



## Szkolenie: Podstawy technologii tłocznictwa (OP1)

Numer usługi 2024/03/20/5274/2101734

3 936,00 PLN brutto

3 200,00 PLN netto

187,43 PLN brutto/h

152,38 PLN netto/h

EMT-SYSTEMS

Spółka z

ograniczoną

odpowiedzialnością



📍 Gliwice / stacjonarna

🏠 Usługa szkoleniowa

🕒 21 h

📅 04.09.2024 do 06.09.2024

## Informacje podstawowe

<b>Kategoria</b>	Techniczne / Inżynieria i metrologia
<b>Sposób dofinansowania</b>	wsparcie dla osób indywidualnych wsparcie dla pracodawców i ich pracowników
<b>Grupa docelowa usługi</b>	<p>Szkolenie kierowane jest do osób, które chcą nabyć bądź pogłębić wiedzę z zakresu tworzyw sztucznych, metod ich otrzymywania oraz przetwórstwa, a także konstruktorów, projektantów elementów z tworzyw sztucznych.</p> <p><b>Usługa również adresowana dla uczestników projektu "Opolskie Kształcenie Ustawiczne".</b></p> <p><b>Wymagania wstępne:</b> Ogólna wiedza techniczna oraz znajomość tematyki kursu.</p>
<b>Minimalna liczba uczestników</b>	6
<b>Maksymalna liczba uczestników</b>	14
<b>Forma prowadzenia usługi</b>	stacjonarna
<b>Liczba godzin usługi</b>	21
<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 przygotowuje do samodzielnego planowania etapów procesu tłoczenia z uwzględnieniem wpływu parametrów materiałów na formowalność.

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

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Planowanie etapów procesu tłoczenia z uwzględnieniem wpływu parametrów materiałów na formowalność	omawia wpływ poszczególnych parametrów materiałów na formowalność	Test teoretyczny
	charakteryzuje budowę różnych typów matryc i rozumie zasadę ich działania	Test teoretyczny
	omawia kolejne etapy projektowania procesu tłoczenia	Test teoretyczny
	omawia metody optymalizacji procesu produkcyjnego	Test teoretyczny
	diagnozuje najważniejsze elementy pras	Test teoretyczny
	widzi potrzebę samokształcenia się z obszaru obróbki plastycznej	Test teoretyczny
	identyfikuje i szuka rozwiązań problemów technicznych związanych z pracą na zajmowanym stanowisku	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.

Dzień 1

- **Wprowadzenie**
- **Produkcja stali i aluminium**
  - Produkcja stali wielkopieczowa
  - Produkcja stali w procesie HISARNA
  - Produkcja aluminium
- **Podstawowe terminy**
  - Granica plastyczności
  - Granica wytrzymałości
  - Moduł Younga
  - Krzywa naprężenia materiału
  - Odształcenie i płynięcie materiału
  - Siła i praca
  - Formowalność
  - Jednostki miary i parametry
  - Skale twardości (Brinella, Rockwella, Vickersa)
- **Gatunki stali i oznaczenia**
  - Powłoki materiałów
  - Hot Deep Galvanized
  - Electrogalvanized
  - Zinc-Magnesium
  - Wady jakościowe materiałów
- **Podstawy konstrukcji prasy i matrycy**
  - Technologia tłoczenia
  - Operacje (gięcie, cięcie, wywijanie, dotłaczanie, dogniatanie, rozcinanie, etc.)
- **Klasyfikacja matryc i ich budowa**
  - Projektowanie matrycy
  - Układy elektryczne w matrycach
  - Układy pneumatyczne w matrycach
  - Matryce wielostemplowe
  - Rowki ciągnące
  - Elementy matryc (noże, stemple, trzymaki, sprężyny gazowe, etc.)
  - Wymagania przy projektowaniu operacji tłoczenia
  - Wytwarzanie matryc
  - Materiały matrycowe
  - Uruchamianie i próby na matrycach
  - Parametryzacja maszyny i optymalizacja
- **Inżynieria procesu na tłoczni**
  - Głębokie tłoczenie i rozciąganie
  - Proces formowania
  - Proces gięcia
  - Szlifowanie matryc, polerowanie (kierunki, materiały i narzędzia)
  - Wady jakościowe (powierzchniowe, geometryczne)
  - Pofalowanie
  - Pękanie
  - Springback
  - Metody eliminacji
  - Materiały do formowania i stale do głębokiego tłoczenia
  - Tarcie, zużycie i smarowanie podczas formowania blachnia
  - Łuszczenie
  - Zużycie adhezyjne
  - Utlenianie
  - Zużycie gruzełkowe
  - Metody sprawdzania jakości części (Osełkowanie, Light room, analiza obrazu, pomiary przewężeń)
  - Hydroforming
  - Hot forming
  - AHSS i wykroje spawane

- **Powłoki stosowane w matrycach + metody utwardzania**
  - Flame hardening
  - Induction hardening
  - Azotowanie jarzeniowe
  - PVD
  - CVD
- **Produkcja wykrojów**
  - Przygotowanie linii do produkcji
  - Linie do wykrojów
  - Szybkie linie do wykrojów
  - Matryce do wykrojów
  - Różnice względem matryc tłoczonych
  - Budowa matryc do wykrojów i sterowanie
  - Matryce kształtowe
  - Matryce oscylacyjne
  - Uruchamianie matryc do wykrojów
- **Matryce tryoutowe**
  - Materiały do produkcji matryc testowych
  - Symulator matryc i walidacja
- **Walce w procesach tłoczeniowych**
  - Walce posuwu
  - Walce wciągające
  - Prostowanie rolkowe
  - Typy walców
- **Organizacja tłoczni**
  - Projektowanie
  - Układ
  - Zapewnienie jakości poprzez kontrolę
  - Problemy wynikające z niewłaściwej organizacji tłoczni (zwoje, wykroje, transport)
- **Optymalizacja procesu**
  - Wydajność maszyny
  - Optymalizacja materiału
  - SMED
- **Problemy z technologią produkcyjną**
  - Planowanie: dostawy zwojów, zamówienia
  - Zagadnienia techniczne i ekonomiczne
  - Generatory kosztów na tłoczni i ich optymalizacja

### Utrzymanie ruchu pras

- **Typy pras i ich konstrukcja**
  - Napęd suwaka
  - Prasy mechaniczne
  - Określanie parametrów charakterystycznych
  - Suwak
  - Układ regulacji
  - Układ przeciwwagi suwaka
  - Układ pneumatyczny
  - Układ hydrauliczny
  - Smarowanie
  - Serwoprasy
  - Prasy hydrauliczne
  - Napęd suwaka
  - Układ napędowy
  - Olej hydrauliczny
  - Ograniczanie i tłumienie ruchów
  - Ryglowanie suwaka
  - Wymiana matryc
  - Obsługa matryc

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urządzenia do mocowania matryc</li> <li>• Prasy typu C</li> </ul>
Dzień 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diagnostyka pras</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Równoległość suwaka</li> <li>• Luzy na panewkach</li> <li>• Luzy na ślizgach suwaka</li> <li>• Luzy na ślizgach aparatu ciągowego</li> <li>• Pre-akceleracja</li> <li>• Układ sprzęgło-hamulec</li> <li>• Układ sprzęgła i hamulca</li> <li>• Przeciwwaga</li> </ul> </li> <li>• <b>Ciężkie awarie i zapobieganie (podstawy diagnostyki maszyn)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy wibroakustyki (układy napędowe + łożyska)</li> <li>• Analiza prądowa (silniki indukcyjne: ISO 20958)</li> </ul> </li> <li>• <b>Utrzymanie ruchu na tłoczni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podział utrzymania ruchu</li> <li>• Elektryczny przegląd maszyn</li> <li>• Mechaniczny przegląd maszyn</li> <li>• Najczęstsze usterki</li> </ul> </li> <li>• <b>Systemy Zarządzania Produkcją</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO9001 System Zarządzania Jakością</li> <li>• ISO 14001 System Zarządzania Środowiskowego</li> <li>• OHSAS 18001 System zarządzania BHP</li> </ul> </li> <li>• <b>Bezpieczeństwo prasy i certyfikacja</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapobieganie wypadkom</li> <li>• Ustawodawstwo</li> <li>• Europejskie wymogi bezpieczeństwa</li> <li>• Oznakowanie CE</li> <li>• Wymagania dla użytkownika</li> <li>• Praca manualna/ półautomatyczna</li> </ul> </li> <li>• <b>Factory 4.0</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definicje</li> <li>• Aktualne trendy</li> </ul> </li> </ul>

**Warunki niezbędne do osiągnięcia celu usługi:** Ogólna wiedza techniczna oraz znajomość tematyki kursu.

**Warunki organizacyjne:**

Szkolenia prowadzone są w Laboratoriach Centrum Szkoleń Inżynierskich EMT-Systems wyposażonych w rzutnik multimedialny i tablicę suchościeralną, laptopy dla uczestników kursu oraz prowadzącego. Podczas szkolenia są wykorzystywane różne eksponaty i elementy wykonane w procesie tłoczenia. Prezentowane są również najczęściej występujące wady oraz sposoby ich usuwania. Uczestnikom wyświetlane są unikatowe materiały filmowe z technologii obróbki plastycznej z dogłębną analizą procesu. Uczestnicy szkolenia pracują indywidualnie, samodzielnie omawiają etapy projektowania procesu tłoczenia, diagnozują najważniejsze elementy pras i opisują metody optymalizacji procesu produkcyjnego.

## Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>1 z 30</b></p> <p>Wprowadzenie. Produkcja stali i aluminium. Produkcja stali wielkopieczowa. Produkcja stali w procesie HISARNA. Produkcja aluminium</p>	Krzysztof Roczek	04-09-2024	09:00	09:30	00:30
<p><b>2 z 30</b></p> <p>Podstawowe terminy. Granica plastyczności. Granica wytrzymałości. Moduł Younga. Krzywa naprężenia materiału. Odkształcenie i płynięcie materiału. Siła i praca</p>	Krzysztof Roczek	04-09-2024	09:30	10:30	01:00
<p><b>3 z 30</b></p> <p>Formowalność. Jednostki miary i parametry. Skale twardości (Brinella, Rockwella, Vickersa)</p>	Krzysztof Roczek	04-09-2024	10:30	11:00	00:30
<p><b>4 z 30</b></p> <p>Gatunki stali i oznaczenia. Powłoki materiałów. Hot Deep Galvanized. Electrogalvanize d. Zinc-Magnesium. Wady jakościowe materiałów</p>	Krzysztof Roczek	04-09-2024	11:00	12:00	01:00

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>5 z 30</b> Podstawy konstrukcji prasy i matrycy. Technologia tłoczenia. Operacje (gięcie, cięcie, wywijanie, dotłaczanie, dogniatanie, rozcinanie, etc.)	Krzysztof Roczek	04-09-2024	12:00	12:30	00:30
<b>6 z 30</b> Klasyfikacja matryc i ich budowa. Projektowanie matrycy. Układy elektryczne w matrycach. Układy pneumatyczne w matrycach. Matryce wielostemplowe. Rowki ciągnące	Krzysztof Roczek	04-09-2024	12:30	13:00	00:30
<b>7 z 30</b> Elementy matryc (noże, stemple, trzymaki, sprężyny gazowe, etc.). Wymagania przy projektowaniu operacji tłoczenia. Wytwarzanie matryc	Krzysztof Roczek	04-09-2024	13:00	13:30	00:30
<b>8 z 30</b> Materiały matrycowe. Uruchamianie i próby na matrycach. Parametryzacja maszyny i optymalizacja	Krzysztof Roczek	04-09-2024	13:30	14:00	00:30



Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>9 z 30</b> Inżynieria procesu na tłoczni. Głębokie tłoczenie i rozciąganie. Proces formowania. Proces gięcia. Szlifowanie matryc, polerowanie (kierunki, materiały i narzędzia)</p>	Krzysztof Roczek	04-09-2024	14:00	14:30	00:30
<p><b>10 z 30</b> Wady jakościowe (powierzchniowe, geometryczne). Pofalowanie. Pękanie. Springback. Metody eliminacji. Materiały do formowania i stale do głębokiego tłoczenia</p>	Krzysztof Roczek	04-09-2024	14:30	15:00	00:30
<p><b>11 z 30</b> Tarcie, zużycie i smarowanie podczas formowanie blachnia. Łuszczenie. Zużycie adhezyjne. Utlenianie. Zużycie gruzelkowe</p>	Krzysztof Roczek	04-09-2024	15:00	15:30	00:30
<p><b>12 z 30</b> Metody sprawdzania jakości części (Osełkowanie, Ligh room, analiza obrazu, pomiary przewężeń). Hydroforming. Hot forming. AHSS i wykroje spawane</p>	Krzysztof Roczek	04-09-2024	15:30	16:00	00:30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>13 z 30</b> Powłoki stosowane w matrycach + metody utwardzania. Flame hardening. Induction hardening. Azotowanie jarzeniowe. PVD. CVD	Krzysztof Roczek	05-09-2024	09:00	10:00	01:00
<b>14 z 30</b> Produkcja wykrojów. Przygotowanie linii do produkcji. Linie do wykrojów. Szybkie linie do wykrojów. Matryce do wykrojów	Krzysztof Roczek	05-09-2024	10:00	10:30	00:30
<b>15 z 30</b> Różnice względem matryc tłoczących. Budowa matryc do wykrojów i sterowanie. Matryce kształtowe. Matryce oscylacyjne. Uruchamianie matryc do wykrojów	Krzysztof Roczek	05-09-2024	10:30	11:00	00:30
<b>16 z 30</b> Matryce tryoutowe. Materiały do produkcji matryc testowych. Symulator matryc i walidacja. Walce w procesach tłoczeniowych. Walce posuwu. Walce wciągające. Prostowanie rolkowe. Typy walców	Krzysztof Roczek	05-09-2024	11:00	11:30	00:30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>17 z 30</b></p> <p>Organizacja tłoczni. Projektowanie. Układ. Zapewnienie jakości poprzez kontrolę. Problemy wynikające z niewłaściwej organizacji tłoczni (zwoje, wykroje, transport)</p>	Krzysztof Roczek	05-09-2024	11:30	12:00	00:30
<p><b>18 z 30</b></p> <p>Optymalizacja procesu. Wydajność maszyny. Optymalizacja materiału. SMED</p>	Krzysztof Roczek	05-09-2024	12:00	12:30	00:30
<p><b>19 z 30</b></p> <p>Problemy z technologią produkcyjną. Planowanie: dostawy zwojów, zamówienia. Zagadnienia techniczne i ekonomiczne. Generatory kosztów na tłoczni i ich optymalizacja</p>	Krzysztof Roczek	05-09-2024	12:30	13:00	00:30
<p><b>20 z 30</b></p> <p>Utrzymanie ruchu pras. Typy pras i ich konstrukcja. Napęd suwaka. Prasy mechaniczne. Określanie parametrów charakterystycznych. Suwak. Układ regulacji. Układ przeciwwagi suwaka</p>	Krzysztof Roczek	05-09-2024	13:00	14:00	01:00

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>21 z 30</b> Układ pneumatyczny. Układ hydrauliczny. Smarowanie. Serwoprasy. Prasy hydrauliczne. Napęd suwaka. Układ napędowy. Olej hydrauliczny</p>	Krzysztof Roczek	05-09-2024	14:00	15:00	01:00
<p><b>22 z 30</b> Ograniczanie i tłumienie ruchów. Ryglowanie suwaka. Wymiana matryc. Obsługa matryc. Urządzenia do mocowania matryc. Prasy typu C</p>	Krzysztof Roczek	05-09-2024	15:00	16:00	01:00
<p><b>23 z 30</b> Diagnostyka pras. Równoległość suwaka. Luzy na panewkach. Luzy na ślizgach suwaka. Luzy na ślizgach aparatu ciągowego.</p>	Krzysztof Roczek	06-09-2024	09:00	10:00	01:00
<p><b>24 z 30</b> Pre-akceleracja. Układ sprzęgło-hamulec. Układ sprzęgła i hamulca. Przeciwwaga</p>	Krzysztof Roczek	06-09-2024	10:00	11:00	01:00

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>25 z 30</b> Ciężkie awarie i zapobieganie (podstawy diagnostyki maszyn). Podstawy wibroakustyki (układy napędowe + łożyska). Analiza prądowa (silniki indukcyjne: ISO 20958)</p>	Krzysztof Roczek	06-09-2024	11:00	12:00	01:00
<p><b>26 z 30</b> Utrzymanie ruchu na tłoczni. Podział utrzymania ruchu. Elektryczny przegląd maszyn. Mechaniczny przegląd maszyn. Najczęstsze usterki</p>	Krzysztof Roczek	06-09-2024	12:00	13:00	01:00
<p><b>27 z 30</b> Systemy Zarządzania Produkcją. ISO9001 System Zarządzania Jakością. ISO 14001 System Zarządzania Środowiskowego . OHSAS 18001 System zarządzania BHP</p>	Krzysztof Roczek	06-09-2024	13:00	14:00	01:00
<p><b>28 z 30</b> Bezpieczeństwo prasy i certyfikacja. Zapobieganie wypadkom. Ustawodawstwo. Europejskie wymogi bezpieczeństwa. Oznakowanie CE. Wymagania dla użytkownika. Praca manualna/półautomatyczna</p>	Krzysztof Roczek	06-09-2024	14:00	15:00	01:00

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<span>29 z 30</span> Factory 4.0. Definicje. Aktualne trendy	Krzysztof Roczek	06-09-2024	15:00	15:45	00:45
<span>30 z 30</span> Walidacja	-	06-09-2024	15:45	16:00	00:15

## Cennik

### Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	3 936,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	3 200,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	187,43 PLN
Koszt osobogodziny netto	152,38 PLN

## Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

### Krzysztof Roczek

Specjalista z dziedziny Inżynieria materiałowa i metalurgia, dedykowany prowadzący z zakresu Obróbka plastyczna. W EMT-Systems posiada 5-letnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. W ciągu ostatnich pięciu lat z zakresu Obróbka plastyczna przeprowadził następującą liczbę szkoleń: ok. 24. Posiada wieloletnie doświadczenie dydaktyczne i praktyczne w dziedzinach dotyczących tłocznictwa. Specjalizacja: Inżynieria materiałowa i metalurgia. Wykształcenie: Wyższe techniczne.

## Informacje dodatkowe

### Informacje o materiałach dla uczestników usługi

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

### 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



**Agnieszka Franc**

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

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