



## Szkolenie: Wtryskiwanie tworzyw termoplastycznych – obsługa i technologia (TS3)

Numer usługi 2024/09/10/5274/2302500

3 075,00 PLN brutto

2 500,00 PLN netto

146,43 PLN brutto/h

119,05 PLN netto/h

EMT-SYSTEMS

Spółka z

ograniczoną

odpowiedzialnością



📍 Gliwice / stacjonarna

🏠 Usługa szkoleniowa

🕒 21 h

📅 16.12.2024 do 18.12.2024

## 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 przeznaczone dla operatorów – ustawiaczy, kontrolerów jakości, pracowników inżynieryjno-technicznych, osób niezwiązanych bezpośrednio z produkcją, technologów i osób odpowiedzialnych za uruchomienie i ustawienie procesu bez doświadczenia lub z małym doświadczeniem.</p> <p><b>Usługa również adresowana dla uczestników projektu "Opolskie Kształcenie Ustawiczne".</b></p> <p><b>Wymagania wstępne:</b> Ogólna wiedza techniczna. Preferowane ukończenie kursu TS1:Tworzywa sztuczne i ich własności lub wiedza z tego zakresu.</p>
<b>Minimalna liczba uczestników</b>	6
<b>Maksymalna liczba uczestników</b>	10
<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 samodzielnej pracy z zakresu obsługi i technologii wtryskiwania tworzyw termoplastycznych. Kurs potwierdza znajomość budowy wtryskarki, a także umiejętność ustawienia procesu wtryskiwania, doboru parametrów procesu oraz identyfikowania wad wyprasek wraz ze wskazaniem ich przyczyny. Doskonalenie wiedzy z obszaru Inżynierii materiałowej i metalurgii pozwala na wdrażanie nowych, bardziej efektywnych technologii, co jest kluczowe dla zielonej gospodarki.

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

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Dokonyuje przetwórstwa tworzyw sztucznych termoplastycznych metodą wtryskiwania, a tym samym minimalizuje zużycie energii, wspiera zrównoważony rozwój i efektywność energetyczną w obszarze tworzyw sztucznych.	omawia temat przetwórstwa tworzyw sztucznych termoplastycznych metodą wtryskiwania	Test teoretyczny
	charakteryzuje budowę wtryskarki	Test teoretyczny
	ustawia proces wtryskiwania	Test teoretyczny
	samodzielnie identyfikuje wady wyprasek i wskazuje ich przyczynę	Test teoretyczny
	widzi potrzebę samokształcenia się z obszaru tworzyw sztucznych	Test teoretyczny
	analizuje przyczyny problemów technicznych, szuka sposobów ich rozwiązania pracując w zespole ukierunkowanym na prowadzenie bardziej wydajnych i innowacyjnych rozwiązań, wspierających zrównoważony rozwój i efektywność energetyczną	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. Czas przerw wlicza się do czasu trwania usługi szkoleniowej.

Dzie ń 1	<p><b>1. Przypomnienie podstawowych wiadomości dotyczących materiałów polimerowych</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tworzywa sztuczne (polimerowe)</li><li>• Otrzymywanie tworzyw sztucznych</li><li>• Budowa cząsteczkowa</li><li>• Struktura nadcząsteczkowa (krystaliczność, orientacja)</li><li>• System oznaczeń tworzyw</li></ul> <p><b>2. Właściwości przetwórcze tworzyw sztucznych</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Technologiczne próby wyznaczania przydatności do przetwórstwa</li><li>• Wskaźnik płynięcia</li><li>• Krzywe płynięcia i lepkości</li><li>• Właściwości lepkosprężyste polimerów</li><li>• Właściwości przetwórcze tworzyw utwardzalnych</li><li>• Cykle przetwórstwa tworzyw termoplastycznych i termoutwardzalnych</li></ul> <p><b>3. Właściwości wybranych polimerów</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zmienność właściwości grup polimerów</li><li>• Polipropylen (PP)</li><li>• Poliwęglan (PC)</li><li>• Poliwęglan + Akrylo-Butadieno-Styren (PC+ABS)</li></ul> <p><b>4. Budowa wtryskarki i procesy w niej zachodzące</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ogólna budowa wtryskarki (układy funkcjonalne)</li><li>• Budowa ślimakowego układu uplastyczniania</li><li>• Układ zamykania formy</li><li>• Układ podawania tworzywa</li><li>• Układ napędowy</li><li>• Układ sterowania</li></ul>
-------------	---

Dzień 2	<p><b>1. Oprzyrządowanie dodatkowe wtryskarek</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termostaty</li> <li>• Suszarki</li> <li>• Manipulatory i roboty</li> <li>• Separatory metali</li> <li>• Inne</li> </ul> <p><b>2. Proces wtryskiwania</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cykl wtryskiwania</li> <li>• Podstawowe parametry cyklu wtryskiwania</li> <li>• Cztery krytyczne parametry procesu i ich wpływ na jakość wypraski</li> <li>• Inne ważne parametry wtryskiwania</li> <li>• Ogólne zasady ustawiania procesu wtryskiwania</li> <li>• Wtryskiwanie tworzyw utwardzanych</li> <li>• Wtryskiwanie PP, PC i PC+ABS</li> </ul> <p><b>3. Wady wyprasek i metody ich usuwania</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe źródła wad</li> <li>• Podstawy diagnostyki procesów przetwórstwa</li> <li>• Podstawy diagnostyki procesu wtryskiwania</li> <li>• Najważniejsze wady detali wtryskiwanych i sposoby ich usuwania</li> </ul> <p><b>4. Współczesne metody wtryskiwania</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wtryskiwanie z asystą gazu i wody</li> <li>• Wtryskiwanie wielokomponentowe</li> <li>• Wtryskiwanie mikroporujące (MuCell, Optifoam, Ergocell)</li> <li>• Etykietowanie i dekorowanie w formie</li> <li>• Współwtryskiwanie</li> <li>• Wtryskiwanie z traconym rdzeniem</li> <li>• Mikrowtryskiwanie</li> <li>• Inne</li> </ul> <p><b>5. Część praktyczna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• • Podstawy obsługi maszyny, omówienie panelu sterowania</li> <li>• Zerowanie formy, wypychaczy i agregatu wtryskowego</li> <li>• Ruchy maszynowe i zabezpieczenie formy wtryskowej podczas zamykania</li> <li>• Dobór temperatury dla przetwarzanego tworzywa</li> </ul>
Dzień 3	<p><b>1. Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości na temat budowy elementów wtryskarki odpowiedzialnych za proces wtrysku</b></p> <p><b>2. Omówienie najczęstszych błędów w obsłudze wtryskarki i nastawach parametrów</b></p> <p><b>3. Omówienie najczęstszych wad detali wtryskiwanych</b></p> <p><b>4. Zajęcia przy wtryskarce</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studium wypełniania wypraski – wpływ szybkości wtrysku na wypełnienie gniazda formującego</li> <li>• Ustawianie punktu przełączenia</li> <li>• Wyznaczanie parametrów fazy docisku oraz czas zamrażania przewężki</li> <li>• Wyznaczenie optymalnej siły zwarcia</li> <li>• Porównanie parametrów wynikowych dla różnych grup tworzyw sztucznych</li> <li>• Metody optymalizacji procesu i kontrola parametrów</li> </ul> <p><b>5. Walidacja</b></p>

**Warunki niezbędne do osiągnięcia celu usługi:** Ogólna wiedza techniczna. Preferowane ukończenie kursu TS1:Tworzywa sztuczne i ich własności lub wiedza z tego zakresu.

**Warunki organizacyjne:**

Szkolenia prowadzone są w Laboratoriach Centrum Szkoleń Inżynierskich EMT-Systems wyposażonych w rzutnik multimedialny i tablicę suchościeralną, laptopy dla prowadzącego i uczestników szkolenia. Podczas szkolenia uczestnicy mają do dyspozycji wtryskarkę marki BOY 35 E.

BOY 35 E to czterokolumnowa, w pełni hydrauliczna, automatyczna wtryskarka z dwupłytkowym systemem zamykania i wychylnym zespołem wtryskowym. Dzięki opcjonalnemu układowi uplastyczniającemu EconPlast zużycie energii wtryskarki BOY 35 E jest znacznie mniejsze. Dzięki dużej sztywności układu zamykania i wysokiej wydajności jednostki wtryskowej wtryskarka idealnie sprawdza się w produkcji precyzyjnych wyrobów z wąskim zakresem tolerancji. Pięć różnych jednostek wtryskowych ze ślimakami o średnicach od 14 do 32 mm gwarantuje precyzyjny wtrysk wyprasek o masie do 69,5 g (PS). Szeroka gama tworzyw termoplastycznych, elastomerów, silikonów i duroplastów, a także proszki metali i ceramiki (technologia PIM) mogą być z powodzeniem przetwarzane na BOY 35 E. Z jednostką wtryskową SP 45 można uzyskać dużo większe prędkości wtrysku. Zwłaszcza dla cienkościennych wyrobów technologia wtrysku z połączeniem różnicowym może okazać się nie do zastąpienia.

- Rozmiar wg EUROMAP 350-96
- Siła zwarcia 350 kN (35 ton)
- Energooszczędny napęd serwohydrauliczny
- Mechanizm zatrzymywania siły zwarcia bez obrotów pompy
- Sterowanie Procan ALPHA 4 z ekranem dotykowym 15", polska wersja językowa
- Konstrukcja czterokolumnowa jednostki zamykania
- Regulator ILC (interaktywnie uczący się regulator). Automatyczne dopasowanie się do zadanego profilu prędkości. Umożliwia dokładniejsze nadążanie za ustawionymi wartościami zadanymi. Sterowanie uczy się analizując przebiegi ruchów i optymalizuje się samo
- Sterowanie przystosowane do współpracy z Przemysł 4.0 (jako dodatkowy moduł)
- Możliwa współpraca z robotem BOY LR5
- Wtrysk z funkcją intruzji
- Pojemność zbiornika oleju: 65 litrów
- Wychylny zespół wtryskowy
- Monitor zużycia energii elektrycznej
- Czas suchego cyklu wg Euromap 6: 1,5 sprzy otwarciu 196 mm
- Przestrzeń pomiędzy kolumnami: 280 x 254mm

W przypadku osiągnięcia pełnej grupy uczestników szkolenia przy jednym stanowisku będzie znajdowało się 10 osób. Uczestnicy szkolenia nie są dzieleni na sekcje.

## Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 26

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>1 z 26</b> Przypomnienie podstawowych wiadomości dotyczących materiałów polimerowych; Tworzywa sztuczne (polimerowe); Otrzymywanie tworzyw sztucznych; Budowa cząsteczkowa	Józef Stabik	16-12-2024	09:00	10:30	01:30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>2 z 26</b> Przerwa kawowa (wliczona do czasu trwania szkolenia)	Józef Stabik	16-12-2024	10:30	10:45	00:15
<b>3 z 26</b> Struktura nadcząsteczkowa (krystaliczność, orientacja); System oznaczeń tworzyw. Właściwości przetwórcze tworzyw sztucznych; Technologiczne próby wyznaczania przydatności do przetwórstwa	Józef Stabik	16-12-2024	10:45	12:00	01:15
<b>4 z 26</b> Przerwa obiadowa (wliczona do czasu trwania szkolenia)	Józef Stabik	16-12-2024	12:00	12:30	00:30
<b>5 z 26</b> Wskaźnik płynięcia; Krzywe płynięcia i lepkości; Właściwości lepkosprężyste polimerów; Właściwości przetwórcze tworzyw utwardzalnych; Cykle przetwórstwa tworzyw termoplastycznych i termoutwardzalnych	Józef Stabik	16-12-2024	12:30	14:00	01:30
<b>6 z 26</b> Przerwa kawowa (wliczona do czasu trwania szkolenia)	Józef Stabik	16-12-2024	14:00	14:15	00:15

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>7 z 26</b>  Właściwości wybranych polimerów;  Zmienność właściwości grup polimerów;  Polipropylen (PP); Poliwęglan (PC); Poliwęglan + Akrylo-Butadieno-Styren (PC+ABS);  Budowa wtryskarki i procesy w niej zachodzące</p>	Józef Stabik	16-12-2024	14:15	15:00	00:45
<p><b>8 z 26</b> Ogólna budowa wtryskarki (układy funkcjonalne);  Budowa ślimakowego układu uplastyczniania;  Układ zamykania formy; Układ podawania tworzywa; Układ napędowy; Układ sterowania</p>	Józef Stabik	16-12-2024	15:00	16:00	01:00
<p><b>9 z 26</b>  Oprządkowanie dodatkowe wtryskarek;  Termostaty;  Suszarki;  Manipulatory i roboty;  Separatory metali; Inne.  Proces wtryskiwania;  Cykl wtryskiwania;  Podstawowe parametry cyklu wtryskiwania</p>	Tomasz Olszewski	17-12-2024	09:00	10:30	01:30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>10 z 26</b> Przerwa kawowa (wliczona do czasu trwania szkolenia)	Tomasz Olszewski	17-12-2024	10:30	10:45	00:15
<b>11 z 26</b> Cztery krytyczne parametry procesu i ich wpływ na jakość wypraski; Inne ważne parametry wtryskiwania; Ogólne zasady ustawiania procesu wtryskiwania; Wtryskiwanie tworzyw utwardzanych	Tomasz Olszewski	17-12-2024	10:45	11:30	00:45
<b>12 z 26</b> Wtryskiwanie PP, PC i PC+ABS; Wady wyprasek i metody ich usuwania; Podstawowe źródła wad; Podstawy diagnostyki procesów przetwórstwa; Podstawy diagnostyki procesu wtryskiwania	Tomasz Olszewski	17-12-2024	11:30	12:30	01:00
<b>13 z 26</b> Przerwa obiadowa (wliczona do czasu trwania szkolenia)	Tomasz Olszewski	17-12-2024	12:30	13:00	00:30



Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>14 z 26</b>  Najważniejsze wady detali wtryskiwanych i sposoby ich usuwania;  Współczesne metody wtryskiwania;  Wtryskiwanie z asystą gazu i wody;  Wtryskiwanie wielokomponentowe</p>	Tomasz Olszewski	17-12-2024	13:00	14:00	01:00
<p><b>15 z 26</b>  Wtryskiwanie mikroporujące (MuCell, Optifoam, Ergocell);  Etykietowanie i dekorowanie w formie;  Współwtryskiwanie; Wtryskiwanie z traconym rdzeniem;  Mikrowtryskiwanie; Inne.</p>	Tomasz Olszewski	17-12-2024	14:00	14:30	00:30
<p><b>16 z 26</b> Przerwa kawowa (wliczona do czasu trwania szkolenia)</p>	Tomasz Olszewski	17-12-2024	14:30	14:45	00:15
<p><b>17 z 26</b> Część praktyczna;  Podstawy obsługi maszyny, omówienie panelu sterowania;  Zerowanie formy, wypychaczy i agregatu wtryskowego;</p>	Tomasz Olszewski	17-12-2024	14:45	15:30	00:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>18 z 26</b> Ruchy maszynowe i zabezpieczenie formy wtryskowej podczas zamykania; Dobór temperatury dla przetwarzanego tworzywa.</p>	Tomasz Olszewski	17-12-2024	15:30	16:00	00:30
<p><b>19 z 26</b> Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości na temat budowy elementów wtryskarki odpowiedzialnych za proces wtrysku. Omówienie najczęstszych błędów w obsłudze wtryskarki i nastawach parametrów</p>	Tomasz Olszewski	18-12-2024	08:00	10:00	02:00
<p><b>20 z 26</b> Przerwa kawowa (wliczona do czasu trwania szkolenia)</p>	Tomasz Olszewski	18-12-2024	10:00	10:15	00:15
<p><b>21 z 26</b> Omówienie najczęstszych wad detali wtryskiwanych. Zajęcia przy wtryskarce. Studium wypełniania wypraski – wpływ szybkości wtrysku na wypełnienie gniazda formującego</p>	Tomasz Olszewski	18-12-2024	10:15	12:00	01:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>22 z 26</b> Przerwa obiadowa (wliczona do czasu trwania szkolenia)	Tomasz Olszewski	18-12-2024	12:00	12:30	00:30
<b>23 z 26</b> Ustawianie punktu przełączenia. Wyznaczanie parametrów fazy docisku oraz czas zamarzania przewężki. Wyznaczenie optymalnej siły zwarcia	Tomasz Olszewski	18-12-2024	12:30	13:30	01:00
<b>24 z 26</b> Przerwa kawowa (wliczona do czasu trwania szkolenia)	Tomasz Olszewski	18-12-2024	13:30	13:45	00:15
<b>25 z 26</b> Porównanie parametrów wynikowych dla różnych grup tworzyw sztucznych. Metody optymalizacji procesu i kontrola parametrów	Tomasz Olszewski	18-12-2024	13:45	14:45	01:00
<b>26 z 26</b> Walidacja	-	18-12-2024	14:45	15:00	00:15

## Cennik

### Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	3 075,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	2 500,00 PLN

---

Koszt osobogodziny brutto

146,43 PLN

---

Koszt osobogodziny netto

119,05 PLN

---

## Prowadzący

Liczba prowadzących: 2



1 z 2

### Tomasz Olszewski

Specjalista z dziedziny Inżynieria materiałowa i metalurgia, dedykowany prowadzący z zakresu Tworzywa sztuczne. W EMT-Systems posiada 3-letnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. W ciągu ostatnich trzech lat z zakresu Tworzywa sztuczne przeprowadził następującą liczbę szkoleń: ok. 27. Wieloletni praktyk z dziedziny inżynierii materiałowej, który swoje doświadczenia zdobywał dzięki pracy w renomowanych firmach. Posiada szeroką wiedzę techniczną z zakresu inżynierii materiałowej. Specjalizacja: Inżynieria materiałowa i metalurgia. Wykształcenie: Wyższe techniczne.



2 z 2

### Józef Stabik

Specjalista z dziedziny Inżynieria materiałowa i metalurgia, dedykowany prowadzący z zakresu Tworzywa sztuczne. W EMT-Systems posiada 11-letnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. W ciągu ostatnich pięciu lat z zakresu Tworzywa sztuczne przeprowadził następującą liczbę szkoleń: ok. 106. Specjalizuje się w zakresie projektowania elementów z tworzyw polimerowych, stosowania polimerów, technologii przetwórstwa oraz narzędzi i maszyn do przetwórstwa tworzyw polimerowych. Posiada ponad 30-letnie doświadczenie dydaktyczne. Współpracuje stale z wieloma ośrodkami szkoleniowymi oraz zakładami przemysłowymi. Autor ponad 149 publikacji z zakresu przetwórstwa, stosowania, projektowania tworzyw polimerowych oraz maszyn i narzędzi do przetwórstwa tworzyw polimerowych. Specjalizacja: Inżynieria materiałowa i metalurgia. Wykształcenie: Doktor habilitowany nauk technicznych, Profesor Nadzwyczajny.

## 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