



## Szkolenie: Budowa i eksploatacja łożysk (PKM2)

Numer usługi 2023/12/15/5274/2038953

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

📅 21.10.2024 do 23.10.2024

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

## 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>1. <b>Ogólne informacje o łożyskowaniu oraz systemach łożyskowania stosowanych w budowie maszyn przemysłowych</b></p> <p>2. <b>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>3. <b>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 osadcze 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:**

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,
- obligatoryjne jest używanie środków ochrony osobistej dostarczonej w ramach szkolenia przez trener

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.

## Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 23

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>1 z 23</b> Ogólne informacje o łożyskowaniu oraz systemach łożyskowania stosowanych w budowie maszyn przemysłowych, Łożyska ślizgowe:Wprowadzenie i charakterystyka zastosowania łożysk ślizgowych	Jacek Rzodkiewicz	21-10-2024	09:00	10:45	01:45
<b>2 z 23</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Rzodkiewicz	21-10-2024	10:45	11:00	00:15
<b>3 z 23</b> Budowa i klasyfikacja łożysk ślizgowych,Warunki i techniczne odmiany tarcia ślizgowego,Łożyska toczne,Wprowadzenie oraz charakterystyka zastosowania łożysk tocznych	Jacek Rzodkiewicz	21-10-2024	11:00	12:00	01:00
<b>4 z 23</b> Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Rzodkiewicz	21-10-2024	12:00	12:30	00:30
<b>5 z 23</b> Budowa i klasyfikacja łożysk tocznych poprzecznych i wzdłużnych,Proces wytwarzania łożysk tocznych,Podstawowe cechy użytkowe łożysk tocznych	Jacek Rzodkiewicz	21-10-2024	12:30	13:15	00:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>6 z 23</b> Analiza tolerancji i pasowań oraz łańcuchów wymiarowych w budowie węzłów łożyskowych (rozwiązywanie łańcuchów wymiarowych, określenie typu pasowania)	Jacek Rzodkiewicz	21-10-2024	13:15	14:00	00:45
<b>7 z 23</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Rzodkiewicz	21-10-2024	14:00	14:15	00:15
<b>8 z 23</b> Podstawy teoretyczne dotyczące montażu i demontażu łożysk tocznych - dobór pasowania (rodzaje obciążenia pierścieni, przypadki obciążeń łożysk)	Jacek Rzodkiewicz	21-10-2024	14:15	15:00	00:45
<b>9 z 23</b> Oznaczenie łożysk tocznych, układy łożysk tocznych (podstawowe rozwiązania układów łożysk tocznych, zastosowanie oraz obciążenia układów łożysk tocznych)	Jacek Rzodkiewicz	21-10-2024	15:00	16:00	01:00
<b>10 z 23</b> Dobór łożysk tocznych (zasady ogólne doboru w aspekcie trwałości godzinowej i obciążenia zastępczego)	Jacek Rzodkiewicz	22-10-2024	09:00	10:45	01:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>11 z 23</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Rzodkiewicz	22-10-2024	10:45	11:00	00:15
<b>12 z 23</b> Teoretyczne podstawy montażu i demontażu łożysk tocznych (wymagania montażowe, montaż mechaniczny, montaż termiczny, montaż hydrauliczny)	Jacek Rzodkiewicz	22-10-2024	11:00	12:00	01:00
<b>13 z 23</b> Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Rzodkiewicz	22-10-2024	12:00	12:30	00:30
<b>14 z 23</b> Metody ustalenia łożysk tocznych (nakrętki łożyskowe oraz podkładki łożyskowe, pierścienie osadczce sprężynujące, pokrywy oraz tuleje ustalające, osadzanie łożysk na czopach wałów)	Jacek Rzodkiewicz	22-10-2024	12:30	13:30	01:00
<b>15 z 23</b> Smarowanie łożysk tocznych (cele smarowania, wybór środka smarującego, okresowe smarowanie łożysk, smarowanie smarem stałym)	Jacek Rzodkiewicz	22-10-2024	13:30	14:30	01:00

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>16 z 23</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Rzodkiewicz	22-10-2024	14:30	14:45	00:15
<b>17 z 23</b> Uszczelnienia łożysk tocznych (podział uszczelnień, grupy elastomerów używanych do wykonywania uszczelnień oraz ich charakterystyka), Wizualna ocena zużycia eksploatacyjnego łożysk tocznych	Jacek Rzodkiewicz	22-10-2024	14:45	16:00	01:15
<b>18 z 23</b> 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	23-10-2024	09:00	10:45	01:45
<b>19 z 23</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Godziek	23-10-2024	10:45	11:00	00:15



Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
20 z 23 Montaż i demontaż łożysk wahliwych za pomocą nakrętek hydraulicznych, Montaż i demontaż termiczny łożysk walcowych (z zastosowaniem nagrzewnic oraz płyt indukcyjnych)	Jacek Godziek	23-10-2024	11:00	12:15	01:15
21 z 23 Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Godziek	23-10-2024	12:15	12:45	00:30
22 z 23 Demontaż łożysk ściągaczami mechanicznymi oraz hydraulicznymi, Pomiary luzów łożyskowych, Zastosowanie stetoskopów (diagnostyka wibroakustyczna) do diagnostyki stanu eksploatacyjnego łożysk tocznych	Jacek Godziek	23-10-2024	12:45	14:30	01:45
23 z 23 Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Jacek Godziek	23-10-2024	14:30	14:45	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



**Katarzyna Miłoszewska**

**E-mail** [katarzyna.miloszewska@emt-systems.pl](mailto:katarzyna.miloszewska@emt-systems.pl)

**Telefon** (+48) 506 589 491