

# ENERGIA RECYKLING

GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO



## Budownictwo zaGOZpodarowane

- Słoneczny rynek pracy
- Bioetanol – paliwo przyszłości
- Pokonać bariery elektromobilności

# Budownictwo zaGOZpodarowane

Sektor budowlany w Unii Europejskiej zużywa jedną czwartą łącznego zapotrzebowania na surowce pierwotne, wytwarzając jednocześnie ponad jedną trzecią odpadów. Upowszechnienie mechanizmów gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ) w budownictwie miejskim jest postulatem kierowanym obecnie do tej branży przez decydentów zarówno w UE, jak i w Polsce. Jednak aby GOZ w budownictwie nie pozostał jedynie pustym sloganem, firmy muszą być zainteresowane szerszym wykorzystaniem tych mechanizmów.

**S**ektor budowlany ma największy – choć, niestety, wciąż niewykorzystany – potencjał do stosowania zasad GOZ-u. Budownictwo wykorzystuje ponad 10 tys. różnych rodzajów materiałów, z których wiele to zasoby nieodnawialne. Obecny boom w branży budowlanej powoduje zwiększone zapotrzebowanie na materiały przy znacznych negatywnych skutkach środowiskowych.

Wdrażanie zasad gospodarki obiegu zamkniętego w tej branży to przede wszystkim poprawa efektywności materiałowej, np. poprzez wykorzystanie surowców wtórnych pochodzących z recyklingu odpadów wytwarzanych przez przemysł oraz sektory

komunalny i budowlany do produkcji materiałów na potrzeby budownictwa. Istotną rolę w transformacji branży zgodnie z zasadami GOZ-u odgrywa też postępowanie z istniejącą zabudową, szczególnie w kontekście wykorzystania odpadów z wyburzeń i rozbiórek. Przyjęty niedawno przez Komisję Europejską kolejny „Plan działań na rzecz Gospodarki Obiegu Zamkniętego” zapowiada propozycje odpowiednich rozwiązań legislacyjnych sprzyjających takiemu postępowaniu. Rozważane są m.in. wprowadzenie wymogów zawartości materiałów z recyklingu w niektórych wyrobach budowlanych z uwzględnieniem ich bezpieczeństwa i funkcjonalności, zmiany

docelowych poziomów odzysku materiałów określonych w prawodawstwie UE dotyczącym odpadów z budowy i rozbiórki oraz ich frakcji pozyskiwanych z danego odpadu.

Aby stosowanie mechanizmów GOZ w budownictwie stało się powszechną praktyką, obok sprzyjającego środowiska legislacyjnego i politycznego niezbędne są zmiany świadomości inwestorów, odpowiednie rozwiązania technologiczne oraz nowe modele biznesowe, które będą stymulować zwiększanie wykorzystania surowców wtórnych do produkcji materiałów budowlanych, stwarzając jednocześnie nowe możliwości biznesowe.

Właśnie tym zagadnieniom poświęcony jest europejski projekt CINDERELA „Nowe modele biznesowe dla bardziej zrównoważonego budownictwa miejskiego”, realizowany z udziałem Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach przez 13 partnerów, m.in. ze Słowenii, Holandii, Hiszpanii, Polski, Macedonii, Serbii i Włoch. Projekt ten ma dostarczyć sprawdzonej wiedzy o uwarunkowaniach umożliwiających projektowanie, produkcję i wykorzystanie materiałów budowlanych wytwarzanych na bazie lokalnych zasobów zgodnie z wymogami bezpieczeństwa i jakości obowiązującymi w branży.

### GOZ-OWY MODEL BIZNESOWY

W porównaniu do tradycyjnych modeli biznesowych w branży budowlanej model oparty na założeniach GOZ-u oferuje wiele możliwości angażujących szereg powiązań biznesowych, często o wymiarze lokalnym lub regionalnym. Głównym założeniem modelu jest fakt, że w miastach i na terenach podmiejskich powstaje wiele surowców wtórnych nadających się do wytwarzania materiałów budowlanych. Tam skupia się bowiem większość przemysłu i realizowane są inwestycje miejskie. Surowce odzyskane z odpadów budowlanych i rozbiórkowych, niektórych rodzajów odpadów generowanych przez przemysł czy sektor komunalny to zasób dostępny lokalnie i praktycznie „od ręki”. Dlatego model opracowywany w projekcie CINDERELA stawia przede wszystkim na wykorzystanie właśnie tego

## Wdrażanie zasad gospodarki obiegu zamkniętego w branży budowlanej to przede wszystkim poprawa efektywności materiałowej, np. poprzez wykorzystanie surowców wtórnych z recyklingu czy odpadów z wyburzeń i rozbiórek do produkcji materiałów na potrzeby budownictwa.

typu surowców wtórnych jak najbliżej miejsca ich wytworzenia jako materiału do celów budownictwa miejskiego. Dzięki temu pozytywne efekty recyklingu są większe, bowiem nie ma konieczności transportu odzyskanych surowców na duże odległości.

W projekcie CINDERELA nie chodzi o wypracowanie jednego konkretnego modelu, np. wytwarzania specyficznego materiału budowlanego do określonych zastosowań w oparciu o surowce wtórne. Celem jest raczej stworzenie uniwersalnego podejścia do budowania GOZ-owych modeli dla budownictwa, popartych rozwiązaniami technologicznymi oraz niezbędnym zasobem wiedzy, z którego przedsiębiorca będzie mógł skorzystać, dostosowując go do swojego pomysłu na biznes. Rozważane jest wykorzystanie przede wszystkim strumieni odpadów występujących w dużych ilościach, które obecnie stwarzają problemy z zagospodarowaniem, np. odpadów z górnictwa, żużli hutniczych, odpadów mineralnych, budowlanych i rozbiórkowych oraz osadów ściekowych, plastiku czy tzw. cięż-

kiej frakcji pozostałej po mechanicznym sortowaniu odpadów komunalnych.

Odpady te można z powodzeniem użyć do produkcji takich materiałów budowlanych jak kruszywa alternatywne, mieszanki czy spoiwa hydrauliczne, do stosowania w pracach geoinżynierskich i rekultywacyjnych m.in. na terenach zdegradowanych przez przemysł, do budowy dróg lub wytwarzania elementów konstrukcyjnych, także z zastosowaniem najnowszych technologii drukowania 3D.

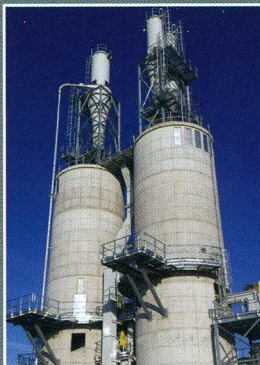
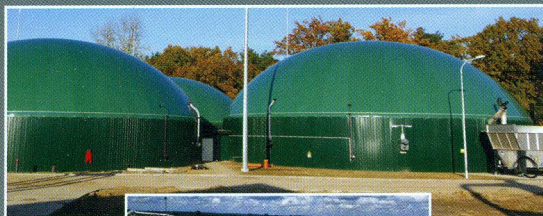
### POMYSŁ JEST, POTRZEBNE WIEDZA I DANE

Myśląc o wdrożeniu GOZ-owych modeli biznesowych w oparciu o zasoby lokalne, przedsiębiorcy muszą mieć dostęp do danych na temat lokalizacji źródeł surowców wtórnych, ich ilości, jakości i dostępności, gdyż od nich w dużej mierze zależy opłacalność przedsięwzięć i efekt ekologiczny. Muszą także dobrze zrozumieć otoczenie gospodarcze, prawne, polityczne, administracyjne i biznesowe, w którym model ma działać, oraz być świadomymi korzyści

REKLAMA

## IDEALNE ROZWIĄZANIA DLA ROLNICTWA I PRZEMYSŁU

### ŻELBETOWE MONOLITYCZNE ZBIORNIKI I SILOSY



- Zbiorniki na gnojowicę i dla biogazowni
- Zbiorniki na wodę
- Zbiorniki dla oczyszczalni ścieków
- Silosy wieżowe na wióry, trociny, zrębki drzewne



[www.wolfssystem.pl](http://www.wolfssystem.pl)

o ograniczeń, jakie mogą napotkać. Konieczna jest także wiedza o tym, jak wygląda cały łańcuch wartości i dostaw, jakie podmioty są w nim zaangażowane, jakie mają potrzeby i oczekiwania.

O opłacalności i atrakcyjności ponownego wykorzystania materiałów decyduje też jakość procesów przetwarzania, warunkująca właściwości i możliwość wykorzystania powstających surowców wtórnych. Dlatego w ramach projektu przygotowany zostanie zintegrowany system obsługi CINDERELA One-Stop-Shop (CinderOSS), który będzie stanowić bazę wiedzy dla firm budowlanych oraz producentów materiałów budowlanych zainteresowanych wdrożeniem nowego modelu biznesowego. Będzie on obejmował szeroki zakres zagadnień zebranych w moduły tematyczne.

Moduł produkcyjno-budowlany dostarczy informacji o charakterystyce i właściwościach technicznych produktów budowlanych opartych na surowcach wtórnych, miejscu ich uzyskania oraz sposobie użycia. Będzie on sprzężony z narzędziem do modelowania informacji o budynku – BIM, które zapewni wsparcie wszystkich etapów prac budowlanych z wykorzystaniem innowacyjnych materiałów opracowanych w projekcie – od wstępnego planowania po zarządzanie obiektem i planowanie jego demontażu. Moduł badawczo-rozwojowy pozwoli na poszerzenie wiedzy na temat obecnego i przyszłego rozwoju technologii odzysku, recyklingu i przetwarzania surowców wtórnych na potrzeby wyrobów budowlanych. Moduł rynkowo-prawny zawierać będzie informacje rynkowe oraz legislacyjne niezbędne do sformułowania modelu biznesowego, w tym np. kwestie odpowiednich systemów certyfikacji czy informacji na temat środowiska gospodarczego w krajach UE.

CinderOSS dostarczy także narzędzi umożliwiających identyfikację i ocenę strumieni odpadów wytwarzanych lokalnie lub w regionie pod względem ich dostępności oraz jako źródła surowców wtórnych w ilościach wystarczających do wykorzystania w produkcji materiałów budowlanych. W tym celu udostępnione zostanie narzędzie Geodesign Decision Support Environment (GDSE), które umożliwi lokalizację, a nawet wizualizację przepływu zasobów. W zależności od potrzeb GDSE pozwala na zastosowanie różnych kryteriów do oceny potencjału wizualizowanych strumieni odpadów pod kątem wykorzystania jako potencjalnych surowców wtórnych, takich

jak: ilość wytworzonych odpadów; jakość (skład i właściwości określonych odpadów); sposób przetwarzania (miejsce odzysku lub unieszkodliwiania wytworzonych odpadów), a także kryteriów gospodarczych specyficznych dla podmiotu lub lokalizacji. Ponadto CinderOSS zostanie wyposażony w platformę kojarzenia partnerów biznesowych. Korzystanie z systemu obsługi CinderOSS ułatwi firmom specjalny multimedialny pakiet szkoleniowy.

## KONFRONTACJA TEORII Z PRAKTYKĄ

Elementy wykreowanego w ramach projektu CINDERELA modelu biznesowego wraz ze wspomaganiami systemu obsługi CinderOSS zostaną zweryfikowane w warunkach rzeczywistych na przykładzie sześciu pełnoskalowych przedsięwzięć demonstracyjnych wdrażanych w Hiszpanii, Holandii, Macedonii i Słowenii – krajach o różnych uwarunkowaniach ekonomicznych i stopniu zaawansowania we wdrażaniu GOZ-u. Testowane będą zarówno technologie wytwarzania, jak i zastosowanie nowatorskich materiałów budowlanych na bazie surowców wtórnych. Zostaną zbudowane trzy pilotażowe zakłady produkujące takie wyroby. Dostarczą one materiałów, które posłużą m.in. do ponownego zagospodarowania zdegradowanego terenu poprzemysłowego, budowy drogi, konstrukcji jednopiętrowego budynku czy produkcji elementów ogrodzenia.

Szczególnie ciekawe są dwa z zakładanych przedsięwzięć. Pierwsze z nich pokaże możliwości wykorzystania plastiku wysegregowanego z odpadów komunalnych do produkcji w technologii druku 3D elementów elewacji budynków oraz małej architektury dla ogrodów miejskich. Drugi pilotaż to przykład kaskadowego recyklingu – wsadem do produkcji materiałów budowlanych do zastosowań geotechnicznych jest osad ściekowy po uprzednim odzyskaniu fosforu w postaci przydatnej dla rolnictwa ze ścieków toaletowych, czyli zanim jeszcze trafią do oczyszczalni. Natomiast przetestowanie wraz z przedsiębiorcami systemu wspomaganiania CinderOSS odbędzie się m.in. w Polsce.

## CO ZE SKUTKAMI ŚRODOWISKOWYMI I SPOŁECZNYMI?

Barierami hamującymi poprawę efektywności wykorzystania surowców w bu-

downictwie i ograniczanie powiązanego z tym oddziaływania na środowisko są brak wiarygodnych, porównywalnych i łatwo dostępnych danych oraz metod i narzędzi umożliwiających ocenę jakości rozwiązań w kontekście ich właściwości środowiskowych. Dlatego, aby potwierdzić, że zastosowanie modelu biznesowego zapewnia nie tylko ekonomiczną, ale także środowiskową i społeczną wartość dodaną, zostanie on poddany kompleksowej ewaluacji z wykorzystaniem oceny cyklu życia oraz metod powiązanych badających wpływ gospodarczy, społeczny i środowiskowy na wszystkich etapach życia produktów budowlanych opartych na surowcach wtórnych.

Ta kompleksowa ocena wykonana dla nowych rozwiązań proponowanych w modelu biznesowym opracowanym w projekcie CINDERELA dostarczy informacji na temat możliwości zmniejszenia wpływu na środowisko nowych materiałów w całym łańcuchu wartości. Pomoże także ocenić, jak rozwiązania wypadają w porównaniu do obecnych praktyk gospodarczych pod względem wartości dodanej dla środowiska, opłacalności ekonomicznej i implikacji społecznych, w tym akceptacji społecznej oraz rozwoju i tworzenia nowych miejsc pracy. Dodatkowo, aby zwiększyć zainteresowanie nabywców, potwierdzić innowacyjność oraz korzyści ekologiczne, zarówno nowe technologie wytwarzania materiałów budowlanych z wykorzystaniem surowców wtórnych, jak i same produkty zostaną ocenione przy użyciu znormalizowanej metody weryfikacji technologii środowiskowej (ETV).

**IZABELA RATMAN-KŁOSIŃSKA,  
MAREK MATEJCZYK**  
Instytut Ekologii Terenów  
Uprzemysłowionych w Katowicach



**CINDERELA**



Projekt otrzymał finansowanie z unijnego programu badań i innowacji „Horyzont 2020” w ramach umowy o grant nr 776751.

Więcej informacji na stronie internetowej:

[www.cinderela.eu](http://www.cinderela.eu)

CINDERELA Project @CinderH2020