



## Szkolenie: Budowa i eksploatacja łożysk (PKM2)

Numer usługi 2024/11/12/5274/2406810

3 198,00 PLN brutto

2 600,00 PLN netto

159,90 PLN brutto/h

130,00 PLN netto/h

EMT-SYSTEMS

Spółka z

ograniczoną

odpowiedzialnością



📍 Gliwice / stacjonarna

🏠 Usługa szkoleniowa

🕒 20 h

📅 10.02.2025 do 12.02.2025

## Informacje podstawowe

<b>Kategoria</b>	Techniczne / Mechanika i mechatronika
<b>Sposób dofinansowania</b>	wsparcie dla osób indywidualnych wsparcie dla pracodawców i ich pracowników
<b>Grupa docelowa usługi</b>	Szkolenie kierowane jest dla osób zajmujących różne stanowiska (inżynierowie konstruktorzy, pracownicy produkcji, inżynierowie utrzymania ruchu itp.). <b>Usługa również adresowana dla uczestników projektu "Opolskie Kształcenie Ustawiczne".</b> <b>Wymagania wstępne:</b> Ogólna wiedza techniczna.
<b>Minimalna liczba uczestników</b>	6
<b>Maksymalna liczba uczestników</b>	11
<b>Forma prowadzenia usługi</b>	stacjonarna
<b>Liczba godzin usługi</b>	20
<b>Podstawa uzyskania wpisu do BUR</b>	Certyfikat systemu zarządzania jakością wg. ISO 9001:2015 (PN-EN ISO 9001:2015) - w zakresie usług szkoleniowych

## Cel

### Cel edukacyjny

Szkolenie prowadzi do biegłego posługiwania się terminologią z dziedziny łożyskowania, rozróżniania rodzajów i odmian konstrukcyjnych łożysk, samodzielnej oceny stanu eksploatacyjnego łożysk na podstawie oceny wizualnej uszkodzeń elementów, dobierania parametrów, typów i metod montażu łożysk, oceny warunków zabudowy – zgodnie z wymaganiami dokumentacji, oceny stanu łożysk – w celu wdrożenia czynności zapobiegawczych, eliminujących powtarzane błędy montażowe.

## Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
<p>Dokonuje oceny stanu eksploatacyjnego łożysk na podstawie oceny wizualnej uszkodzeń elementów, dobiera parametry, typy i metody montażu łożysk, warunki zabudowy – zgodnie z wymaganiami dokumentacji</p>	<p>omawia podstawy budowy, eksploatacji, zabudowy oraz doboru łożysk stosowanych w maszynach przemysłowych,</p>	<p>Test teoretyczny</p>
	<p>charakteryzuje podstawowe grupy łożysk tocznych i ślizgowych,</p>	<p>Test teoretyczny</p>
	<p>identyfikuje cechy podane w dokumentacji technicznej (kartach katalogowych i instrukcjach montażu) oraz zna wymagania w zakresie warunków zabudowy</p>	<p>Test teoretyczny</p>
	<p>samodzielnie dobiera łożyska oraz kontroluje parametry eksploatacyjne – nauka w odniesieniu do rzeczywistych warunków pracy,</p>	<p>Test teoretyczny</p>
	<p>diagnozuje łożyska – nauka w aspekcie poprawy niezawodności maszyn i urządzeń,</p>	<p>Test teoretyczny</p>
	<p>samodzielnie analizuje uszkodzenia łożysk oraz zna sposoby identyfikacji i eliminacji niesprawności powodujących przestoje i awarie;</p>	<p>Test teoretyczny</p>
	<p>widzi potrzebę samokształcenia się z obszaru mechaniki i budowy maszyn,</p>	<p>Test teoretyczny</p>
<p>analizuje przyczyny problemów technicznych, szuka sposobów ich rozwiązania pracując w zespole</p>	<p>Test teoretyczny</p>	<p>Test teoretyczny</p>

## Kwalifikacje

### Kompetencje

Usługa prowadzi do nabycia kompetencji.

## Warunki uznania kompetencji

**Pytanie 1. Czy dokument potwierdzający uzyskanie kompetencji zawiera opis efektów uczenia się?**

Tak, opis efektów uczenia się znajduje się na certyfikacie.

**Pytanie 2. Czy dokument potwierdza, że walidacja została przeprowadzona w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji?**

Tak, certyfikat potwierdza przeprowadzenie walidacji w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji

**Pytanie 3. Czy dokument potwierdza zastosowanie rozwiązań zapewniających rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?**

Tak, certyfikat potwierdza rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji.

# Program

Szkolenie trwa 20 godzin zegarowych. Przerwy wliczają się w czas trwania usługi szkoleniowej.

## Program szkolenia:

Dzień 1	<p><b>1. Ogólne informacje o łożyskowaniu oraz systemach łożyskowania stosowanych w budowie maszyn przemysłowych</b></p> <p><b>2. Łożyska ślizgowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wprowadzenie oraz charakterystyka zastosowania łożysk ślizgowych</li><li>• Budowa i klasyfikacja łożysk ślizgowych</li><li>• Warunki i techniczne odmiany tarcia ślizgowego</li></ul> <p><b>3. Łożyska toczne</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wprowadzenie oraz charakterystyka zastosowania łożysk tocznych</li><li>• Budowa i klasyfikacja łożysk tocznych poprzecznych i wzdłużnych</li><li>• Proces wytwarzania łożysk tocznych</li><li>• Podstawowe cechy użytkowe łożysk tocznych</li><li>• Analiza tolerancji i pasowań oraz łańcuchów wymiarowych w budowie węzłów łożyskowych (rozwiązywanie łańcuchów wymiarowych, określenie typu pasowania)</li><li>• Podstawy teoretyczne dotyczące montażu i demontażu łożysk tocznych - dobór pasowania (rodzaje obciążenia pierścieni, przypadki obciążeń łożysk)</li><li>• Oznaczenie łożysk tocznych, układy łożysk tocznych (podstawowe rozwiązania układów łożysk tocznych, zastosowanie oraz obciążenia układów łożysk tocznych)</li></ul>
Dzień 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dobór łożysk tocznych (zasady ogólne doboru w aspekcie trwałości godzinowej i obciążenia zastępczego)</li><li>• Teoretyczne podstawy montażu i demontażu łożysk tocznych (wymagania montażowe, montaż mechaniczny, montaż termiczny, montaż hydrauliczny)</li><li>• Metody ustalenia łożysk tocznych (nakrętki łożyskowe oraz podkładki łożyskowe, pierścienie osadczce sprężynujące, pokrywy oraz tuleje ustalające, osadzanie łożysk na czopach wałów)</li><li>• Smarowanie łożysk tocznych (cele smarowania, wybór środka smarującego, okresowe smarowanie łożysk, smarowanie smarem stałym)</li><li>• Uszczelnienia łożysk tocznych (podział uszczelnień, grupy elastomerów używanych do wykonywania uszczelnień oraz ich charakterystyka)</li><li>• Wizualna ocena zużycia eksploatacyjnego łożysk tocznych</li></ul>

Dzień 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ćwiczenia praktyczne z montażu i demontażu łożysk tocznych</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaż i demontaż mechaniczny łożysk w otworach nieprzelotowych</li> <li>• Montaż i demontaż mechaniczny łożysk na powierzchniach zewnętrznych wałów</li> <li>• Montaż i demontaż łożysk wahlowych za pomocą nakrętek hydraulicznych</li> <li>• Montaż i demontaż termiczny łożysk walcowych (z zastosowaniem nagrzewnic oraz płyt indukcyjnych)</li> <li>• Demontaż łożysk ściągaczami mechanicznymi oraz hydraulicznymi</li> <li>• Pomiary luzów łożyskowych</li> <li>• Zastosowanie stetoskopów (diagnostyka wibroakustyczna) do diagnostyki stanu eksploatacyjnego łożysk tocznych.</li> <li>• Walidacja</li> </ul> </li> </ul>
------------	---

**Warunki niezbędne do osiągnięcia celu usługi:** Ogólna wiedza techniczna

**Warunki organizacyjne:**

W trakcie szkolenia kursanci mają do dyspozycji rzeczywiste łożyska, narzędzia, urządzenia i stanowiska szkoleniowe do montażu i demontażu łożysk, aparaturę diagnostyczną.

- Pokazowe stanowiska do montażu i demontażu

Wzbogacając zajęcia teoretyczne wykorzystujemy stanowiska pokazowe do montażu i demontażu łożysk różnymi technikami i narzędziami.

- Pokazowe łożyska w różnych odmianach

Uczestnicy szkolenia mają do dyspozycji różne rodzaje łożysk czołowych producentów. Pozwala to na dogłębne poznanie ich budowy.

- Stanowiska szkoleniowe samodzielnego montażu i demontażu

Wysokiej klasy stanowiska szkoleniowe umożliwiające kursantom zapoznanie się, ze sposobami montażu i demontażu łożysk tocznych metodą mechaniczną, termiczną oraz hydrauliczną.

- Narzędzia i urządzenia do montażu oraz demontażu łożysk tocznych

Do dyspozycji kursantów oddajemy: nabijaki, nagrzewnicę indukcyjną, ściągacze wewnętrzne, ściągacz mechaniczny, ściągacze hydrauliczne, „odklejacz” mechaniczny, nakrętki hydrauliczne.

- Urządzenia do diagnostyki łożysk tocznych i ślizgowych

Do dyspozycji kursantów oddajemy: rejestratory drgań, piórka wibrometryczne, oscyloskopy, kamery endoskopowe, stetoskopy przemysłowe.

Ćwiczenia praktyczne prowadzone w ramach szkolenia wykonywane są na stanowiskach laboratoryjnych powodujących emisję:

- pól elektromagnetycznych (nagrzewnice indukcyjne),
- energii cieplnej,
- zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu specjalistycznych urządzeń,
- zaleca się zgłoszenie prowadzącym ćwiczenia obecność urządzeń medycznych takich jak protezy metalowe, elektrostymulatory serca, implanty ślimakowe oraz inne implanty,
- obowiązkowe jest używanie środków ochrony osobistej dostarczonej w ramach szkolenia przez trenerów.

## Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 24

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>1 z 24</b> Ogólne informacje o łożyskowaniu oraz systemach łożyskowania stosowanych w budowie maszyn przemysłowych, Łożyska ślizgowe:Wprowadzenie i charakterystyka zastosowania łożysk ślizgowych	Jacek Rzodkiewicz	10-02-2025	09:00	10:45	01:45
<b>2 z 24</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Rzodkiewicz	10-02-2025	10:45	11:00	00:15
<b>3 z 24</b> Budowa i klasyfikacja łożysk ślizgowych,Warunki i techniczne odmiany tarcia ślizgowego,Łożyska toczne,Wprowadzenie oraz charakterystyka zastosowania łożysk tocznych	Jacek Rzodkiewicz	10-02-2025	11:00	12:00	01:00
<b>4 z 24</b> Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Rzodkiewicz	10-02-2025	12:00	12:30	00:30
<b>5 z 24</b> Budowa i klasyfikacja łożysk tocznych poprzecznych i wzdłużnych,Proces wytwarzania łożysk tocznych,Podstawowe cechy użytkowe łożysk tocznych	Jacek Rzodkiewicz	10-02-2025	12:30	13:15	00:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
6 z 24 Analiza tolerancji i pasowań oraz łańcuchów wymiarowych w budowie węzłów łożyskowych (rozwiązywanie łańcuchów wymiarowych, określenie typu pasowania)	Jacek Rzodkiewicz	10-02-2025	13:15	14:00	00:45
7 z 24 Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Rzodkiewicz	10-02-2025	14:00	14:15	00:15
8 z 24 Podstawy teoretyczne dotyczące montażu i demontażu łożysk tocznych - dobór pasowania (rodzaje obciążenia pierścieni, przypadki obciążeń łożysk)	Jacek Rzodkiewicz	10-02-2025	14:15	15:00	00:45
9 z 24 Oznaczenie łożysk tocznych, układy łożysk tocznych (podstawowe rozwiązania układów łożysk tocznych, zastosowanie oraz obciążenia układów łożysk tocznych)	Jacek Rzodkiewicz	10-02-2025	15:00	16:00	01:00
10 z 24 Dobór łożysk tocznych (zasady ogólne doboru w aspekcie trwałości godzinowej i obciążenia zastępczego)	Jacek Rzodkiewicz	11-02-2025	09:00	10:45	01:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>11 z 24</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Rzodkiewicz	11-02-2025	10:45	11:00	00:15
<b>12 z 24</b> Teoretyczne podstawy montażu i demontażu łożysk tocznych (wymagania montażowe, montaż mechaniczny, montaż termiczny, montaż hydrauliczny)	Jacek Rzodkiewicz	11-02-2025	11:00	12:00	01:00
<b>13 z 24</b> Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Rzodkiewicz	11-02-2025	12:00	12:30	00:30
<b>14 z 24</b> Metody ustalenia łożysk tocznych (nakrętki łożyskowe oraz podkładki łożyskowe, pierścienie osadczyste sprężynujące, pokrywy oraz tuleje ustalające, osadzanie łożysk na czopach wałów)	Jacek Rzodkiewicz	11-02-2025	12:30	13:30	01:00
<b>15 z 24</b> Smarowanie łożysk tocznych (cele smarowania, wybór środka smarującego, okresowe smarowanie łożysk, smarowanie smarem stałym)	Jacek Rzodkiewicz	11-02-2025	13:30	14:30	01:00

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
16 z 24 Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Rzodkiewicz	11-02-2025	14:30	14:45	00:15
17 z 24 Uszczelnienia łożysk tocznych (podział uszczelnień, grupy elastomerów używanych do wykonywania uszczelnień oraz ich charakterystyka), Wizualna ocena zużycia eksploatacyjnego łożysk tocznych	Jacek Rzodkiewicz	11-02-2025	14:45	16:00	01:15
18 z 24 Ćwiczenia praktyczne z montażu i demontażu łożysk tocznych, Montaż i demontaż mechaniczny łożysk w otworach nieprzelotowych, Montaż i demontaż mechaniczny łożysk na powierzchniach zewnętrznych wałów	Jacek Godziek	12-02-2025	09:00	10:45	01:45
19 z 24 Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Godziek	12-02-2025	10:45	11:00	00:15



Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>20 z 24</b> Montaż i demontaż łożysk wahliwych za pomocą nakrętek hydraulicznych, Montaż i demontaż termiczny łożysk walcowych (z zastosowaniem nagrzewnic oraz płyt indukcyjnych)	Jacek Godziek	12-02-2025	11:00	12:15	01:15
<b>21 z 24</b> Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Godziek	12-02-2025	12:15	12:45	00:30
<b>22 z 24</b> Demontaż łożysk ściągaczami mechanicznymi oraz hydraulicznymi, Pomiary luzów łożyskowych, Zastosowanie stetoskopów (diagnostyka wibroakustyczna) do diagnostyki stanu eksploatacyjnego łożysk tocznych	Jacek Godziek	12-02-2025	12:45	14:30	01:45
<b>23 z 24</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Godziek	12-02-2025	14:30	14:45	00:15
<b>24 z 24</b> Walidacja	-	12-02-2025	14:45	15:00	00:15

## Cennik

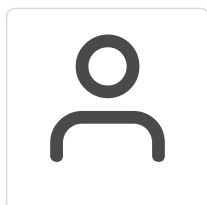
### Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	3 198,00 PLN

Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	2 600,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	159,90 PLN
Koszt osobogodziny netto	130,00 PLN

## Prowadzący

Liczba prowadzących: 2



1 z 2

### Jacek Godziek

Dedykowany trener, instruktor z dużym doświadczeniem praktycznym i teoretycznym z obszarów techniki łożyskowej, przeniesienia napędu czy diagnostyki łożyskowej. Posiada szeroką wiedzę techniczną oraz wieloletnie doświadczenie w zakresie prowadzenia szkoleń z zakresu techniki łożyskowej.

Specjalizacja: Mechanika i budowa maszyn. Wykształcenie: wyższe techniczne.



2 z 2

### Jacek Rzodkiewicz

Specjalista z dziedziny Inżynieria mechaniczna, dedykowany prowadzący z zakresu Mechanika i budowa maszyn. W EMT-Systems posiada 5-letnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. W ciągu ostatnich pięciu lat z zakresu Mechanika i budowa maszyn przeprowadził następującą liczbę szkoleń: ok. 35. Specjalizacja: Inżynieria mechaniczna (Mechanika i budowa maszyn). Wykształcenie: Wyższe techniczne.

## Informacje dodatkowe

### Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Każdy z uczestników szkolenia otrzymuje skrypt szkoleniowy, notes i długopis.

### Informacje dodatkowe

#### Prosimy o kontakt w celu potwierdzenia dostępności wolnych miejsc.

Emt-Systems Sp. z o. o. zastrzega sobie prawo do nieuruchomienia szkolenia w przypadku niewystarczającej liczby zgłoszeń (min. 6 uczestników). W tej sytuacji uczestnik zostanie poinformowany o najbliższym możliwym do zrealizowania terminie.

Istnieje możliwość zwolnienia usługi z podatku VAT na podstawie § 3 ust. 1 pkt. 14 rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 20.12.2013r. w sprawie zwolnień od podatku od towarów i usług oraz warunków stosowania tych zwolnień (DZ.U.2013, poz. 1722 z późn. zm.), w przypadku, gdy Przedsiębiorca/Uczestnik otrzyma dofinansowanie na poziomie co najmniej 70% ze środków publicznych. Warunkiem zwolnienia jest dostarczenie do firmy szkoleniowej stosownego oświadczenia na co najmniej 1 dzień roboczy przed szkoleniem.

# Adres

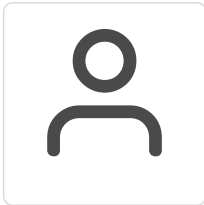
ul. Bojkowska 35A  
44-100 Gliwice  
woj. śląskie

Siedziba Centrum Szkoleń Inżynierskich, na którą składają się biura, pracownie i laboratoria szkoleniowe – znajduje się w doskonałej lokalizacji, niedaleko zjazdu z A4 (zjazd Sośnica). Pierwszy i drugi dzień szkolenia odbywa się w Gliwicach w budynku nr 3 Cechownia przy ulicy Bojkowskiej 35A na terenie kompleksu inwestycyjnego "Nowe Gliwice". Ostatni, trzeci dzień szkolenia odbywa się w Rybniku.

## Udogodnienia w miejscu realizacji usługi

- Klimatyzacja
- Wi-fi
- Laboratorium komputerowe

# Kontakt



**Agnieszka Franc**

**E-mail** [agnieszka.franc@emt-systems.pl](mailto:agnieszka.franc@emt-systems.pl)

**Telefon** (+48) 501 322 109