

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Logistyka zwrotna oraz gospodarka opakowaniami**

Nazwa w języku angielskim: **Reverse logistics and packaging management**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Logistyka Stosowana**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041126 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania, projektowania i badania procesów/systemów logistycznych.
2. Ma wiedzę podstawową z zakresu badań operacyjnych.
3. Posiada podstawową znajomość arkusza kalkulacyjnego, np. Excel.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Celem zajęć jest poznanie zasad organizacji i funkcjonowania logistycznie zintegrowanego systemu gospodarki odpadami (przemysłowymi i komunalnymi) oraz zwrotami produktów z poszczególnych odcinków łańcucha dostaw a także wzrost świadomości ekologicznej wśród studentów.
- C2. Nabycie umiejętności planowania i organizowania przepływów materiałowo-informacyjnych w procesach związanych z obsługą zwrotów oraz zagospodarowaniem odpadów.
- C3. Nabycie umiejętności projektowania systemu gospodarki opakowaniami.
- C4. Nabycie umiejętności projektowania systemów logistycznych wspierających procesy zagospodarowania odpadów.
- C5. Nabycie umiejętności pracy w grupie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 - Zrozumienie pojęcia logistyki zwrotów (reverse logistics) oraz ekologii (green logistics). Znajomość metod analizy i określania możliwości przeorientowania istniejącego systemu gospodarki odpadami oraz zasad tworzenia bilansów ekologicznych.
- PEK_W02 - Znajomość podstawowych aktów prawnych regulujących postępowanie z odpadami w Polsce.
- PEK_W03 - Znajomość metod, narzędzi oraz maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach zagospodarowania odpadów (zbiórka, transport, przetwarzanie).

II. Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 - Umiejętność wskazania cech charakterystycznych i różnic pomiędzy ekologią (green logistics), logistyką zwrotów (reverse logistics) oraz klasyczną logistyką. Umiejętność samodzielnej oceny (zdefiniowania własnych mierników) systemu gospodarki odpadami oraz zwracanymi produktami w obszarze przedsiębiorstwa.
- PEK_U02 - Umiejętność samodzielnego projektowania systemów logistycznych wspierających procesy zbiórki, transportu, odzysku oraz unieszkodliwiania i ponownej dystrybucji produktów zwracanych z poszczególnych odcinków łańcucha dostaw oraz odpadów.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 - Umiejętność pracy w grupie.
- PEK_K02 - Wzrost świadomości ekologicznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Historia gospodarki odpadami; fizyczny obieg materiałów w gospodarce. Zag. 1. „Pecunia non olet”. Zag. 2. Gospodarka odpadami na przełomie wieków XIX i XX . Zag. 3. Fizyczny obieg materiałów w gospodarce. Zag. 4. Miejsca powstawania odpadów/zwrotów. Zag. 5. Identyfikacja strumieni zwrotów w gospodarce, z poszczególnych etapów łańcucha dostaw (produkcja, dystrybucja, eksploatacja). Zag. 6. Motywatory wdrażania rozwiązań związanych z obsługą strumieni zwrotów w obszarze łańcucha dostaw.	2

Wy2	<p>Skala problematyki odpadów w Polsce i na świecie; Charakterystyka jakości i klasyfikacja odpadów; Wpływ różnic na stosowane technologie zagospodarowania (zbiórki, składowania, odzysku i ponownej dystrybucji).</p> <p>Zag. 1. Skala problematyki odpadów w Polsce.</p> <p>Zag. 2. Skala problematyki odpadów na świecie.</p> <p>Zag. 3. Charakterystyki odpadów.</p> <p>Zag. 4. Klasyfikacja odpadów (odpady komunalne, odpady biodegradowalne, obojętne, odpady niebezpieczne) – katalog odpadów.</p>	2
Wy3	<p>Regulacje prawne związane z zagospodarowaniem odpadów w Polsce i ich wpływ na organizację systemów logistycznych wspierających proces zagospodarowania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Omówienie podstawowych obowiązujących w Polsce aktów prawnych związanych z zagospodarowaniem odpadów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ustawa Prawo ochrony środowiska; - Ustawa o odpadach; - Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach; - Ustawa o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi; - Ustawa o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym; - Ustawa o pojazdach wycofanych z eksploatacji; - Rozporządzenia Ministra Środowiska. 	2
Wy4	<p>Struktura, zadania i technologie stosowane w logistycznie zintegrowanym systemie gospodarki odpadami.</p> <p>Zag. 1. Struktura logistycznie zintegrowanego systemu gospodarki odpadami.</p> <p>Zag. 2. Uczestnicy systemu gospodarki odpadami (Urzędy marszałkowskie, gminy, przedsiębiorcy, mieszkańcy gmin, organizacje odzysku itd.).</p> <p>Zag. 3. Zadania systemu.</p> <p>Zag. 4. Operacje występujące w systemie.</p> <p>Zag. 5. Stosowane technologie.</p>	2
Wy5	<p>Obieg dokumentów gospodarki odpadami oraz kary za niedokonanie obowiązków wynikających z postanowień odpowiednich ustaw oraz rozporządzeń.</p> <p>Zag. 1. Sprawozdania OŚ-OP1, OPAK1, OPAK2, OPAK3.</p> <p>Zag. 2. Karta Przekazania Odpadów.</p> <p>Zag. 3. Dokumenty potwierdzające recykling oraz odzysk i inne.</p> <p>Zag. 4. Wynikające z aktów prawnych terminy składania sprawozdań, zakres odpowiedzialności, dokumenty potwierdzające uprawnienia uczestników systemu gospodarki odpadami – pozwolenia na transport, składowanie odpadów.</p> <p>Zag. 5. Opłata produktowa, recyklingowa oraz depozytowa.</p> <p>Zag. 6. Opłaty za korzystanie ze środowiska.</p> <p>Zag. 7. Kary za niedotrzymanie obowiązku sprawozdawczości oraz kary za brak terminowej realizacji obowiązków.</p>	2

Wy6	<p>Zbiórka odpadów, przepływ zwrotów: metody planowania, realizacji oraz kontroli procesu zbiórki oraz środki techniczne wykorzystywane do zbierania, transportu oraz przeładunku odpadów.</p> <p>Zag. 1. Metody planowania zbiórki.</p> <p>Zag. 2. Rodzaje pojemników wykorzystywanych do selektywnej zbiórki odpadów.</p> <p>Zag. 3. Określanie obszarów zbiórki.</p> <p>Zag. 4. Metody prognozowania ilości odpadów.</p> <p>Zag. 5. Planowanie tras pojazdów.</p> <p>Zag. 6. Rodzaje i charakterystyka środków wykorzystywanych do transportu oraz przeładunku odpadów (transport samochodowy, kolejowy, śródlądowy, morski).</p> <p>Zag. 7. Opakowania wykorzystywane w systemach logistyki zwrotów np. do transportu odpadów (zabezpieczanie odpadów).</p>	2
Wy7	<p>Metody sortowania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Technologie sortowania odpadów.</p> <p>Zag. 2. Zasady działania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesie sortowania.</p> <p>Zag. 3. Budowa typowej sortowni odpadów, przykłady realizacji tego typu inwestycji w Polsce i innych krajach.</p> <p>Zag. 4. Nowoczesne technologie sortowania odpadów.</p>	2
Wy8	<p>Metody odzysku odpadów/zwrotów (produkty niebędące odpadami - nadwyżki magazynowe).</p> <p>Zag. 1. Rodzaje i metody odzysku odpadów.</p> <p>Zag. 2. Środki techniczne wykorzystywane do odzysku odpadów (maszyny i urządzenia do rozdrabniania, separacji, linie technologiczne, metody odzysku energii itp.).</p>	2
Wy9	<p>Metody unieszkodliwiania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Charakterystyka wykorzystywanych metod unieszkodliwiania poszczególnych rodzajów odpadów.</p> <p>Zag. 2. Charakterystyka maszyny i urządzeń oraz innych środków technicznych wykorzystywanych w procesie unieszkodliwiania odpadów.</p>	2
Wy10	<p>Model strukturalny przedsiębiorstwa realizującego procesy odzysku.</p> <p>Zag. 1. Schemat strukturalny przedsiębiorstwa.</p> <p>Zag. 2. Czynności logistyczne w sferze procesów odzysku.</p>	2
Wy11	<p>LCA w systemach logistycznych zagospodarowania odpadów.</p> <p>Zag. 1. Wprowadzenie.</p> <p>Zag. 2. Przykłady LCA.</p> <p>Zag. 3. Obszary zastosowań LCA</p>	2
Wy12	<p>Projektowanie wyrobów zorientowane na odzysk odpadów lub efektywne ich unieszkodliwianie.</p> <p>Zag. 1. Założenia wyjściowe metodologii projektowania.</p> <p>Zag. 2. Uwarunkowania projektowania dla fazy wytwórczej.</p> <p>Zag. 3. Uwarunkowania projektowania dla fazy eksploatacji.</p> <p>Zag. 4. Uwarunkowania projektowania dla fazy likwidacji.</p> <p>Zag. 5. Wykorzystanie innowacyjnych materiałów oraz metod łączenia komponentów.</p>	2

Wy13	Opakowania wielokrotnego użytku oraz obieg dokumentów gospodarki magazynowej. Zag. 1. Opakowania wielokrotnego użytku (Projektowanie, wdrożenie oraz zarządzanie obiegiem opakowań wielokrotnego użytku). Zag. 2. Dokumenty gospodarki magazynowej opakowań (rodzaje dokumentów ich przeznaczenie oraz sposób wykorzystania). Zag. 3. Obieg dokumentów gospodarki magazynowej. Zag. 4. Projektowanie instrukcji gospodarki magazynowej.	2
Wy14	Oznakowanie produktów oraz opakowań znakami ekologicznym. Zag. 1. Rodzaje oznaczeń. Zag. 2. Wykaz znaków obligatoryjnych oraz przykłady oznaczeń dobrowolnych. Zag. 3. Zasady znakowania opakowań i wyrobów znakami ekologicznym.	2
Wy15	Zaliczenie przedmiotu	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów tworzyw sztucznych dla przedsiębiorstwa zajmującego się przetwarzaniem tworzyw. 1/2 Zagadnienia: a) Identyfikacja miejsc powstawania odpadów; b) Szacowanie ilości odpadów; c) Opracowanie modelu przepływu materiałów w przedsiębiorstwie.	2
Proj2	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów tworzyw sztucznych dla przedsiębiorstwa zajmującego się przetwarzaniem tworzyw. 2/2 Zagadnienia: a) dobór metod i narzędzi wykorzystywanych w procesie odzysku tworzyw; b) dobór metod i narzędzi zarządzania produktem procesu odzysku.	2
Proj3	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 1/4 Zagadnienia: a) Organizacja selektywnej zbiórki odpadów komunalnych w sposób zapewniający łatwy dostęp dla wszystkich mieszkańców gminy; b) Sposoby odbioru posegregowanych odpadów od mieszkańców;	2
Proj4	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 2/4 Zagadnienia: a) Wybór miejsca segregacji odpadów, lokalizacji pojemników do selektywnej zbiórki, czy umieszczać je bezpośrednio u mieszkańców (segregacja „u źródła”); b) Metody oceny jakości segregacji realizowanej przez mieszkańców; c) Czynniki motywujące mieszkańców do segregacji odpadów.	2
Proj5	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 3/4 Zagadnienia: a) Ocena przedsiębiorstwa zajmującego się odbiorem odpadów; b) Częstotliwość odbioru poszczególnych rodzajów odpadów.	2

Proj6	Studium przypadków: projekt systemu logistycznego wspierającego zagospodarowanie odpadów komunalnych. 4/4 Zagadnienia: a) Dobór pojemników do zbiórki odpadów; b) Miejsca największej koncentracji odpadów; c) Środki transportu i maszyny wykorzystywane w procesie zbiórki, transportu, segregacji i przetwarzania odpadów komunalnych.	2
Proj7	Projekt opakowania wielokrotnego użytku oraz opracowanie instrukcji gospodarki magazynowej dla opakowania wielokrotnego użytku.	2
Proj8	Zaliczenie przedmiotu - prezentacja projektów.	1
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N2. case study
N3. praca własna - przygotowanie do projektu
N4. konsultacje
N5. prezentacja projektu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_W02	kolokwium zaliczeniowe
F3	PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe
$P = 0,3 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,4 \cdot F3$		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01	Ocena odpowiedzi ustnej na pytania zadane w trakcie semestru oraz podczas prezentacji projektów
F2	PEK_U02	Ocena przygotowanych projektów

F3	PEK_K01, PEK_K02	Ocena pracy na zajęciach podczas realizacji poszczególnych studiów przypadku
$P = 0,2 \cdot F1 + 0,7 \cdot F2 + 0,1 \cdot F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Korzeń Z.: Ekologistyka, ILiM, Poznań 2001
2. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t1, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
3. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t2, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
4. Dekker R., Fleischmann M., Inderfurth K., van Wassenhove L. N., Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains, Springer 2010
5. Szoltysek J. Logistyka zwrotna, ILiM, Poznań

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Biedugnis S. i inni: Optymalizacja gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 1992
2. Bilitewski B. i inni: Podręcznik gospodarki odpadami, Seidel i Przywecki, Warszawa 2003
3. Dembińska-Cyran I., Gubała M.: Podstawy zarządzania transportem w przykładach, ILiM, Poznań 2005
4. Ekologiczna ocena cyklu życia LCA, IGSMiE PAN, Kraków 2001
5. Korzeniowski A. i inni: Ekologistyka zużytych opakowań, ILiM, Poznań 1999
6. Logistyka odzysku. Kwartalnik
6. Merkisz-Guranowska A.: Aspekty rozwoju recyklingu w Polsce, Wyd Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 2005
7. Osiński J., Zach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, WKŁ
8. Rosik-Dulewska C.: Podstawy gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 2005
9. Recykling. Miesięcznik

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Robert Giel tel.: 71 320-23-91 email: robert.giel@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Logistyka zwrotna oraz gospodarka opakowaniami**

Name in English: **Reverse logistics and packaging management**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Practical Logistics**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041126 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has a basic knowledge of management, design and testing processes / systems logistics.
2. Student has a basic knowledge in the field of operations research.
3. Student has a basic knowledge of the spreadsheet, for example. Excel.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The aim of the course is to learn the principles of organization and operation logistically integrated waste management system (industrial and municipal), and the returns of products from different segments of the supply chain and increase ecological awareness among students.
- C2. Acquiring the ability to plan and organize material and information flow processes related to handling returns and waste management.
- C3. The acquisition of skills to design packaging management system.
- C4. The acquisition of skills to design logistics systems to support waste management processes.
- C5. Acquisition of the ability to work in a group.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Understanding of the concept of reverse logistics and green logistics. Knowledge of methods of analysis and identify opportunities to reorient existing waste management system and the principles of creating ecological balances.

PEK_W02 - Knowledge of the basic laws governing the treatment of waste in Poland.

PEK_W03 - Knowledge of methods, tools and machinery and equipment used in the process of waste management (collection, transportation, processing).

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The ability to identify the characteristics and differences between green logistics, reverse logistics and classical logistics. The ability to self-assessment (define their own metrics) the waste management system and the returned products in the area of the company.

PEK_U02 - Ability to independently design logistics systems supporting the processes of collection, transport, recovery and disposal and re-distribution of products that are returned from different sections of the supply chain and waste.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Ability to work in a group.

PEK_K02 - Increasing environmental awareness.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	The history of waste management; Physical materials through the economy. Issue 1. "Pecunia non olet". Issue 2. Waste management at the turn of the nineteenth and twentieth centuries. Issue 3. Physical materials through the economy. Issue 4. Place the waste / phrases. Issue 5. Identification of streams returns in the economy, with the various stages of the supply chain (production, distribution, exhibition). Issue 6. Motivators implementing solutions related to handling streams of returns in the area of the supply chain.	2

Lec2	<p>The scale of the problems of waste in Poland and in the world; Characteristics of quality and classification of waste; The impact of differences in applied technologies for development (collection, disposal, recovery and re-distribution).</p> <p>Issue 1. The scale of the problems of waste in Poland.</p> <p>Issue 2. The scale of the problems of waste in the world.</p> <p>Issue 3. Characteristics of waste.</p> <p>Issue 4. The classification of waste (municipal waste, biodegradable waste, inert waste, hazardous waste) - Waste Catalogue.</p>	2
Lec3	<p>Legal regulations related to waste management in Poland and their impact on the organization of logistics systems supporting the process of waste management.</p> <p>Issue 1. Overview of the basic force in Poland legislation relating to waste management:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The Environmental Protection Law; - Waste Act; - Act on maintaining cleanliness and order in municipalities; - Act on packaging and packaging waste; - Act on waste electrical and electronic equipment; - Act on ELVs; - Ordinance of the Minister of the Environment. 	2
Lec4	<p>The structure, tasks and technologies used in logistically integrated waste management system.</p> <p>Issue 1. Structure of logistically integrated waste management system.</p> <p>Issue 2. Participants in the waste management system (Marshal offices, municipalities, entrepreneurs, residents of municipalities, organizations recovery etc.).</p> <p>Issue 3. The tasks of the system.</p> <p>Issue 4. Actions occurring in the system.</p> <p>Issue 5. The technologies used.</p>	2
Lec5	<p>Waste Management document workflow and penalties for failing obligations under the relevant laws and regulations.</p> <p>Issue 1. Reports AXIS-OP1, OPAK1, OPAK2, OPAK3.</p> <p>Issue 2. waste transfer card.</p> <p>Issue 3. Documents confirming recycling and recovery, and more.</p> <p>Issue 4. The resulting legislative reporting deadlines, responsibilities, documents confirming the eligibility of entrants waste management system - a permit for transportation, storage of waste.</p> <p>Issue 5. The product fee, recycling and deposit.</p> <p>Issue 6. Fees for use of the environment.</p> <p>Issue 7. Penalties for failure to comply with reporting obligations and penalties for lack of timely fulfillment of obligations.</p>	2
Lec6	<p>Waste Collection, flow of returns: methods of planning, execution and control of the process of collection and technical measures used to collect, transport and handling of waste.</p> <p>Issue 1. Planning methods of collection.</p> <p>Issue 2. Types of containers used for the selective collection of waste.</p> <p>Issue 3. Determining the collection.</p> <p>Issue 4. Methods of forecasting the amount of waste.</p> <p>Issue 5. planning vehicle routes.</p> <p>Issue 6. Types and characteristics of the funds used for the transport and handling of waste (trucking, rail, inland waterways, sea).</p> <p>Issue 7. Packaging logistics systems used in phrases such as. Transport waste (waste hedging).</p>	2

Lec7	Waste sorting method. Issue 1. waste sorting technology. Issue 2. Principles of machinery and equipment used in the sorting process. Issue 3. The construction of a typical waste sorting plant, the embodiments of this type of investment in Poland and other countries. Issue 4. Modern technologies of waste sorting.	2
Lec8	Methods of waste recovery / reimbursement (non-waste products - excess inventory). Issue 1. Types and methods of recovery of waste. Issue 2. Technical measures used for the recovery of waste (machinery and equipment for crushing, separation, lines, energy recovery methods, etc.).	2
Lec9	The methods of disposal. Issue 1. Characteristics of the methods of disposal of particular types of waste. Issue 2. Characteristics machinery and equipment and other technical means used in the process of waste disposal.	2
Lec10	Structural model of the company performing recovery operations. Issue 1. Structural diagram of the company. Issue 2. Activities logistics in the field of recovery operations.	2
Lec11	LCA in logistic systems of waste management. Issue 1. Introduction. Issue 2. Examples of LCA. Issue 3. Applications of LCA	2
Lec12	Design of waste recovery-oriented or effective their disposal. Issue 1. The initial assumptions design methodology. Issue 2. Conditions design for manufacturing phase. Issue 3. Determinants design for the exploitation phase. Issue 4. Design Considerations for the decommissioning phase. Issue 5. The use of innovative materials and methods to connect components.	2
Lec13	Reusable packaging and warehouse management workflow. Issue 1. Reusable packaging (design, implementation and management of circulation of reusable packaging). Issue 2. A warehouse packaging (types of documents of their destiny and the use). Issue 3. Document Flow warehouse management. Issue 4. Designing manual warehouse management.	2
Lec14	Product labeling and packaging ecological characters. Zag. 1. Types of signs. Zag. 2. The list of examples of signs of obligatory and voluntary markings. Zag. 3. Rules marking of packages and products with the ecology.	2
Lec15	final exam	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Case study: project logistics system supporting the management of plastic waste for companies engaged in plastics processing. 1/2 issues: a) Identification of waste; b) Estimating quantities of waste; c) Development of a model of material flow in the enterprise.	2

Proj2	Case study: project logistics system supporting the management of plastic waste for companies engaged in plastics processing. 2/2 issues: a) the selection of methods and tools used in the process of recovery of plastics; b) the choice of methods and tools for managing product of recovery process.	2
Proj3	Case study: project logistics system to support management of municipal waste. 1/4 issues: a) The organization of selective collection of municipal waste in a way that ensures easy access for all residents of the municipality; b) Methods of sorted waste collection from residents;	2
Proj4	Case study: project logistics system to support management of municipal waste. 2/4 issues: a) Choosing a location segregation of waste, the location of containers for selective collection, or place them directly on citizens (segregation "at source"); b) Methods of assessing the quality of segregation pursued by the citizens; c) the factors motivating residents to separate waste.	2
Proj5	Case study: project of logistics system to support management of municipal waste. 3/4 issues: a) Evaluation of a company dealing with waste reception; b) The receiving frequency of particular types of waste.	2
Proj6	Case study: project logistics system to support management of municipal waste. 4/4 issues: a) The selection of containers for waste collection; b) Place the highest concentration of waste; c) Vehicles and equipment used in the process of collecting, transporting, sorting and processing of waste.	2
Proj7	Reusable packaging design and development of warehouse management instructions for reusable packaging.	2
Proj8	Completion of the course - presentation of projects.	1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. case study N3. self study - preparation for project class N4. tutorials N5. project presentation	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01	Final test
F2	PEK_W02	Final test
F3	PEK_W03	Final test
$P = 0,3 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,4 \cdot F3$		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01	Rating oral replies to the questions raised during the semester and during the presentation of projects
F2	PEK_U02	Evaluation of prepared projects
F3	PEK_K01, PEK_K02	Evaluation of the work in the classroom during the implementation of individual case studies
$P = 0,2 \cdot F1 + 0,7 \cdot F2 + 0,1 \cdot F3$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Korzeń Z.: Ekologistyka, ILiM, Poznań 2001
2. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t1, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
3. Bendkowski J. i inni: Logistyka odpadów. t2, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
4. Dekker R., Fleischmann M., Inderfurth K., van Wassenhove L. N., Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains, Springer 2010
5. Szołtysek J. Logistyka zwrotna, ILiM, Poznań

SECONDARY LITERATURE

1. Biedugnis S. i inni: Optymalizacja gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 1992
2. Bilitewski B. i inni: Podręcznik gospodarki odpadami, Seidel i Przywecki, Warszawa 2003
3. Dembińska-Cyran I., Gubała M.: Podstawy zarządzania transportem w przykładach, ILiM, Poznań 2005
4. Ekologiczna ocena cyklu życia LCA, IGSMiE PAN, Kraków 2001
5. Korzeniowski A. i inni: Ekologistyka zużytych opakowań, ILiM, Poznań 1999
6. Logistyka odzysku. Kwartalnik
6. Merkiś-Guranowska A.: Aspekty rozwoju recyklingu w Polsce, Wyd Instytutu Technologii Eksploatacji, Poznań-Radom 2005
7. Osiński J., Żach P.: Wybrane zagadnienia recyklingu samochodów, WKŁ
8. Rosik-Dulewska C.: Podstawy gospodarki odpadami. PWN, Warszawa 2005
9. Recykling. Miesięcznik

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Robert Giel tel.: 71 320-23-91 email: robert.giel@pwr.edu.pl