



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Prorecyklingowe projektowanie wyrobów gotowych

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie Obiegu Zamkniętego

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

---

### Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

0

**Liczba punktów ECTS**

3

Laboratoria

0

Projekty/seminaria

0

Inne (np. online)

0

---

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Andrzej Szymański

e-mail: Andrzej.Szymanski@put.poznan.pl

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

tel.: (61) 665 2806

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

---

### Wymagania wstępne

Student ma wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne wynikające z zaliczenia przedmiotów ujętych w planie na pięciu początkowych semestrach studiów stacjonarnych I stopnia na kierunku Technologie Obiegu Zamkniętego, lub osiągnął ekwiwalentne do w/w efekty uczenia się studiując na analogicznym lub pokrewnym kierunku w Politechnice Poznańskiej lub w innej uczelni, a w związku z tym:

Wiedza:



W1) Zna znaczenie pojęcia i strukturę Gospodarki Obiegu Zamkniętego, a także uwarunkowania i reguły praktycznego wprowadzania w życie tego systemu

W2) Zna reguły i zasady zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do działalności wytwórczej (produkcyjnej) człowieka; wie o istnieniu ścisłej zależności pomiędzy aktywnością gospodarczą człowieka a stanem środowiska przyrodniczego

W3) Ma ogólną wiedzę chemiczną, a także wiedzę z zakresu geologii stosowanej, chemii bioorganicznej, podstaw biotechnologii. Ma opanowane zagadnienia dotyczące materiałoznawstwa, podstaw technologii chemicznej i aparatury procesowej

W4) Zna operacje jednostkowe stosowane w pozyskiwaniu i przetwórstwie surowców oraz w recyklingu odpadów

W5) Zna podstawowe pojęcia funkcjonujące w ekologii, prawa rządzące przyrodą i poszczególnymi jej składnikami (ekosystemami)

Umiejętności:

U1) Potrafi czerpać z różnych źródeł wiedzę o otaczającym go świecie i właściwie korzystać z niej

U2) Potrafi wskazać sieć powiązań pomiędzy czynnikami technologicznymi, ekonomicznymi i środowiskowymi w działalności wytwórczej człowieka

Kompetencje społeczne:

K1) Rozumie potrzebę i ma nawyk ciągłego uczenia się i podnoszenia swojej wiedzy i kwalifikacji

K2) Ma świadomość ścisłej zależności pomiędzy poziomem aktywności wytwórczej społeczeństwa a stanem środowiska przyrodniczego i rozumie konieczność wprowadzania takich rozwiązań w zakresie stosowanych technologii, systemów zarządzania i rozwiązań prawnych, które zmniejszą antropopresję środowiskową wynikającą z tej aktywności

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami i uwarunkowaniami nowoczesnego, tzw. prorecyklingowego podejścia do projektowania wyrobów gotowych. Szczególny nacisk będzie położony na pokazanie kluczowej roli kompleksowej charakterystyki produktu z punktu widzenia jego oddziaływania na środowisko w pełnym cyklu życia. Projektowanie wyrobu będzie ukazane na tle i w ścisłym związku z systemem nadzoru zadań inżynierskich mających na celu zmniejszenie zużycia surowców, materiałów i energii w procesie projektowania wyrobu.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student zna źródła, mechanizmy i przyczyny antropogenicznego wpływu działalności wytwórczej człowieka na środowisko naturalne, a także wywoływane przez tę aktywność skutki (K\_W04, K\_W06, K\_W08)



2. Ma wiedzę o sposobach ochrony środowiska przed negatywnymi skutkami oddziaływania antropogenicznego, w tym o sposobach wynikających bezpośrednio z realizacji idei projektowania prorecyklingowego (K\_W06, K\_W07, K\_W14, K\_W15)
3. Jest zaznajomiony z zagadnieniami współczesnych materiałów konstrukcyjnych, takich jak stale i stopy, tworzywa polimerowe, kompozyty, tworzywa ceramiczne; zna ich budowę i zastosowania, a także ma podstawową wiedzę o technologiach ich przetwarzania (K\_W18)
4. Ma ogólną wiedzę o cyklu życia wyrobów gotowych, o zagrożeniach związanych z ich użytkowaniem oraz o procesach prowadzących do ich stopniowego niszczenia (K\_W03, K\_W05, K\_W12)

#### Umiejętności

1. Student potrafi na ogólnym poziomie przeanalizować i oszacować cykl życia konkretnych wyrobów (K\_U14)
2. Umie łączyć obserwowane fakty i zjawiska związane ze środowiskowym oddziaływaniem wyrobów oraz właściwie interpretować i opisywać mechanizmy tego oddziaływania (K\_U14)
3. Potrafi oszacować potencjalne zagrożenia dla środowiska naturalnego i ludzi, pochodzące od zaprojektowanego wyrobu gotowego (K\_U14)
4. Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac interdyscyplinarnych nad prorecyklingowym projektowaniem wyrobów i podejmować wiodącą rolę w tych zespołach (K\_U08, K\_U09)

#### Kompetencje społeczne

1. Student jest świadomy najpoważniejszych globalnych problemów ekologicznych (K\_K09, K\_K10)
2. Wykazuje potrzebę i rozumie konieczność systematycznego poszerzania i pogłębiania swojej wiedzy o sposobach i możliwościach obniżania antropopresji środowiskowej ze strony stosowanych procesów wytwórczych i produkowanych wyrobów (K\_K05)
3. Ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu projektowania prorecyklingowego oraz zasięga opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem takich problemów (K\_K02)

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Formę końcowej weryfikacji efektów uczenia się/uzyskania oceny z przedmiotu, wybierają studenci na pierwszych zajęciach w semestrze. Trzy możliwe do wyboru warianty, to: 1) samodzielne przygotowanie referatu na zadany przez prowadzącego temat (inny temat dla każdego studenta); 2) końcowe kolokwium zaliczeniowe, składające się z około 10-15 otwartych pytań problemowych o różnym stopniu trudności (różnie punktowanych); 3) końcowy test zaliczeniowy, składający się z około 40-60 pytań testowych jednokrotnego wyboru, o różnym stopniu trudności (różnie punktowanych). W przypadku końcowego kolokwium lub testu, próg zaliczenia: 50% całkowitej ilości punktów. Jako ocena końcowa z przedmiotu przyjęta będzie ocena wystawiona za przygotowany referat, albo ocena z końcowego kolokwium lub testu zaliczeniowego, wystawiana na podstawie ilości uzyskanych punktów. Oceny



wystawiane są z wykorzystaniem skali ocen obowiązującej w Politechnice Poznańskiej. Końcowe zaliczenie w formie kolokwium lub testu może być przeprowadzone w formie stacjonarnej bądź zdalnej - zależnie od formy prowadzenia wykładu.

### Treści programowe

Na wykładzie poruszone zostaną następujące zagadnienia:

1. Projektowanie prorecyklingowe - wstęp (pojęcie i założenia ekologicznego projektowania wyrobów; projektowanie prorecyklingowe w fazach: wytwórczej, eksploatacji i likwidacji; prawne wymagania ekologiczne od wyrobów; znakowanie ekologiczne wyrobów)
2. Antropopresja środowiskowa jako czynnik nieodłącznie towarzyszący działalności wytwórczej człowieka
3. Kluczowe znaczenie znajomości pełnego cyklu życia produktu dla właściwej oceny jego oddziaływania środowiskowego i wyboru odpowiedniej koncepcji na etapie jego projektowania
4. Realizacja zasady minimalizacji odpadów poprzez przyjęcie właściwej koncepcji projektowania
5. Kontrolowana eliminacja odpadów na etapie projektowania, poprzez promowanie surowców pochodzenia biologicznego
6. Projektowanie materiałów technicznych (polimery, stopy, kompozyty, itp.) w sposób umożliwiający ich odzyskanie, odnowienie i ulepszenie
7. Projektowanie wyrobów z zachowaniem zasady odnawialności i odtwarzalności surowcowej
8. Kluczowe znaczenie selekcji materiałów (surowców) w projektowaniu produktów bezodpadowych
9. Znaczenie finansowania badań materiałoznawczych w praktycznej realizacji zasady minimalizacji odpadów
10. Podstawowe działania wspierające projektowanie ukierunkowane na minimalizację odpadów: selekcja materiałów; standaryzacja komponentów, stosowanie rozwiązań umożliwiających wydłużanie żywotności produktów; stosowanie nowatorskich rozwiązań w zakresie sortowania i segregacji, rozdzielania lub ponownego wykorzystania zużytych produktów i materiałów
11. Uwzględnianie na etapie projektowania, możliwości użytecznego zastosowania produktów ubocznych i odpadów z produkcji
12. Opracowanie i wdrożenie mechanizmów wymiany informacji łączących wszystkie etapy od projektowania do zakończenia cyklu życia wyrobu
13. Wdrażanie zasady skupiania przez producentów uwagi nie na materiałach (surowcach) wejściowych, ale na określaniu sposobu wykorzystania i niezbędnych do tego właściwości produktów końcowych



14. Trend w projektowaniu na wzrost wykorzystania czystych materiałów, łatwiejszych do oddzielenia i odzyskania po zużyciu produktu

15. Systemowe wsparcie dla inicjatyw w zakresie prorecyklingowego projektowania wyrobów gotowych: odpowiednie kształtowanie prawodawstwa polskiego i unijnego oraz aktywne wspieranie nowoczesnych inicjatyw poprzez pomocowe fundusze krajowe i unijne

### Metody dydaktyczne

Wykład prowadzony jest w oparciu o prezentacje multimedialne zawierające odpowiednie przykłady wraz z ich omówieniem i objaśnieniem; prezentacje zawierają dodatkowo obszerny materiał ilustracyjny (zdjęcia) do poszczególnych omawianych zagadnień.

### Literatura

#### Podstawowa

1. Z. Korzeń, Ekologistyka, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 2001
2. A. Sadowski, Ekonomiczne i ekologiczne aspekty stosowania logistyki zwrotnej w obszarze wykorzystania odpadów, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 2010
3. W. Adamczyk, Ekologia wyrobów, PWE, Warszawa, 2004
4. Cz. Rosik-Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010

#### Uzupełniająca

1. Ustawa z 14.12.2012 r. o odpadach (z późn. zm.)
2. A. Budnikowski, Ochrona środowiska jako problem globalny, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 1998
3. A. Bogda, C. Kabała, A. Karczewska, K. Szopka, Zasoby naturalne i zrównoważony rozwój, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław, 2010
4. W.M. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2012

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe jako element przygotowania do bieżących wykładów, przygotowanie do końcowego kolokwium zaliczeniowego lub końcowej pracy pisemnej na zadany temat) <sup>1</sup>	37	1,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności