



## Szkolenie: Napędy i sterowanie hydrauliczne w maszynach i urządzeniach (H2)

Numer usługi 2024/06/20/5274/2190616

3 198,00 PLN brutto

2 600,00 PLN netto

152,29 PLN brutto/h

123,81 PLN netto/h

EMT-SYSTEMS

Spółka z

ograniczoną

odpowiedzialnością



📍 Gliwice / stacjonarna

🏠 Usługa szkoleniowa

🕒 21 h

📅 06.11.2024 do 08.11.2024

## Informacje podstawowe

### Kategoria

Techniczne / Mechanika i mechatronika

### Sposób dofinansowania

wsparcie dla osób indywidualnych  
wsparcie dla pracodawców i ich pracowników

### Grupa docelowa usługi

Szkolenie jest adresowane do:

- kadry technicznej zajmującej się montażem, obsługą i konserwacją układów hydraulicznych,
- inżynierów, specjalistów i pozostałych pracowników odpowiedzialnych za naprawy i regenerację elementów hydrauliki siłowej,
- wszystkich zainteresowanych pozyskaniem zawansowanej wiedzy z zakresu hydrauliki siłowej.

**Usługa również adresowana dla uczestników projektu "Opolskie Kształcenie Ustawiczne".**Wymagania wstępne: Ogólna wiedza techniczna. Preferowane ukończenie kursu **H1: Budowa i obsługa elementów i układów hydrauliki siłowej** lub umiejętności na tym poziomie.

### Minimalna liczba uczestników

6

### Maksymalna liczba uczestników

12

### Forma prowadzenia usługi

stacjonarna

### Liczba godzin usługi

21

### Podstawa uzyskania wpisu do BUR

Certyfikat systemu zarządzania jakością wg. ISO 9001:2015 (PN-EN ISO 9001:2015) - w zakresie usług szkoleniowych

# Cel

## Cel edukacyjny

Szkolenie przygotowujące do dokonywania okresowych przeglądów oraz napraw elementów i urządzeń hydraulicznych. Kurs prowadzi również do samodzielnego budowania i sterowania układami oraz pracy obejmującej pomiary i ich analizę, synchronizację ruchów silników, a także inne zadania dla układów hydraulicznych.

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

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Buduje i steruje układami hydraulicznymi, dokonuje pomiarów i analizy otrzymanych danych, synchronizacji ruchów silników	omawia różnice pomiędzy układami sterowanymi w technice dławieniowej i objętościowej	Test teoretyczny
	charakteryzuje konwencjonalne układy sterowania i regulacji prędkości, sił i momentów obrotowych zespołów wykonawczych	Test teoretyczny
	omawia budowę oraz zasadę działania regulatorów jednostek nastawnych (pomp i silników)	Test teoretyczny
	charakteryzuje metody synchronizacji ruchu odbiorników oraz układów sterowanych sekwencyjnie	Test teoretyczny
	omawia budowę, konfigurację oraz zasadę działania elementów logicznych stosowanych w układach hydrostatycznych	Test teoretyczny
	wykorzystuje umiejętności nabyte podczas badań eksperymentalnych elementów i układów hydraulicznych	Test teoretyczny
	stosuje zasady obsługi, konserwacji i naprawy elementów oraz urządzeń hydraulicznych	Test teoretyczny
	widzi potrzebę samokształcenia się z obszaru hydrauliki stacjonarnej	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

Program szkolenia:

Szkolenie trwa 21 godzin zegarowych. Przerwy wliczają się w czas trwania usługi szkoleniowej.

Dzień 1	<ul style="list-style-type: none"><li><b>1. Ogólna budowa układów hydraulicznych:</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Układy otwarte, zamknięte i mieszane</li><li>• Rozwiązania typowych układów hydraulicznych</li></ul></li><li><b>2. Sterowanie ruchem w układach hydraulicznych</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Sposoby sterowania prędkością napędów hydraulicznych:<ul style="list-style-type: none"><li>• Układy ze sterowaniem dławieniowym</li><li>• Układy ze sterowaniem objętościowym</li></ul></li><li>• Sterowanie dławieniowe:<ul style="list-style-type: none"><li>• W linii</li><li>• Na odgałęzieniu</li><li>• Porównanie sprawności w/w</li></ul></li><li>• Zajęcia praktyczne z zakresu budowy oraz sprawdzania działania układów hydraulicznych ze sterowaniem dławieniowym i objętościowym.</li><li>• Sterowanie kierunkiem ruchu:<ul style="list-style-type: none"><li>• odbiorników jednostronnego działania,</li><li>• odbiorników dwustronnego działania.</li></ul></li><li>• Zajęcia praktyczne z zakresu sterowania ruchem odbiorników.</li></ul></li></ul>
------------	--

Dzień 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Układy zapewniające zachowanie podporności odbiorników</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• z zaworami zwrotnymi sterowanymi</li> <li>• z zaworami przeciwcieżaru</li> </ul> </li> <li>2. <b>Zajęcia praktyczne z zakresu zabezpieczania podporności</b></li> <li>3. <b>Sterowanie ciśnieniem w układach hydraulicznych</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zabezpieczanie linii tłocznej przed przeciążeniem</li> <li>• Zabezpieczanie odbiorników przed przeciążeniem</li> <li>• Praca wybranych odbiorników pod obniżonym ciśnieniem</li> <li>• Zastosowania zaworów różnicowych w układach hydraulicznych</li> </ul> </li> <li>4. <b>Układy wielopompowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z zaworami sekwencyjnymi</li> <li>• Ze sterowaniem elektrohydraulicznym</li> </ul> </li> <li>5. <b>Układy z akumulacją energii hydraulicznej</b></li> <li>6. <b>Układy z mocą krążącą</b></li> <li>7. <b>Zajęcia praktyczne z zakresu sterowania ciśnieniem, układów wielopompowych i z akumulatorami hydraulicznymi</b></li> </ol>
Dzień 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Łączenie odbiorników</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szeregowe</li> <li>• Równoległe</li> </ul> </li> <li>2. <b>Różnice w działaniu układów wynikające ze sposobu łączenia odbiorników</b></li> <li>3. <b>Synchronizacja ruchu odbiorników hydraulicznych</b></li> <li>4. <b>Zajęcia praktyczne z zakresu łączenia i synchronizacji odbiorników hydraulicznych</b></li> <li>5. <b>Sterowanie Load Sensing</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z pompą o stałej wydajności</li> <li>• Z pompą o zmiennej wydajności</li> </ul> </li> <li>6. <b>Zajęcia praktyczne z budowy i przyjmowania nastaw układów Load Sensing</b></li> <li>7. <b>Dodatek A – nastawniki pomp o zmiennej wydajności</b></li> <li>8. <b>Dodatek B – przekładnie hydrostatyczne</b></li> <li>9. <b>Walidacja</b></li> </ol>

**Warunki niezbędne do osiągnięcia celu usługi:** Ogólna wiedza techniczna. Preferowane ukończenie kursu **H1: Budowa i obsługa elementów i układów hydrauliki siłowej** lub umiejętności na tym poziomie.

**Warunki organizacyjne:**

Szkolenia prowadzone są w Laboratoriach Centrum Szkoleń Inżynierskich EMT-Systems wyposażonych w rzutnik multimedialny i tablicę suchościeralną, laptop dla prowadzącego. Laboratoria szkoleniowe zapewniają możliwość **pracy na przemysłowych komponentach i układach hydrauliki siłowej, m.in. PARKER Hannifin, BOSCH Rexroth, HYDAC i PONAR WADOWICE.**

Uczestnicy szkolenia zostaną podzieleni na 2 sekcje, ponieważ do dyspozycji kursantów w każdym laboratorium szkoleniowym są przeznaczone dwa niezależne stanowiska. W przypadku osiągnięcia pełnej grupy uczestników szkolenia przy jednym stanowisku będzie znajdowało się 6 osób.

Stanowiska posiadają unikalną, jedyną w kraju konstrukcję umożliwiającą ćwiczenia na różnym stopniu zaawansowania. Dzięki zastosowaniu elementów zbudowanych z tworzywa PMMA, widoczne są wszystkie kanały, przepływy i wnętrza każdego komponentu. W trakcie zajęć prezentujemy możliwości oprogramowania Fluidsim-h do nauki budowy, symulacji, analizy parametrów układów sterowania hydraulicznego. Podczas szkoleń wykorzystujemy też unikatowe elementy i komponenty dydaktyczne, np. przygotowane na zamówienie przekroje wszystkich komponentów układu hydraulicznego. Kursanci wykonują szereg ćwiczeń z wykorzystaniem profesjonalnych przemysłowych narzędzi i aparatury pomiarowej (rejestratora diagnostycznego Service Master Plus i HMG 3010)

**STANOWISKA HYDRAULIKI KONWENCJONALNEJ PRZEMYSŁOWEJ**

Stanowiska posiadają unikalną i jedyną w kraju konstrukcję umożliwiającą ćwiczenia na różnym stopniu zaawansowania:

- montaż i sprawdzanie działania dowolnie zestawionych układów hydraulicznych sterowanych konwencjonalnie oraz elektrycznie
- przeprowadzanie badań eksploatacyjnych typowych elementów hydrauliki siłowej (pompy, zawory ciśnieniowe, zawory dławiące, regulatory przepływu)
- prosty, wygodny i szybki montaż zaprojektowanych układów hydraulicznych
- sprawdzanie działania i obserwacja pracy układu zasilania, zaworów ciśnieniowych, zaworów sterujących kierunkiem i natężeniem przepływu oraz elementów wykonawczych

- nabywanie umiejętności w zakresie projektowania i montażu elektrohydraulicznych układów przekaźnikowego sterowania elektrycznego oraz proporcjonalnego.

#### UNIKALNE POMOCE DYDAKTYCZNE

Podczas szkoleń wykorzystujemy również unikatowe elementy i komponenty dydaktyczne:

- przygotowane na nasze zamówienie przekroje wszystkich komponentów układu hydraulicznego
- dokonujemy warsztatowego demontażu komponentów w celu pokazania klasycznych skutków awarii

#### STANOWISKO WIZUALIZACJI i REGULACJI PRACY UKŁADU HYDRAULICZNEGO

Stanowisko do ćwiczeń praktycznych prezentuje klasyczne działanie układu hydraulicznego. Dzięki zastosowaniu elementów zbudowanych z tworzywa PMMA, doskonale widoczne są wszystkie kanały, przepływy oraz wnętrza każdego komponentu znajdującego się w instalacji podczas jej pracy.

Stanowisko sterowane jest z układu automatyki z wizualizacją na panelu operatorskich. Układ wykorzystywany jest do dogłębnego poznania działania instalacji hydraulicznej, pokazania słabych i mocnych stron, pokazania najbardziej awaryjnych miejsc oraz sposobów ich szybkiego rozwiązywania. Elementy składowe układu:

- blok zaworowy
- siłownik
- akumulator hydrauliczny
- zbiornik na ciecz roboczą
- szafa sterownicza z panelem operatorskim.

## Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 22

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
1 z 22 Ogólna budowa układów hydraulicznych. Układy otwarte, zamknięte i mieszane. Rozwiązania typowych układów hydraulicznych	Edward Barbachowski	06-11-2024	09:00	10:00	01:00
2 z 22 Przerwa kawowa	Edward Barbachowski	06-11-2024	10:00	10:15	00:15

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
3 z 22 Sterowanie ruchem w układach hydraulicznych. Sposoby sterowania prędkością napędów hydraulicznych. Układy ze sterowaniem dławieniowym. Układy ze sterowaniem objętościowym	Edward Barbachowski	06-11-2024	10:15	12:00	01:45
4 z 22 Przerwa obiadowa	Edward Barbachowski	06-11-2024	12:00	12:30	00:30
5 z 22 Sterowanie dławieniowe. W linii. Na odgałęzieniu. Porównanie sprawności w/w.	Edward Barbachowski	06-11-2024	12:30	13:30	01:00
6 z 22 Zajęcia praktyczne z zakresu budowy oraz sprawdzania działania układów hydraulicznych ze sterowaniem dławieniowym i objętościowym.	Edward Barbachowski	06-11-2024	13:30	14:30	01:00
7 z 22 Przerwa kawowa	Edward Barbachowski	06-11-2024	14:30	14:45	00:15
8 z 22 Sterowanie kierunkiem ruchem: odbiorników jednostronnego działania, odbiorników dwustronnego działania. Zajęcia praktyczne z zakresu sterowania ruchem odbiorników.	Edward Barbachowski	06-11-2024	14:45	16:00	01:15

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>9 z 22</b> Układy zapewniające zachowanie podporności odbiorników: z zaworami zwrotnymi sterowanymi, z zaworami przeciwcieżaru. Zajęcia praktyczne z zakresu zabezpieczania podporności</p>	Edward Barbachowski	07-11-2024	08:00	10:00	02:00
<p><b>10 z 22</b> Przerwa kawowa</p>	Edward Barbachowski	07-11-2024	10:00	10:15	00:15
<p><b>11 z 22</b> Sterowanie ciśnieniem w układach hydraulicznych. Zabezpieczanie linii tłocznej przed przeciążeniem. Zabezpieczanie odbiorników przed przeciążeniem</p>	Edward Barbachowski	07-11-2024	10:15	11:00	00:45
<p><b>12 z 22</b> Praca wybranych odbiorników pod obniżonym ciśnieniem. Zastosowania zaworów różnicowych w układach hydraulicznych</p>	Edward Barbachowski	07-11-2024	11:00	12:00	01:00
<p><b>13 z 22</b> Przerwa obiadowa</p>	Edward Barbachowski	07-11-2024	12:00	12:30	00:30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
14 z 22 Układy wielopompowe: Z zaworami sekwencyjnymi, Ze sterowaniem elektrohydraulicznym. Układy z akumulacją energii hydraulicznej. Układy z mocą krążącą	Edward Barbachowski	07-11-2024	12:30	14:00	01:30
15 z 22 Przerwa kawowa	Edward Barbachowski	07-11-2024	14:00	14:15	00:15
16 z 22 Zajęcia praktyczne z zakresu sterowania ciśnieniem, układów wielopompowych i z akumulatorami hydraulicznymi.	Edward Barbachowski	07-11-2024	14:15	16:00	01:45
17 z 22 Łączenie odbiorników: Szeregowe, Równoległe. Różnice w działaniu układów wynikające ze sposobu łączenia odbiorników. Synchronizacja ruchu odbiorników hydraulicznych	Edward Barbachowski	08-11-2024	08:00	10:00	02:00
18 z 22 Przerwa kawowa	Edward Barbachowski	08-11-2024	10:00	10:15	00:15



Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
19 z 22 Zajęcia praktyczne z zakresu łączenia i synchronizacji odbiorników hydraulicznych. Sterowanie Load Sensing: Z pompą o stałej wydajności, Z pompą o zmiennej wydajności	Edward Barbachowski	08-11-2024	10:15	12:00	01:45
20 z 22 Przerwa obiadowa	Edward Barbachowski	08-11-2024	12:00	12:30	00:30
21 z 22 Zajęcia praktyczne z budowy i przyjmowania nastaw układów Load Sensing. Dodatek A – nastawniki pomp o zmiennej wydajności. Dodatek B – przekładnie hydrostatyczne	Edward Barbachowski	08-11-2024	12:30	13:45	01:15
22 z 22 Walidacja	-	08-11-2024	13:45	14:00	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	152,29 PLN
Koszt osobogodziny netto	123,81 PLN

# Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

## Edward Barbachowski

Specjalista z dziedziny Inżynieria mechaniczna, dedykowany prowadzący z zakresu Hydraulika siłowa. W EMT-Systems posiada 12-letnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. W ciągu ostatnich pięciu lat z zakresu Hydraulika siłowa przeprowadził następującą liczbę szkoleń: ok. 45. Realizator projektów naukowo-badawczych z dziedziny inżynierii mechanicznej. Ponadto wieloletni praktyk w dziedzinie inżynierii mechanicznej. Jego doświadczenie poparte jest licznymi publikacjami o zasięgu krajowym i zagranicznym, m. in. o następujących tytułach: "Zastosowanie miniaturowych zaworów hydraulicznych", "Analiza modelowa własności statycznych i dynamicznych zaworów hydraulicznych", "Sposoby korygowania charakterystyk zaworów proporcjonalnych".  
Specjalizacja: Inżynieria mechaniczna (Hydraulika siłowa). Wykształcenie: Doktor nauk technicznych.

## Informacje dodatkowe

### Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Każdy z uczestników szkolenia otrzymuje autorski skrypt szkoleniowy z tematyki kursu oraz materiały piśmiennicze (notes, długopis). Zapewniamy odzież ochronną fartuchy, okulary, rękawice.

### Informacje dodatkowe

**Przed zgłoszeniem na usługę 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. W innej sytuacji należy doliczyć podatek VAT w wysokości 23%.

## 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). Szkolenia prowadzone są w budynku nr 3 Cechownia przy ulicy Bojkowskiej 35A na terenie kompleksu inwestycyjnego "Nowe Gliwice".

### 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