

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Projektowanie systemów transportowo-magazynowych**

Nazwa w języku angielskim: **Systems design of transportation and warehousing**

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

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

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM042104**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20			10	
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)	0.6			0.7	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. ma wiedzę podstawową z zakresu zarządzania i projektowania procesów.
2. Posiada wiedzę z zakresu logistyki

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zagadnień dotyczących planowania i projektowania systemów transportowo-magazynowych.
- C2. Nabycie umiejętności planowania i organizowania przepływów materiałowo-informacyjnych w magazynach.
- C3. Nabycie umiejętności optymalizacji systemów logistycznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi zdefiniować pojęcie systemu transportowo - magazynowego, objaśnić jego budowę, nazywając poszczególne jego elementy składowe.

PEK\_W02 - Potrafi opisać dla wybranych przypadków zaproponować własne rozwiązania systemów transportowo-magazynowych, dyskutując swoje wybory, aby wskazać najważniejsze uwzględniając strategię.

PEK\_W03 - Potrafi wyliczyć przykładowe rozwiązanie systemu transportowo-magazynowego na poziomie operacyjnym.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi decydować i dobierać w procesie projektowania elementy systemu transportowo-magazynowego.

PEK\_U02 - Posiada umiejętność opracowania dokumentacji dla systemu transportowo-magazynowego.

PEK\_U03 - Posiada umiejętność szacować koszty systemu transportowo-magazynowego oraz eksploatować je.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Pracuje samodzielnie i współdziała w zespole.

PEK\_K02 - Przestrzega poczynionych ustaleń wykonując pracę.

PEK\_K03 - Dyskutuje, zachowując otwartość na inne zdanie.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wykład wprowadzający: - Zakres merytoryczny wykładu. - Zaliczenie i terminy kolokwium. - Literatura podstawowa i uzupełniająca. - Organizacja zajęć.	1
Wy2	Identyfikacja procesów logistycznych w systemach transportu bliskiego i magazynowania. -Definicja magazynu. -Identyfikacja podstawowych procesów transportowo-magazynowych. -Identyfikacja funkcjonalno-procesowa stref magazynu. -Definicja jednostki ładunkowej. -Fronty przeładunkowe. -Prace ładunkowe.	2
Wy3	Metody prezentacji zapisu przepływu ładunków w logistycznym systemie magazynowym. -Scenografia organizatorska. -Synoptyczne wykresy. -Wykresy Sankey'a. -Karty procesu przepływu materiałowego.	1

Wy4	<p>Alokacja obiektów w planowaniu przepływu ładunków. Metoda Schimigalli. Metody komputerowe</p> <p>Transport ładunków – optymalizacja przepływu ładunków Problem planowania trasy transportowej. Podstawowe rozwiązania strukturalne. Przykłady obliczeniowe</p>	2
Wy5	<p>Projektowanie struktury magazynu. Magazyny: wysokiego i niskiego składowania. Magazyn z „reżimem” temperaturowym. Magazyn typu cross-dock. Magazyn materiałów sypkich. Magazyn materiałów płynnych.</p>	1
Wy6	<p>Dobór urządzeń do składowania. Składowanie statyczne bez regałów (krótka powtórka). Składowanie statyczne. Składowanie dynamiczne.</p>	2
Wy7	<p>Wózki widłowe. Charakterystyka wózków widłowych uniwersalnych. Charakterystyka wózków widłowych specjalizowanych.</p>	1
Wy8	<p>Układnice Charakterystyka układnic magazynowych. Harmonogramowanie czasu pracy układnic. Optymalizacja pracy układnic.</p>	2
Wy9	<p>Harmonogramowanie czasu pracy samojezdných urządzeń transportowych w logistycznych systemach magazynowych Harmonogramowanie czasu pracy wózków widłowych. Harmonogramowanie czasu pracy układnic.</p>	1
Wy10	<p>Przenośniki w logistycznych systemach magazynowych. Rodzaje przenośników. Rozwiązania konstrukcyjne. Zasady doboru przenośników</p>	2
Wy11	<p>Dobór środków przepływu informacji. Oznaczanie miejsc paletowych w magazynie. Oznaczanie jednostek ładunkowych w magazynie. Wybór technologii wymiany informacji w logistycznym systemie magazynowym. Dobór urządzeń czytających kody 1D, 2D i RFID. (skanery stacjonarne, radiowe, ze stacją dokującą, kamery) Dobór urządzeń drukujących/ programujących: kody 1D, 2D i RFID.</p>	1
Wy12	<p>Wybór systemów komputerowego wspomaganie pracy logistycznego systemu magazynowego Systemy WMS, MRP, ERP. Szczegółowe działanie systemu WMS. Bazy danych dla logistycznych systemów magazynowych</p>	2
Wy13	<p>Metody optymalizacji logistycznych systemów magazynowych. Energochłonność systemów magazynowych Metody ekspertowe. Sposoby oceny i zmniejszania energochłonności wybranych procesów magazynowych</p>	1

Wy14	kolokwium	1
		Suma: 20
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Omówienie organizacji zajęć oraz zasad zaliczania zajęć projektowych. Podanie literatury podstawowej i uzupełniającej. Opracowanie algorytmu formowania jednostki ładunkowej typu EURO z przedmiotów sztukowych o zróżnicowanych wymiarach, ciężarze, gabarytach i odporności na narażenia fizyczne.	1
Proj2	Projekt rozkładu miejsc odkładczych w magazynie towarów spaletyzowanych z uwzględnieniem klasyfikacji: obszarów, stref i miejsc.	2
Proj3	Harmonogramowanie cykli transportowych oraz ocena doboru liczby zastosowanych środków technicznych w projekcie magazynu - na przykładzie wózka widłowego.	2
Proj4	Harmonogramowanie cykli transportowych oraz ocena doboru liczby zastosowanych środków technicznych w projekcie magazynu - na przykładzie układnicy regałowej.	1
Proj5	Projekt podsystemu kompletacji magazynu jednostek sztukowych na linii głównej i w zatokach kompletacyjnych.	1
Proj6	Analiza i identyfikacja logistycznego systemu magazynowego pod kątem przyjmowanych w projekcie magazynu rozwiązań w zakresie automatyzacji procesów.	1
Proj7	Wybór koncepcji magazynu, technologii i procesów - przy zróżnicowaniu gabarytów towarów oraz wielkości linii z zamówień (od pojedynczych sztuk do pełnych palet na tym samym SKU).	1
Proj8	Omówienie wykonanych projektów, podsumowanie zajęć projektowych. Zaliczenia.	1
		Suma: 10

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
N2. konsultacje  
N3. case study  
N4. praca własna - przygotowanie do projektu  
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
P = F1		

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, PEK_U02, PEK_U03	ocena części obliczeniowej projektu
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	udział w dyskusjach problemowych, raport - w formie prezentacji na forum grupy swoich projektów, obrona projektu
P = (F1+F2)/2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. I; Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998.</li> <li>2. Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. II, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1999.</li> <li>3. Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.1, DIFIN, Warszawa, 2012.</li> <li>4. Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.2, DIFIN, Warszawa, 2012.</li> <li>5. Zając P.: „Systemy magazynowe”, Oficyna Wydawnicza NDiO, Wrocław, 2010.</li> <li>6. Fijałkowski J.: „Transport wewnętrzny w systemach logistycznych”; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.</li> </ol> <p>Czasopisma specjalistyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Logistyka</li> <li>2. Nowoczesny Magazyn</li> <li>3. Eurologistics</li> </ol> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>[1]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Grundlagen, Verfahren und Strategien; Springer, Hamburg; 1999;</li> <li>[2]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Netzwerke, Systeme und Lieferketten; Springer, Hamburg; 1999;</li> </ol>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Paweł Zając tel.: 71 320-27-19 email: [pawel.zajac@pwr.edu.pl](mailto:pawel.zajac@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Projektowanie systemów transportowo-magazynowych**

Name in English: **Systems design of transportation and warehousing**

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

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM042104**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20			10	
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	0.6			0.7	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. has a basic knowledge of management and design processes and logistics systems
2. Has knowledge in the field of logistics

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Understanding the issues concerning planownaia and projektownaia transport and storage systems
- C2. Acquiring the ability to plan and organize material and information flows in warehouses.
- C3. Acquiring the ability to optimize logistics systems.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - Able to define the concept of transport system - storage, explain its construction, calling its individual components.

PEK\_W02 - Can describe for selected cases to propose their own solutions for transport and storage, discussing their choices, to indicate the most appropriate having regard to the strategy

PEK\_W03 - Able to calculate the sample solution and transport system magayznowego at the operational level.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - He can decide and choose the elements of the design process and transport and storage.

PEK\_U02 - Has the ability to develop a system of documentation for transportation and storage.

PEK\_U03 - Has the ability to estimate the cost of transport and storage system and exploit them.

### III. Relating to social competences:

PEK\_K01 - Works independently and interact as a team

PEK\_K02 - Respects the findings doing the job.

PEK\_K03 - Discussed, maintaining openness to other sentence.

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introductory lecture: - The content of the lecture. - Assessment and timing tests. - Basic and further reading. - Organization of the course.	1
Lec2	Identification of logistic processes in conveying and storage. -definition Warehouse. Identify the basic processes of transport and storage. Identify the functional-process storage areas. -definition Unit load. -Fronty Handling. -Work Cargo.	2
Lec3	Methods of presentation of flow record cargo logistics storage system. -Scenografia Organizatorska. -Synoptyczne Charts. -Wykresy Sankey. -Credit Material flow process.	1
Lec4	The allocation of the objects in the planning of cargo flows. Metoda Schimigalli. computer Metody  Trucking - optimization of cargo flows Problem transport route planning. Podstawowe structural solutions. Przykłady computing	2

Lec5	Designing storage structure. Magazyny: high and low storage. Magazyn the "regime" temperature. Magazyn cross-dock. Magazyn bulk materials. Magazyn liquid materials.	1
Lec6	Selection of equipment for storage. Składowanie static without racking (short repetition). Składowanie static. Składowanie dynamic.	2
Lec7	Forklift trucks. Charakterystyka universal forklift. Charakterystyka specialized forklifts.	1
Lec8	Rack Charakterystyka stacking machines. Harmonogramowanie time stacker cranes. Optymalizacja stacker cranes work.	2
Lec9	Scheduling time of mobile devices in the transport logistics warehouse systems Harmonogramowanie time forklifts. Harmonogramowanie time stacker cranes.	1
Lec10	Conveyors in logistics warehouse systems. Rodzaje conveyors. Rozwiązania construction. Zasady selection of conveyors	2
Lec11	The selection means of the flow of information. Oznaczenie pallets in the warehouse. Oznaczenie loading units in stock. Wybór of information technology in logistics storage system. Dobór reading devices 1D, 2D and RFID. (stationary scanners, radio with docking station, camera) Dobór printing devices / programming: 1D, 2D and RFID.	1
Lec12	The choice of computer-aided systems work logistic storage system Systemy WMS, MRP, ERP. Szczegółowe WMS system performance. Bazy logistic data storage systems	2
Lec13	Logistics optimization methods of storage systems. Energy consumption of storage systems Metody expert. Sposoby assess and reduce the energy consumption of selected processes magazynowych	1
Lec14	test	1
		Total hours: 20
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Discussion of the organization of classes and examination of project activities. Providing basic and supplementary literature. Development of unit load forming algorithm EURO subjects piece of various dimensions, weight, size and resistance to physical exposure.	1

Proj2	Project deposition distribution of palletised goods in the warehouse, taking into account the classification: areas, zones and places.	2
Proj3	Scheduling transport cycles of selection and evaluation of technical means used in the design magazine - for example a forklift.	2
Proj4	Scheduling transport cycles of selection and evaluation of technical means used in the design magazine - for example rack stacker crane.	1
Proj5	Project completion storage subsystem piece units on the main line and picking bays.	1
Proj6	Analysis and identification of logistics for the storage system adopted in the project storage solutions for process automation.	1
Proj7	Choice concept store, technologies and processes - with diversity dimensions of goods and the size of the line of orders (from single pieces to full pallets on the same SKU).	1
Proj8	Overview of completed projects, a summary of the project activities. Credits.	1
		Total hours: 10

TEACHING TOOLS USED		
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. tutorials N3. case study N4. self study - preparation for project class 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	test
P = F1		

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, PEK_U02, PEK_U03	evaluation of the computational part of the project
F2	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	participation in discussions of problem, the report - in the form of presentation of the group their projektów, defense project
$P = (F1+F2)/2$		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- 1.Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. I; Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1998.
- 2.Korzeń Z.: „Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania” T. II, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, 1999.
- 3.Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.1, DIFIN, Warszawa, 2012.
- 4.Krawczyk S. (red.): „Logistyka. Teoria i Praktyka”, T.2, DIFIN, Warszawa, 2012.
- 5.Zajac P.: „Systemy magazynowe”, Oficyna Wydawnicza NDiO, Wrocław, 2010.
- 6.Fijałkowski J.: „Transport wewnętrzny w systemach logistycznych”; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.

Czasopisma specjalistyczne:

- 1.Logistyka
- 2.Nowoczesny Magazyn
- 3.Eurologistics

### SECONDARY LITERATURE

- [1]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Grundlagen, Verfahren und Strategien; Springer, Hamburg; 1999;
- [2]. Gudehus T.: „Logistik” T. I; Netzwerke, Systeme und Lieferketten; Springer, Hamburg; 1999;

## SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Paweł Zajac tel.: 71 320-27-19 email: pawel.zajac@pwr.edu.pl