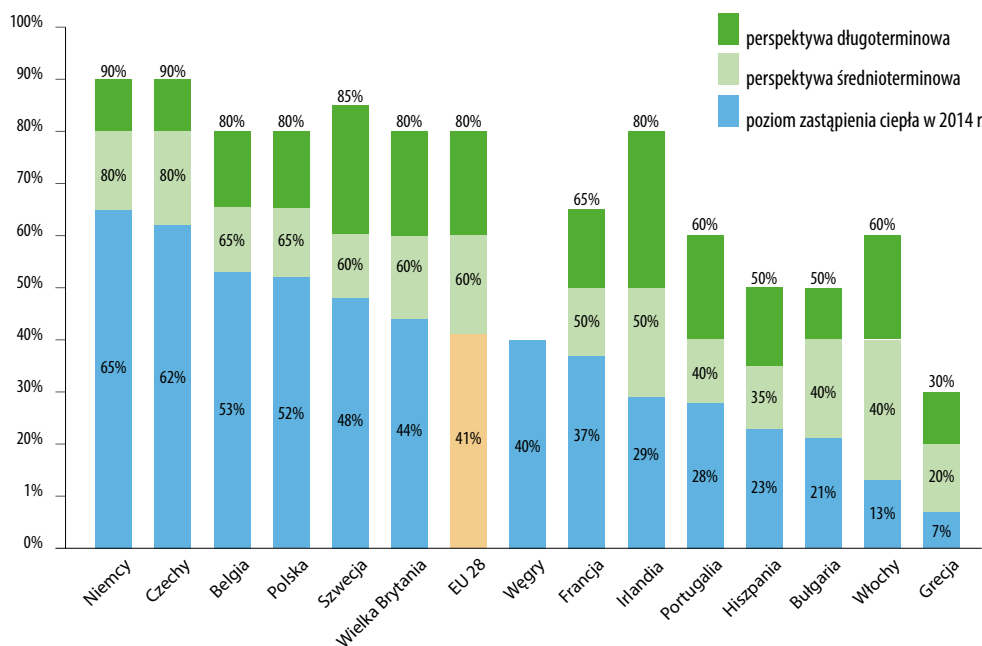
Według przeprowadzonych analiz udział paliw alternatywnych w poszczególnych krajach członkowskich może być wyższy i w najbliższych latach wzrośnie do 65%, a docelowo nawet do 95% w skali europejskiej.

W roku 2017 produkcja cementu w Polsce wyniosła 17145,47 tys. ton, a więc była wyższa o ok. 9% więcej niż w roku poprzednim. Prognozy przewidują, że dobra koniunktura w sektorze budowlanym utrzyma się, co zapewni wzrost sprzedaży cementu w Polsce w latach 2018-19. Prognozowany poziom sprzedaży w roku 2018 wyniesie 18,4 miliona ton, a w roku 2019 nawet 19 milionów ton cementu. Ten wzrost produkcji przekłada się wprost na większą ilość zużytych paliw alternatywnych. Przy tych prognozach i obecnym zastąpieniu ciepła z paliw alternatywnych na poziomie ok. 65%, zużycie samego RDF mogłoby wzrosnąć nawet do około 1,8 mln ton, a tym samym ilość odpadów komunalnych zagospodarowanych w ten sposób zwiększyłaby się do 1,5 mln ton rocznie. Obecnie w Polsce działa już 6 dużych spalarni odpadów komunalnych, których moc przetwórcza wynosi ok. 1 mln ton. Kolejne instalacje współspalania paliw alternatywnych w elektrociepłowniach są w fazie projektu lub realizacji - potencjał przetwórczy w tym sektorze jest oceniany na ok. 1,2 mln ton. Te dane pokazują rozwój odzysku termicznego odpadów w Polsce, który stanowi uzupełnienie gospodarki o obiegu zamkniętym.

**dr inż. Bożena Środa**  
**Stowarzyszenie Producentów Cementu**

#### Literatura:

- 1 *Market opportunities for use of alternative fuels in cement plants across the EU, Cembureau, Ecofys report, maj 2016*
- 2 *Rola CEMENTU w niskoemisyjnej gospodarce do roku 2050, tłum. SPC, wyd. Cembureau.*
- 3 *Biuletyn Statystyczny Stowarzyszenia Producentów Cementu., lipiec 2018.*



*Ilość ciepła z paliw alternatywnych w przemyśle cementowym w Europie w 2014 r. i szacowany potencjał przetwórczy*