

# Collaborative RObotics for Circular Economy in Manufacturing Sectors



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# Kontekst

Odpady, zdefiniowane w artykule 3(1) dyrektywy 2008/98/WE jako „jakakolwiek substancja lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub jest zobowiązany się ich pozbyć”, potencjalnie stanowią ogromne marnotrawstwo zasobów, zarówno w formie materiałów, jak i energii. Ponadto tradycyjne gospodarowanie odpadami i ich usuwanie, takie jak składowanie na wysypiskach lub spalanie, mogą mieć poważne wpływy środowiskowe.

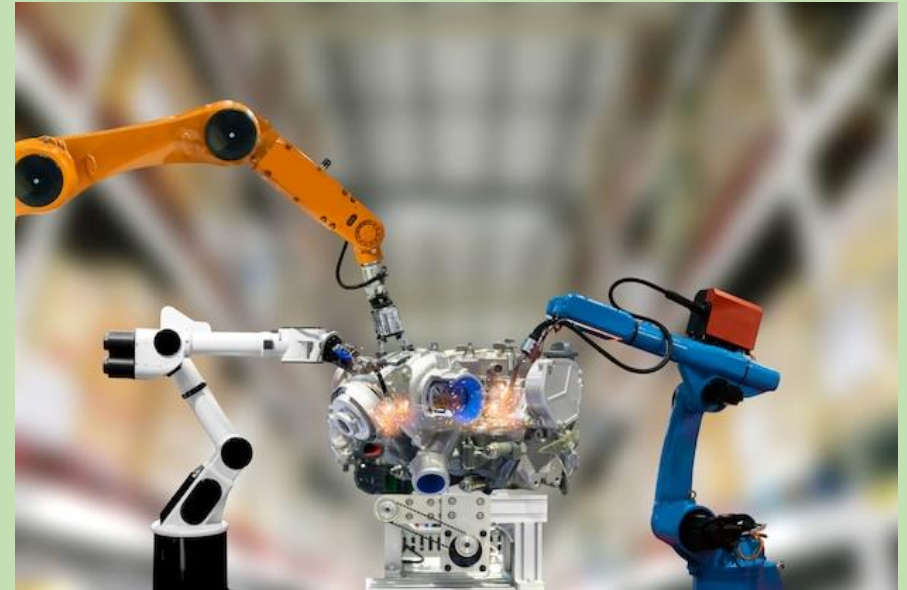
W 2018 r. na jednego mieszkańca UE-27 przypadało 5,2 tony odpadów. Prawie 40% z tych 5,2 ton trafiło na wysypisko, a 38% zostało poddane recyklingowi. Odpady te pochodziły głównie z:

- budownictwa (36%)
- górnictwa i wydobywania (26%)
- przetwórstwa przemysłowego (10%)



# Kontekst

Zastosowanie robotyki w przemyśle europejskim nadal rośnie, ponieważ Europejczycy zużywają zasoby dwa razy szybciej niż je odzyskują. Robot współpracujący jest przeznaczony do bezpośredniej interakcji z człowiekiem w określonej przestrzeni współpracy. Jego integracja w przemyśle umożliwia automatyzację zadań nieergonomicznych lub powtarzalnych. Skraca czas montażu, sprawia, że automatyzacja jest elastyczna w zmieniających się środowiskach i automatyzuje pracę w ograniczonych obszarach, co stanowi zestaw zalet, które czynią go bardzo przydatnym dla sektorów produkcyjnych, zwłaszcza gdy myślimy o niezbędnym zarządzaniu odpadami w celu opracowania modeli biznesowych w obiegu zamkniętym.



# Kontekst

Europejski sektor wytwórczy stoi w obliczu krytycznego momentu, w którym trzeba znaleźć równowagę między potrzebą poprawy wydajności i konkurencyjności a koniecznością zrównoważonego rozwoju. W tym względzie sektor wytwórczy dysponuje odpowiednimi metodologiami i technologiami, aby lepiej radzić sobie z gospodarką odpadami, mając na celu produkcję bez odpadów i gospodarkę o obiegu zamkniętym.

Metodologie, lub oprogramowanie, to Gospodarka Obiegu Zamkniętego i Metodologia Lean Robotics, podczas gdy technologia lub sprzęt, to robotyka współpracująca. Pilna potrzeba zajęcia się lukami w umiejętnościach jest widoczna we wszystkich branżach i jest to ważniejsze niż kiedykolwiek.



# Główne cele CROCEMS



W odpowiedzi, inicjatywa **Collaborative Robotics for Circular Economy in Manufacturing Sectors (CROCEMS)**, wyłoniła się z kompleksowym programem szkoleniowym mającym na celu wspieranie innowacji, podnoszenie kwalifikacji i integrację najnowocześniejszych technologii i metodologii.

Poprzez wspieranie współpracy i dzielenia się wiedzą, CROCEMS ma na celu przyspieszenie wdrażania robotyki współpracującej i gospodarki o obiegu zamkniętym, a tym samym poprawę praktyk gospodarowania odpadami i wykorzystania zasobów na całym kontynencie.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# Główne cele CROCEMS



Celem CROCEMS jest opracowanie innowacyjnych narzędzi szkoleniowych skierowanych do sektorów produkcyjnych w dziedzinie robotyki współpracującej i gospodarki o obiegu zamkniętym, ułatwiając w ten sposób ich integrację oraz poprawiając umiejętności i wiedzę na temat tej kluczowej technologii i metodologii w nadchodzących latach. CROCEMS przeprowadzi szkolenie dotyczące kluczowych aspektów zrównoważonego rozwoju europejskich sektorów produkcyjnych: (a) projektowanie różnych modułów i zachowań robotycznych w celu zaspokojenia potrzeb produkcyjnych, (b) zrównoważony rozwój i gospodarka o obiegu zamkniętym w sektorach produkcyjnych, (c) zasady gospodarowania odpadami, (d) metodologia Lean Robotics i (e) modele biznesowe o obiegu zamkniętym, mapowanie strategii i sieć wartości oraz (f) cykl wdrażania produktu i ekoprojektowanie. CROCEMS ma na celu promowanie zarówno instalacji cobotów, jak i wdrażania modeli biznesowych o obiegu zamkniętym w celu osiągnięcia namacalnego gospodarowania odpadami w Europie i poprawy efektywności wykorzystania zasobów.

W tym celu CROCEMS będzie w kontakcie podczas trwania projektu z ISO/TC 299 i 323, grupami roboczymi ISO ds. robotyki i gospodarki o obiegu zamkniętym.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# Cele szczegółowe CROCEMS



1. Zwiększenie jakości pracy poprzez projektowanie i rozwijanie nowych, przekrojowych i nowatorskich programów nauczania dotyczących robotyki współpracującej i jej wykorzystania w gospodarce odpadami i gospodarce o obiegu zamkniętym. Dostosowanie przepisów VET do potrzeb umiejętności docelowych sektorów, otwierając się na nowych uczestników.
2. Tworzenie elastycznych ścieżek edukacyjnych i narzędzi dydaktycznych opartych na podejściu opartym na efektach uczenia się, zdolnych do dostarczania, oceniania i rozpoznawania zidentyfikowanych kluczowych kompetencji grup docelowych poprzez zajmowanie się wspólnymi potrzebami i priorytetami w dziedzinie edukacji i szkoleń.
3. Dostarczanie szkoleń za pośrednictwem platform e-learningowych (MOOC) w różnych językach UE, dostarczanie innowacyjnych materiałów edukacyjnych i promowanie korzystania z otwartego i internetowego uczenia się oraz podejścia płynnej edukacji, co poprawi dostęp do uczenia się przez całe życie dla wszystkich.
4. Promocja i wykorzystanie informacji o wynikach i rezultatach projektu w całej Europie w celu dalszego wykorzystania wyników projektu i zapewnienia ich wpływu na polityki dostawców kształcenia zawodowego w UE.
5. Zapewnienie trwałości i wpływu projektu po jego zakończeniu poprzez zapewnienie.



# Konsorcjum



Partnerstwo składa się z 5 partnerów z 4 różnych krajów europejskich:

- CETEM (Centro Tecnológico del Mueble y la Madera de la Región de Murcia) z Yecla, Hiszpania; KOORDYNATOR;
- Uniwersytet Techniczny w Wiedniu, Austria;
- Atmoterm S.A. z Opola, Polska;
- HKA (Uniwersytet Nauk Stosowanych) w Karlsruhe, Niemcy;
- Uniwersytet Deusto w Bilbao, Hiszpania.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# Konsorcjum



CETEM to organizacja non-profit zajmująca się badaniami naukowymi i szkoleniami. Ma siedzibę w mieście Yecla, jednym z najważniejszych klastrów meblowych w Hiszpanii.



Grupa badawcza ds. ekoprojektowania Politechniki Wiedeńskiej zajmuje się badaniami i edukacją od 1993 r., ze szczególnym uwzględnieniem integracji aspektów zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym w rozwoju produktów.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# Konsorcjum



Atmoterm S.A. to średniej wielkości polska firma założona w 1981 roku, skutecznie konkurująca na rynku międzynarodowym w zakresie inteligentnych rozwiązań z zakresu ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju



Hochschule Karlsruhe  
University of  
Applied Sciences



Uniwersytet Nauk Stosowanych w Karlsruhe oferuje studia na kierunkach inżynieria, informatyka, biznes i media.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# Konsorcjum



Uniwersytet w Deusto to uczelnia wyższa, która ma ponad 125 lat i kształci 11 000 studentów. Wyróżnia się umiejętnością łączenia wielu kontrastujących elementów.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# Oczekiwane efekty



- Wspieranie ekoinnowacji poprzez dostarczenie zarówno sprzętu gospodarki o obiegu zamkniętym (coboty), jak i oprogramowania (wiedza, doświadczenie, metodologie i modele biznesowe). Skupienie się na oszczędnościach kosztów, tworzeniu miejsc pracy i potencjale konkurencyjności sektorów produkcyjnych.
- Owocna współpraca między edukacją, innowacjami i badaniami z różnych środowisk, profili i obszarów geograficznych. Pomogłoby to organizacjom wymieniać się wiedzą i doświadczeniem ukierunkowanym na potrzeby obecnej sytuacji na rynku pracy.
- Wzmocnienie współpracy i relacji między społecznością edukacyjną a rynkiem pracy.
- Opracowanie w firmach produkcyjnych ram a) modelu biznesowego zapewniającego cyrkularność, b) projektowania i produkcji produktu wpływających na potencjał cyrkularności produktu oraz c) użytkowania i konsumpcji przyczyniających się do zamkniętych cykli produktu.



# Oczekiwane efekty



- Wkład w zaangażowanie MŚP i innych interesariuszy w europejską debatę na temat gospodarki odpadami, modeli biznesowych o obiegu zamkniętym i automatyzacji procesów, aby dać im rolę uczestników zmian.
- Zapewnienie metody i reorganizacji systemów zarządzania, które napędzają zamykanie pętli i zwiększanie efektywności wykorzystania zasobów.
- Zapewnienie nowej, praktycznej, teoretycznej i metodologicznej wiedzy obecnym (C-VET) i przyszłym (I-VET) pracownikom w celu walidacji i zagwarantowania jakości wyników projektu.
- Zmniejszenie wykorzystania zasobów w sektorach produkcyjnych, zwiększenie ich wydajności i zminimalizowanie wytwarzania substancji niebezpiecznych – podniesienie świadomości na temat profili stanowisk Zero Waste i Gospodarki Obiegu Zamkniętego.
- Ułatwienie automatyzacji gospodarki odpadami w europejskich sektorach produkcyjnych, a tym samym poprawa recyklingu, ponownego wykorzystania i przeprojektowania produktów.
- Zwiększenie wydajności i zrównoważonego rozwoju europejskich sektorów produkcyjnych poprzez instalację robotyki współpracującej.



# Oczekiwane efekty



- Rozszerzenie europejskich umiejętności i postawy cyfrowych i ekologicznych – zwiększenie liczby MŚP stosujących technologie Przemysłu 4.0 i strategię gospodarki o obiegu zamkniętym.
- Wzmocnienie i zaktualizowanie oferty kształcenia zawodowego w zakresie dostosowywania obecnych miejsc pracy i firm produkcyjnych do inteligentnego modelu gospodarki o obiegu zamkniętym.
- Uznanie umiejętności, wiedzy i postaw, które zachęcają do korzystania z robotyki w Europie. Podstawową wiedzę na temat robotyki współpracującej można by dalej rozwijać, dodając wiele urządzeń, zmieniając robotykę współpracującą w kompletny system robotyczny. Ponadto mogłoby to sprzyjać wykorzystaniu automatyzacji i sztucznej inteligencji, stawiając Europę na czele cyfrowej osobliwości.
- Wspieranie rozwoju zielonych przedsiębiorstw we wszystkich regionach europejskich.



# Metodologia



Metodologia inicjatywy **CROCEMS** obejmuje wieloaspektowe podejście mające na celu opracowanie i upowszechnienie dostosowanych zasobów edukacyjnych oraz wspieranie współpracy w celu przyspieszenia przyjęcia zasad robotyki kooperacyjnej i gospodarki o obiegu zamkniętym w sektorze produkcyjnym. Poprzez to holistyczne podejście inicjatywa ma na celu wspieranie zrównoważonego rozwoju, efektywności wykorzystania zasobów i konkurencyjności we wszystkich europejskich sektorach produkcyjnych.

1. Filozofia edukacyjna i wspólny rozwój programów nauczania
2. Tworzenie treści szkoleniowych
3. Opracowanie platformy e-learningowej
4. Wdrażanie działań pilotażowych
5. Plan zrównoważonego rozwoju i gospodarki odpadami



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

# CROCEMS Kontakt



- Koordynator projektu: Almudena Muñoz ([a.munoz@cetem.es](mailto:a.munoz@cetem.es))
- Strona projektu: <https://crocems.eu/>
- Social media projektu:
  - <https://www.linkedin.com/company/crocems/>
  - <https://x.com/crocems>

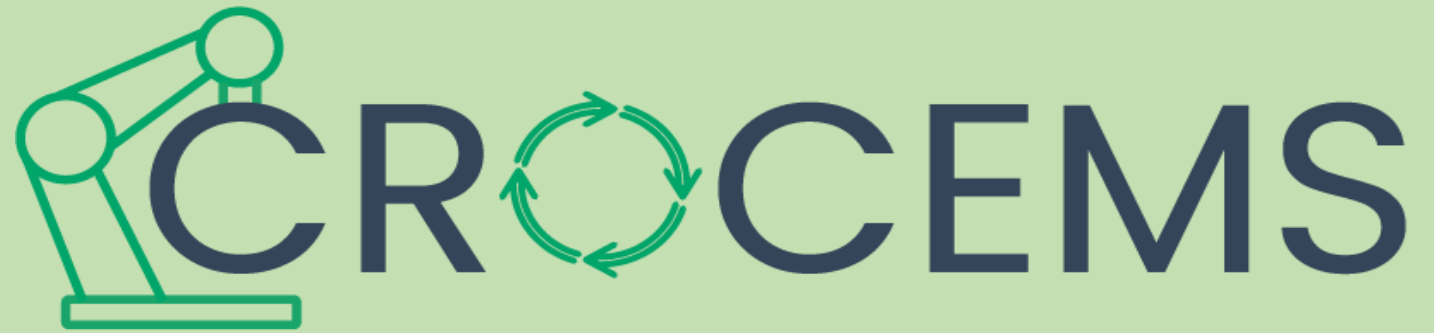


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



The screenshot shows the CROCEMS website homepage. At the top, there is a navigation menu with links for 'News', 'Project', 'Partnership', and 'Contact'. The main heading is 'What is CROCEMS?'. Below this, there is a paragraph describing the project as an ERASMUS+ initiative aimed at vocational education and training in circular economy processes. A video player is embedded, showing a thumbnail with the CROCEMS logo and a red play button. Below the video, there are logos for partner organizations: ceTEM, Deusto, HKA, and TU WIEN. At the bottom, there is a 'Watch on YouTube' button and a 'Co-funded by the European Union' logo. The project duration is listed as 'February 2022 – February 2025'.





# Collaborative RObotics for Circular Economy in Manufacturing Sectors



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union