



## Szkolenie: Ethernet przemysłowy w praktyce (SP6)

Numer usługi 2024/05/22/5274/2158709

4 182,00 PLN brutto

3 400,00 PLN netto

149,36 PLN brutto/h

121,43 PLN netto/h

EMT-SYSTEMS

Spółka z

ograniczoną

odpowiedzialnością



📍 Gliwice / stacjonarna

🏠 Usługa szkoleniowa

🕒 28 h

📅 10.12.2024 do 13.12.2024

## Informacje podstawowe

<b>Kategoria</b>	Techniczne / Automatyka i robotyka
<b>Sposób dofinansowania</b>	wsparcie dla osób indywidualnych wsparcie dla pracodawców i ich pracowników
<b>Grupa docelowa usługi</b>	<p>Szkolenie jest adresowane do pracowników działów IT, działów bezpieczeństwa oraz automatyki firm produkcyjnych. Szkolenie nastawione jest na budowanie świadomości oraz kompetencji zespołu w zakresie bezpieczeństwa sieci przemysłowych.</p> <p><b>Usługa również adresowana dla uczestników projektu "Opolskie Kształcenie Ustawiczne".</b></p> <p><b>Wymagania wstępne:</b> Ogólna wiedza techniczna, bardzo dobra znajomość obsługi komputera w systemie MS - Windows.</p>
<b>Minimalna liczba uczestników</b>	6
<b>Maksymalna liczba uczestników</b>	8
<b>Forma prowadzenia usługi</b>	stacjonarna
<b>Liczba godzin usługi</b>	28
<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 realizacji zadań obejmujących bezpieczeństwo sieci przemysłowych. Kurs potwierdza nabycie umiejętności i wiedzy dot. takich zagadnień jak: zasady działania sieci w standardzie ETHERNET, diagnostyka sieci, model warstwowy ISO/OSI, topologie redundantne RSTP, FRNT, segmentacje sieci z wykorzystaniem VLAN, adresacja IP, wprowadzenie do routingu, translacja adresów NAT, zabezpieczenie sieci, konwertery mediów, technologia DSL, rozwiązania zdalnego dostępu.

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

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Wykorzystuje możliwości konfiguracyjne i praktyczne aspekty sieci przemysłowych w standardzie Ethernet	omawia podstawowe zasady działania sieci w standardzie ETHERNET	Test teoretyczny
	charakteryzuje model warstwowy ISO/OSI, elementy sieciowe pracujące w poszczególnych warstwach	Test teoretyczny
	dokonuje zabezpieczenia sieci z wykorzystaniem Firewall	Test teoretyczny
	wykorzystuje rozwiązania zdalnego dostępu przez sieć GSM	Test teoretyczny
	dokonuje diagnostyki sieci Ethernet	Test teoretyczny
	widzi potrzebę samokształcenia się z zakresu projektowania, instalacji, uruchamiania i diagnozy układu sterowania maszyny pracującej w oparciu o standard sieci ETHERNET	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 rozdzielanie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?

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

## Program

### Program szkolenia:

Szkolenie trwa 28 godzin zegarowych. Przerwy wliczają się w czas trwania usługi szkoleniowej.

Dzień 1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawowe zasady działania sieci w standardzie ETHERNET.<ul style="list-style-type: none"><li>• Ethernet – rys historyczny.</li><li>• Standard Ethernet, CSMA/CD, Ethernet przełączany.</li><li>• Sieci i protokoły przemysłowe bazujące na Ethernet.</li><li>• Media transmisyjne.</li></ul></li><li>2. Sieciowy model ISO/OSI.<ul style="list-style-type: none"><li>• Model warstwowy sieci w praktyce.</li><li>• Co to są warstwy i dlaczego mówimy o urządzeniach warstwy drugiej oraz trzeciej (L2, L3).</li></ul></li><li>3. Komunikacja w sieci Ethernet.<ul style="list-style-type: none"><li>• Budowa ramki Ethernet, adresy MAC.</li><li>• Kabel prosty, kabel skrosowany, Auto MDI-X.</li><li>• Autonegocjacja, czy i kiedy stosować.</li><li>• Unicast, broadcast, multicast – praktycznie zastosowania.</li><li>• Parametry jakościowe, przepustowość, opóźnienie, jitter, utrata pakietów.</li></ul></li><li>4. Komunikacja w warstwie trzeciej (L3).<ul style="list-style-type: none"><li>• Protokół IP, adres IP, maska.</li><li>• Budowa pakietu IP.</li><li>• Podstawy routingu statycznego i dynamicznego.</li></ul></li><li>5. Protokoły warstwy transportowej. (L4).<ul style="list-style-type: none"><li>• Protokół połączeniowy TCP.</li><li>• Protokół bezpołączeniowy UDP.</li><li>• Porty i gniazda (sockets).</li></ul></li><li>6. Protokoły warstwy aplikacji (L7).</li><li>7. Protokół DHCP.<ul style="list-style-type: none"><li>• Działanie i podstawowe opcje protokołu DHCP.</li><li>• Protokół DHCP w sieci przemysłowej – czy stosować?</li></ul></li></ol>
---------	--

Dzień 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Warsztat 1 – podstawy konfiguracji zarządzalnych przełączników LAN. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podłączenie zasilania i pierwsze uruchomienie switcha.</li> <li>• Zarządzanie przełącznikiem (konsola, interfejs graficzny, interfejs komend, narzędzia).</li> <li>• Przegląd możliwych funkcji konfiguracyjnych.</li> <li>• Zmiana adresu IP przełącznika.</li> <li>• Konfiguracja DHCP.</li> <li>• Sprawdzenie adresu MAC, podgląd tablicy ARP.</li> <li>• Sprawdzenie statusu portu.</li> <li>• Zmiana ustawień portów.</li> </ul> </li> <li>2. Redundancja w sieci Ethernet. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoły STP i RSTP.</li> <li>• Protokoły ringowe na przykładzie RSTP.</li> <li>• Agregacja łączy LAG i LACP.</li> <li>• Dual homing.</li> </ul> </li> <li>3. Warsztat 2 – budowa połączeń redundantnych. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfiguracja RSTP.</li> <li>• Konfiguracja FRNT.</li> <li>• Tworzenie połączeń zagregowanych pomiędzy przełącznikami.</li> </ul> </li> <li>4. Segmentacja sieci z wykorzystaniem VLAN. <ul style="list-style-type: none"> <li>• VLAN-y nie tagowane.</li> <li>• VLAN-y tagowane 802.1q.</li> </ul> </li> <li>5. Warsztat 3 – podział sieci z wykorzystaniem VLAN. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfiguracja VLAN-ów na portach.</li> <li>• Routing pomiędzy VLAN-ami.</li> <li>• Konfiguracja łączy typu trunk z VLAN-ami tagowanymi.</li> </ul> </li> </ol>
Dzień 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy filtrowania ruchu sieciowego z wykorzystaniem Firewall-a.</li> <li>2. Warsztat 4 – konfiguracja reguł Firewall-a. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tworzenie reguł w oparciu o adresy IP i usługi.</li> <li>• Testy skuteczności wprowadzonych zabezpieczeń sieci.</li> </ul> </li> <li>3. Translacji adresów NAT i przekierowanie portów.</li> <li>4. Warsztat 5 – konfiguracja NAT i przekierowania portów.</li> <li>5. Konwertery mediów stosowane w transmisji przemysłowej.</li> <li>6. Wprowadzenie do technologii DSL.</li> <li>7. Warsztat 6 – konfiguracja konwerterów Ethernet – DSL.</li> <li>8. Komunikacja bezprzewodowa w sieciach przemysłowych. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sieć WiFi - 2,4GHz i 5 GHz.</li> <li>• Komunikacja bezprzewodowa w oparciu o sieć operatorską GPRS/2G/3G/4G/LTE.</li> <li>• Instalacje antenowe dobór rozwiązań, zabezpieczenie i optymalizacja.</li> </ul> </li> <li>9. Warsztat 7 – konfiguracja urządzeń Wi-Fi.</li> <li>10. Warsztat 8 – konfiguracja zdalnego dostępu via LTE.</li> </ol>
Dzień 4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy zarządzania siecią i jej diagnostyki. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokół SNMP – monitorowanie i diagnostyka.</li> <li>• Diagnostyka i zarządzanie z wykorzystaniem narzędzi ogólnodostępnych.</li> <li>• LLDP – mechanizm wykrywania urządzeń w sieci.</li> <li>• Przykład wykorzystania narzędzi producentycznych do zarządzania konfiguracją urządzeń.</li> </ul> </li> <li>2. Warsztat 9 – rozwiązywanie problemów sieciowych.</li> <li>3. Nowoczesne sieci transportowe oparte o Ethernet na przykładzie technologii MPLS-TP.</li> <li>4. Pytania i odpowiedzi.</li> <li>5. Walidacja</li> </ol>

**Warunki niezbędne do osiągnięcia celu usługi:** Ogólna wiedza techniczna, bardzo dobra znajomość obsługi komputera w systemie MS - Windows.

**Warunki organizacyjne:**

Uczestnicy szkolenia nie są dzieleni na sekcje. W przypadku osiągnięcia pełnej grupy uczestników szkolenia każdy z uczestników ma możliwość wykonania ćwiczenia indywidualnie. Każdy Uczestnik szkolenia ma do dyspozycji stanowisko przeznaczone do nauki i rozwiązywania zadań opartych o przemysłowe sieci komunikacyjne ETHERNET. Zestawy umożliwiają tworzenie rozbudowanych sieci, pozwalają na wykonywanie zadań i ćwiczeń w szerokim zakresie tematycznym. Sale i laboratoria szkoleniowa - klimatyzowane, duże i przestronne. Stanowiska dla kursantów zostały specjalistycznie wyposażone.

# Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 36

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>1 z 36</b> Podstawowe zasady działania sieci w standardzie ETHERNET. Ethernet – rys historyczny. Standard Ethernet, CSMA/CD, Ethernet przełączany.	Janusz Szelaąg	10-12-2024	09:00	10:30	01:30
<b>2 z 36</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Janusz Szelaąg	10-12-2024	10:30	10:45	00:15
<b>3 z 36</b> Sieci i protokoły przemysłowe bazujące na Ethernet. Media transmisyjne.	Janusz Szelaąg	10-12-2024	10:45	11:15	00:30
<b>4 z 36</b> Sieciowy model ISO/OSI. Model warstwowy sieci w praktyce. Co to są warstwy i dlaczego mówimy o urządzeniach warstwy drugiej oraz trzeciej (L2, L3).	Janusz Szelaąg	10-12-2024	11:15	12:00	00:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>5 z 36</b> Komunikacja w sieci Ethernet. Budowa ramki Ethernet, adresy MAC. Kabel prosty, kabel skrosowany, Auto MDI-X. Autonegocjacja, czy i kiedy stosować.</p>	Janusz Szelaąg	10-12-2024	12:00	13:00	01:00
<p><b>6 z 36</b> Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)</p>	Janusz Szelaąg	10-12-2024	13:00	13:30	00:30
<p><b>7 z 36</b> Unicast, broadcast, multicast – praktycznie zastosowania. Parametry jakościowe, przepustowość, opóźnienie, jitter, utrata pakietów.</p>	Janusz Szelaąg	10-12-2024	13:30	14:00	00:30
<p><b>8 z 36</b> Komunikacja w warstwie trzeciej (L3). Protokół IP, adres IP, maska. Budowa pakietu IP. Podstawy routingu statycznego i dynamicznego.</p>	Janusz Szelaąg	10-12-2024	14:00	14:30	00:30
<p><b>9 z 36</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)</p>	Janusz Szelaąg	10-12-2024	14:30	14:45	00:15
<p><b>10 z 36</b> Protokoły warstwy transportowej. (L4). Protokół połączeniowy TCP. Protokół bezpołączeniowy UDP. Porty i gniazda (sockety).</p>	Janusz Szelaąg	10-12-2024	14:45	15:30	00:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>11 z 36</b> Protokoły warstwy aplikacji (L7). Protokół DHCP. Działanie i podstawowe opcje protokołu DHCP. Protokół DHCP w sieci przemysłowej – czy stosować?	Janusz Szelaąg	10-12-2024	15:30	16:00	00:30
<b>12 z 36</b> Warsztat 1 – podstawy konfiguracji zarządzalnych przełączników LAN. Podłączenie zasilania i pierwsze uruchomienie switcha.	Janusz Szelaąg	11-12-2024	09:00	10:30	01:30
<b>13 z 36</b> Zarządzanie przełącznikiem (konsola, interfejs graficzny, interfejs komend, narzędzia). Przegląd możliwych funkcji konfiguracyjnych. Zmiana adresu IP przełącznika. Konfiguracja DHCP.	Janusz Szelaąg	11-12-2024	10:30	11:00	00:30
<b>14 z 36</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Janusz Szelaąg	11-12-2024	11:00	11:15	00:15
<b>15 z 36</b> Sprawdzenie adresu MAC, podgląd tablicy ARP. Sprawdzenie statusu portu. Zmiana ustawień portów.	Janusz Szelaąg	11-12-2024	11:15	12:00	00:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>16 z 36</b>  Redundancja w sieci Ethernet. Protokoły STP i RSTP. Protokoły ringowe na przykładzie RSTP. Agregacja łączy LAG i LACP. Dual homing.</p>	Janusz Szelaąg	11-12-2024	12:00	13:00	01:00
<p><b>17 z 36</b> Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)</p>	Janusz Szelaąg	11-12-2024	13:00	13:30	00:30
<p><b>18 z 36</b> Warsztat 2 – budowa połączeń redundantnych. Konfiguracja RSTP. Konfiguracja FRNT. Tworzenie połączeń zagregowanych pomiędzy przełącznikami.</p>	Janusz Szelaąg	11-12-2024	13:30	14:00	00:30
<p><b>19 z 36</b>  Segmentacja sieci z wykorzystaniem VLAN. VLAN-y nie tagowane. VLAN-y tagowane 802.1q.</p>	Janusz Szelaąg	11-12-2024	14:00	14:30	00:30
<p><b>20 z 36</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)</p>	Janusz Szelaąg	11-12-2024	14:30	14:45	00:15



Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>21 z 36</b> Warsztat 3 – podział sieci z wykorzystaniem VLAN. Konfiguracja VLAN-ów na portach. Routing pomiędzy VLAN-ami. Konfiguracja łączy typu trunk z VLAN-ami tagowanymi.</p>	Janusz Szelaąg	11-12-2024	14:45	16:00	01:15
<p><b>22 z 36</b> Podstawy filtrowania ruchu sieciowego z wykorzystaniem Firewall-a. Warsztat 4 – konfiguracja reguł Firewall-a. Tworzenie reguł w oparciu o adresy IP i usługi.</p>	Janusz Szelaąg	12-12-2024	09:00	10:30	01:30
<p><b>23 z 36</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)</p>	Janusz Szelaąg	12-12-2024	10:30	10:45	00:15
<p><b>24 z 36</b> Testy skuteczności wprowadzonych zabezpieczeń sieci. Translacji adresów NAT i przekierowanie portów. Warsztat 5 – konfiguracja NAT i przekierowania portów.</p>	Janusz Szelaąg	12-12-2024	10:45	11:15	00:30

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<p><b>25 z 36</b></p> <p>Konwertery mediów stosowane w transmisji przemysłowej. Wprowadzenie do technologii DSL. Warsztat 6 – konfiguracja konwerterów Ethernet – DSL.</p>	Janusz Szelaąg	12-12-2024	11:15	12:00	00:45
<p><b>26 z 36</b> Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)</p>	Janusz Szelaąg	12-12-2024	12:00	12:30	00:30
<p><b>27 z 36</b></p> <p>Komunikacja bezprzewodowa w sieciach przemysłowych. Sieć WiFi - 2,4GHz i 5 GHz. Komunikacja bezprzewodowa w oparciu o sieć operatorską GPRS/2G/3G/4G/LTE.</p>	Janusz Szelaąg	12-12-2024	12:30	14:00	01:30
<p><b>28 z 36</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)</p>	Janusz Szelaąg	12-12-2024	14:00	14:15	00:15
<p><b>29 z 36</b> Instalacje antenowe dobór rozwiązań, zabezpieczenie i optymalizacja. Warsztat 7 – konfiguracja urządzeń Wi-Fi. Warsztat 8 – konfiguracja zdalnego dostępu via LTE.</p>	Janusz Szelaąg	12-12-2024	14:15	16:00	01:45

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
<b>30 z 36</b> Podstawy zarządzania siecią i jej diagnostyki. Protokół SNMP – monitorowanie i diagnostyka. Diagnostyka i zarządzanie z wykorzystaniem narzędzi ogólnodostępnych.	Janusz Szelaąg	13-12-2024	09:00	10:00	01:00
<b>31 z 36</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Janusz Szelaąg	13-12-2024	10:00	10:15	00:15
<b>32 z 36</b> LLDP – mechanizm wykrywania urządzeń w sieci. Przykład wykorzystania narzędzi producenckich do zarządzania konfiguracją urządzeń.	Janusz Szelaąg	13-12-2024	10:15	12:00	01:45
<b>33 z 36</b> Przerwa obiadowa (wliczona w czas trwania usługi)	Janusz Szelaąg	13-12-2024	12:00	12:30	00:30
<b>34 z 36</b> Warsztat 9 – rozwiązywanie problemów sieciowych. Nowoczesne sieci transportowe oparte o Ethernet na przykładzie technologii MPLS-TP. Pytania i odpowiedzi.	Janusz Szelaąg	13-12-2024	12:30	15:30	03:00
<b>35 z 36</b> Przerwa kawowa (wliczona w czas trwania usługi)	Janusz Szelaąg	13-12-2024	15:30	15:45	00:15

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin
36 z 36 Walidacja	-	13-12-2024	15:45	16:00	00:15

# Cennik

## Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	4 182,00 PLN
Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	3 400,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	149,36 PLN
Koszt osobogodziny netto	121,43 PLN

## Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

### Janusz Szelaąg

Specjalista z dziedziny Systemy sterowania i wizualizacji, dedykowany prowadzący z zakresu Sieci przemysłowe. W EMT-Systems posiada 3-letnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. W ciągu ostatnich trzech lat z zakresu Sieci przemysłowe przeprowadził następującą liczbę szkoleń: ok. 12. Ponadto wieloletni praktyk w dziedzinie wsparcia technicznego, instalacji i konfiguracji sprzętu sieciowego, konsultacji projektów sieciowych ze szczególnym uwzględnieniem Ethernetu przemysłowego. Specjalizacja: Systemy sterowania i wizualizacji. 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