



OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Dotyczy projektu pt. „**Klucze do zawodowej przyszłości**” nr **FELD.08.08-IZ.00-0021/23** realizowanego w ramach Priorytetu 8. Fundusze Europejskie dla Edukacji i Kadr w Łódzkiem, Działanie 8.8 Kształcenie zawodowe, Regionalnego Programu Fundusze Europejskie dla Łódzkiego 2021-2027 współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus

Część I:

I. Szkolenie pn. „Nowoczesne metody lutowania, diagnozowania i napraw ekologicznych pakietów elektronicznych występujących we współczesnych urządzeniach mechatronicznych wraz z komponentem dla pakietów działających w przestrzeni kosmicznej (IPC)”

1) Przedmiot zamówienia:

- ✓ Przeprowadzenie zajęć z zakresu: „Nowoczesne metody lutowania, diagnozowania i napraw ekologicznych pakietów elektronicznych występujących we współczesnych urządzeniach mechatronicznych wraz z komponentem dla pakietów działających w przestrzeni kosmicznej (IPC)”.

W skład zamówienia wchodzi ponadto:

- ✓ Wynagrodzenie trenerów prowadzących szkolenie
- ✓ Koszty dojazdu trenerów na miejsce realizacji szkolenia
- ✓ Koszty noclegów dla trenerów zamiejscowych
- ✓ Koszt międzynarodowej certyfikacji i certyfikatów IPC Certified IPC Specialist z normy 7711/7721 w wyniku pozytywnie ukończonego szkolenia dla każdego uczestnika/uczestniczki szkolenia
- ✓ Koszt wydania zaświadczeń Ministerstwa Edukacji Narodowej dla każdego uczestnika/uczestniczki szkolenia
- ✓ Koszt egzaminów IPC
- ✓ Zapewnienie materiałów dla uczestników/uczestniczek zgodnie ze szczegółową specyfikacją w punkcie I.8 SOPZ
- ✓ Spełnienie warunków technicznych określonych w punkcie I.9 SOPZ

2) Liczba uczestników szkolenia: 100 osób (100 uczniów/uczennic)

3) Czas trwania szkolenia: 5 dni po 8 godzin, łącznie 40 godzin dla każdej grupy

4) Średnia liczebność grupy szkoleniowej: 10 uczniów/uczennic (10 grup szkoleniowych)

5) Termin realizacji szkolenia: grudzień 2024 r. – styczeń 2026 r.

Zgodnie z harmonogramem projektu:

Grudzień 2024 – 1 grupa (10 uczniów/uczennic)
Styczeń 2025 – 2 grupy (20 uczniów/uczennic)
Marzec 2025 – 2 grupy (20 uczniów/uczennic)
Październik 2025 – 2 grupy (20 uczniów/uczennic)
Listopad 2025 – 1 grupa (10 uczniów/uczennic)
Grudzień 2025 – 1 grupa (10 uczniów/uczennic)
Styczeń 2026 – 1 grupa (10 uczniów/uczennic)

Ostateczne terminy szkoleń (ostateczny harmonogram szkoleń) dla poszczególnych grup zostaną ustalone po podpisaniu umowy.



6) Miejsce realizacji szkolenia: Zespół Szkół Ponadpodstawowych nr 1 im. Tadeusza Kościuszki w Tomaszowie Mazowieckim, ul. Świętego Antoniego 29, 97-200 Tomaszów Mazowiecki.

7) Program szkolenia powinien obejmować co najmniej:

- założenia dotyczące ekologicznego przemysłu elektronicznego,
- kryteria dotyczące ekologicznego montażu elementów przewlekanych i powierzchniowych (Chip, Melf, J-Lead, z wyprowadzeniami w kształcie skrzydła mewy) z uwzględnieniem komponentów występujących w ekologicznych pakietach elektronicznych funkcjonujących w urządzeniach mechatronicznych z uwzględnieniem aplikacji SPACE,
- techniki diagnozowania, modyfikacji i napraw ekologicznych elementów przewlekanych i powierzchniowych (Chip, Melf, J-Lead, z wyprowadzeniami w kształcie skrzydła mewy) z uwzględnieniem komponentów występujących w ekologicznych pakietach elektronicznych funkcjonujących w urządzeniach mechatronicznych z uwzględnieniem aplikacji SPACE,
- techniki i metody napraw ekologicznych płyt drukowanych występujących w urządzeniach mechatronicznych z uwzględnieniem aplikacji SPACE,
- działania ekosystemu oraz wpływu człowieka na jego funkcjonowanie,
- pobudzanie do aktywnego działania na rzecz ochrony środowiska,
- minimalizowanie odpadów oraz wykorzystywania ich jako zasobu, który można ponownie przetworzyć,
- kształtowanie umiejętności planowania, organizowania oraz współdziałania w zakresie ochrony środowiska,
- działania, które mają ograniczyć szkodliwy wpływ człowieka na środowisko naturalne, w tym ograniczanie wytwarzania odpadów, użycie energooszczędnego sprzętu.

8) Materiały dla uczestników:

KAŻDY uczestnik/uczestniczka w trakcie zajęć obowiązkowo będzie miał zapewnione:

a) Materiały zużywalne:

- taśma absorbująca spoiwo lutownicze oraz taśma kaptonowa samoprzylepna – 1 zestaw,
- środki do czyszczenia pakietów elektronicznych; tłumik dozujący do środków chemicznych umożliwiający bezpośrednie podłączenie ze środkiem czyszczącym, wykonany z materiałów dedykowanych do stref, gdzie pracuje się z elektroniką wrażliwą na wyładowania oraz chusteczki teflonowe – 1 zestaw,
- ekologiczne spoiwo lutownicze Sn96,5Ag3,0Cu0,5 (SAC305), średnica: 0,4 mm zgodne z dyrektywą ROHS i normą J-STD-006 – 1 zestaw,
- ekologiczne spoiwo lutownicze Sn96,5Ag3,0Cu0,5 (SAC305), średnica: 0,6 mm zgodne z dyrektywą ROHS i normą J-STD-006 – 1 zestaw,
- specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - zestaw ogólny - w tym stosowane w urządzeniach mechatronicznych z uwzględnieniem aplikacji SPACE – 2 zestawy,
- specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - zestaw PTH - w tym stosowane w urządzeniach mechatronicznych z uwzględnieniem aplikacji SPACE – 2 zestawy,
- specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - zestaw SMD - w tym stosowane w urządzeniach mechatronicznych z uwzględnieniem aplikacji SPACE – 2 zestawy,
- specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - zestaw mieszany - w tym stosowane w urządzeniach mechatronicznych z uwzględnieniem aplikacji SPACE – 2 zestawy,
- specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - zestaw rework - w tym stosowane w urządzeniach mechatronicznych z uwzględnieniem aplikacji SPACE – 1 zestaw,
- specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - zestaw laminaty w tym stosowane w urządzeniach mechatronicznych z uwzględnieniem aplikacji SPACE – 1 zestaw,



- specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - zestaw działający - w tym stosowane w urządzeniach mechatronicznych z uwzględnieniem aplikacji SPACE – 3 zestawy,
 - specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - zestaw egzaminacyjny - w tym stosowane w urządzeniach mechatronicznych z uwzględnieniem aplikacji SPACE – 2 zestawy,
 - groty lutownicze (szpilka, cienki, dłuto, mini fala krótka i długa) – 1 zestaw,
 - materiały zużywalne do napraw płyt drukowanych - ścieżki, tulejki metalizacji, przewody połączeniowe, kleje, pola lutownicze; środki koloryzujące – 3 zestawy,
 - narzędzia zużywalne do napraw płyt drukowanych - skalpel, dłuto, wiertła (4 rodzaje); krążki do szlifowania płyt po klejeniu – 1 zestaw,
 - stanowiska wizyjne dla uczestników zajęć – 1 zestaw/2 uczestników,
- b) specjalistyczne stanowisko robocze do prowadzenia zajęć praktycznych, demonstracyjnych wraz z materiałami eksploatacyjnymi dla trenera – 1 zestaw,
- c) podręcznik kursanta Nowoczesne metody lutowania, diagnozowania i napraw ekologicznych pakietów elektronicznych występujących we współczesnych urządzeniach mechatronicznych wraz z komponentem dla pakietów działających w przestrzeni kosmicznej (IPC)- opracowany na podstawie normy IPC-7711/7721, IPC-A-610 i IPC-J-STD-001 oraz standardów ESA (ECSS-Q-ST-70-61, ECSS-Q-ST-70-38, ECSS-Q-ST-70-28, ECSS-Q-ST-70-26, ECSS-Q-ST-70-08). **Podręcznik kursanta oznakowany zgodnie z Wytycznymi dotyczącymi informacji i promocji Funduszy Europejskich na lata 2021-2027 oraz zapisami umowy.**
- d) na czas trwania szkolenia każdy z uczestników powinien mieć zapewniony standard (najnowsza rewizja w języku polskim dostępna na rynku) IPC-A-610, IPC-7711/7721 i IPC-J-STD-001 – po 1 sztuce każdego standardu dla kursanta (materiały zwrotne po szkoleniu);
- e) standard ECSS-Q-ST-70-61 (najnowsza rewizja w języku polskim dostępna na rynku) do wykorzystania w trakcie zajęć – obowiązkowo jedna sztuka standardu dla każdego kursanta, (materiały zwrotne po szkoleniu);
- f) standard ECSS-Q-ST-70-38 (najnowsza rewizja w języku polskim dostępna na rynku) do wykorzystania w trakcie zajęć – obowiązkowo jedna sztuka standardu dla każdego kursanta, (materiały zwrotne po szkoleniu);
- g) standard ECSS-Q-ST-70-28 (najnowsza rewizja w języku polskim dostępna na rynku) do wykorzystania w trakcie zajęć – obowiązkowo jedna sztuka standardu dla każdego kursanta, (materiały zwrotne po szkoleniu);
- h) standard ECSS-Q-ST-70-26 (najnowsza rewizja w języku polskim dostępna na rynku) do wykorzystania w trakcie zajęć – obowiązkowo jedna sztuka standardu dla każdego kursanta, (materiały zwrotne po szkoleniu);
- i) standard ECSS-Q-ST-70-08 (najnowsza rewizja w języku polskim dostępna na rynku) do wykorzystania w trakcie zajęć – obowiązkowo jedna sztuka standardu dla każdego kursanta, (materiały zwrotne po szkoleniu);
- j) tablet lub laptop do realizacji egzaminów w wersji on-line (materiały zwrotne po szkoleniu);
- k) materiały pomocnicze – notatnik, teczka, długopis.

9) Dodatkowo wykonawca szkolenia zapewnia: laptop z projektorem multimedialnym lub rzutnik z foliami, ekran flichpachrt, flamastry, nagłośnienie sali - w przypadku braku sprzętu w szkole. Sala, w której będą odbywać się szkolenia będzie wyposażona w dostęp do Internetu.



II. Szkolenie pn. „Ochrona przed elektrycznością statyczną, a stanowiska monterskie do naprawy zmontowanych ekologicznie pakietów mechatronicznych (ESD)”

1) Przedmiot zamówienia

- ✓ Przeprowadzenie zajęć z zakresu „Ochrona przed elektrycznością statyczną, a stanowiska monterskie do naprawy zmontowanych ekologicznie pakietów mechatronicznych (ESD)”.

W skład zamówienia wchodzi ponadto:

- ✓ Wynagrodzenie trenerów prowadzących szkolenie
- ✓ Koszty dojazdu trenerów na miejsce realizacji szkoleń
- ✓ Koszty noclegów dla trenerów zamiejscowych
- ✓ Koszt międzynarodowej certyfikacji i certyfikatów IPC z zakresu ESD w wyniku pozytywnie ukończonego szkolenia dla każdego uczestnika zajęć
- ✓ Koszt wydania zaświadczeń Ministerstwa Edukacji Narodowej dla każdego uczestnika zajęć
- ✓ Koszt egzaminów IPC
- ✓ Zapewnienie materiałów dla uczestników zgodnie ze szczegółową specyfikacją w punkcie II.8 SOPZ
- ✓ Spełnienie warunków technicznych określonych w punkcie II.9 SOPZ

2) Liczba uczestników szkolenia: 100 osób (100 uczniów/uczennic)

3) Czas trwania szkolenia: 1 dzień, 8 godzin dla każdej grupy

4) Średnia liczebność grupy szkoleniowej: 10 uczniów/uczennic (10 grup szkoleniowych)

5) Termin realizacji szkolenia: marzec 2025 r. – marzec 2026 r.

Zgodnie z harmonogramem projektu:

Marzec 2025 – 5 grup (50 uczniów/uczennic)

Marzec 2026 – 5 grup (50 uczniów/uczennic)

Ostateczne terminy szkoleń (ostateczny harmonogram szkoleń) dla poszczególnych grup zostaną ustalone po podpisaniu umowy.

6) Miejsce realizacji szkolenia: Zespół Szkół Ponadpodstawowych nr 1 im. Tadeusza Kościuszki w Tomaszowie Mazowieckim, ul. Świętego Antoniego 29, 97-200 Tomaszów Mazowiecki.

7) Program szkolenia powinien obejmować co najmniej:

- wyładowania elektrostatyczne i przepięcia elektryczne,
- teorię mechanizmów elektryzacji,
- elementy wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne występujące w szczególności w ekologicznych pakietach mechatronicznych,
- środki ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi oraz wymagania dotyczące tworzenia, użytkowania i audytowania stref zabezpieczonych przed wyładowaniami elektrostatycznymi,
- kryteria dotyczące stref EPA działających z wysokim napięciem,
- pakiet wytycznych i zasad dotyczących bezpiecznego użytkowania ekologicznych pakietów mechatronicznych w kontekście ochrony antystatycznej,
- działania ekosystemu oraz wpływu człowieka na jego funkcjonowanie,
- pobudzanie do aktywnego działania na rzecz ochrony środowiska,
- minimalizowanie odpadów oraz wykorzystywania ich jako zasobu, który można ponownie przetworzyć,



- kształtowanie umiejętności planowania, organizowania oraz współdziałania w zakresie ochrony środowiska,
- działania, które mają ograniczyć szkodliwy wpływ człowieka na środowisko naturalne, w tym ograniczanie wytwarzania odpadów, użycie energooszczędnego sprzętu.

8) Materiały dla uczestników:

KAŻDY uczestnik/uczestniczka w trakcie zajęć obowiązkowo będzie miał zapewnione:

- pakiet standardów PKN – 1 zestaw,
- pakiet międzynarodowych standardów ANSI – 1 zestaw,
- specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - zestaw SMD - w tym stosowane w urządzeniach mechatronicznych - do symulacji uszkodzeń ESD – 1 zestaw,
- specjalistyczne materiały do prowadzenia zajęć obrazujących problemy antystatyczne wraz z materiałami eksploatacyjnymi w tym:
 - tester opasek/obuwia (śluza EPA),
 - oznaczenia strefy wyjścia/wejścia,
 - materiały statycznie bezpieczne, tj.:
 - ✓ buty,
 - ✓ opaski nadgarstkowe
 - ✓ opaski na obuwie,
 - ✓ rękawice antystatyczne,
 - ✓ fartuchy,
 - ✓ krzesła,
 - ✓ maty podłogowe,
 - ✓ maty stołowe,
 - ✓ materiały do tworzenia podłogi antystatycznej,
 - ✓ pojemniki,
 - ✓ kuwety,
 - ✓ opakowania,
 - naklejki na wyposażenie,
 - jonizatory powietrza,
 - odzież do clean room-ów,
 - mierniki pomiaru wilgotności,
 - mierniki pomiaru rezystancji powierzchniowej,
 - mierniki służące do pomiaru wartości generowanych i zgromadzonych ładunków.
- podręcznik kursanta (opracowany w oparciu o standardy PKN oraz ANSI). **Podręcznik kursanta oznakowany zgodnie z Wytycznymi dotyczącymi informacji i promocji Funduszy Europejskich na lata 2021-2027 oraz zapisami umowy.**
- materiały pomocnicze – notatnik, teczka, długopis.

Wykonawca zapewni specjalistyczne stanowisko robocze do demonstracji problemów elektrostatycznych wraz z materiałami eksploatacyjnymi dla trenera – 1 zestaw.

9) Dodatkowo wykonawca szkolenia zapewnia: laptop z projektorem multimedialnym lub rzutnik z foliami, ekran flichpachrt, flamastry, nagłośnienie sali - w przypadku braku sprzętu w szkole. Sala, w której będą odbywać się szkolenia będzie wyposażona w dostęp do Internetu.



Część II:

I. Szkolenie pn. „Budowa, konfiguracja i programowanie zautomatyzowanego stanowiska przemysłowego z możliwością wykonania ekologicznych połączeń lutowniczych”

1) Przedmiot zamówienia

- ✓ Przeprowadzenie zajęć z zakresu „Budowa, konfiguracja i programowanie zautomatyzowanego stanowiska przemysłowego z możliwością wykonania ekologicznych połączeń lutowniczych”.

W skład zamówienia wchodzi ponadto:

- ✓ Wynagrodzenie trenerów prowadzących szkolenie
- ✓ Koszty dojazdu trenerów na miejsce realizacji szkolenia
- ✓ Koszty noclegów dla trenerów zamiejscowych
- ✓ Zapewnienie materiałów dla uczestników zgodnie ze szczegółową specyfikacją w punkcie I.8 SOPZ
- ✓ Spełnienie warunków technicznych określonych w punkcie I.9 SOPZ

2) Liczba uczestników szkolenia: 100 osób (100 uczniów/uczennic)

3) Czas trwania szkolenia: 5 dni, razem 40 godzin dla każdej grupy

4) Średnia liczebność grupy szkoleniowej: 10 uczniów/uczennic (10 grup szkoleniowych)

5) Termin realizacji szkolenia: styczeń 2025 r. – luty 2026 r.

Zgodnie z harmonogramem projektu:

Styczeń 2025 – 2 grupy (20 uczniów/uczennic)

Luty 2025 – 3 grupy (30 uczniów/uczennic)

Grudzień 2025 - 2 grupy (20 uczniów/uczennic)

Styczeń 2026 – 2 grupy (20 uczniów/uczennic)

Luty 2026 - 1 grupa (10 uczniów/uczennic)

Ostateczne terminy szkoleń (ostateczny harmonogram szkoleń) dla poszczególnych grup zostaną ustalone po podpisaniu umowy.

6) Miejsce realizacji szkolenia: Zespół Szkół Ponadpodstawowych nr 1 im. Tadeusza Kościuszki w Tomaszowie Mazowieckim, ul. Świętego Antoniego 29, 97-200 Tomaszów Mazowiecki.

7) Program szkolenia powinien obejmować co najmniej:

1. Budowa i konfiguracja robota typu SCARA.
 - Podłączenie ramienia do kontrolera.
 - Konfiguracja układu bezpieczeństwa.
 - Podłączenie kart wejść/wyjść.
 - Pierwsze włączenie robota i procedury bazowania ramienia.
2. Uruchomienie zautomatyzowanego stanowiska lutowniczego:
 - Przygotowanie układu bezpieczeństwa do pracy.
 - Bazowanie transportu.
 - Ustawienie parametrów procesu lutowniczego.
 - Przygotowanie stanowiska do pracy automatycznej.
3. Podstawowe ruchy robota:
 - Korzystanie z teach pendants.
 - Omówienie ruchów bez interpolacji.



- Omówienie ruchów z interpolacją liniową i kołową.
- Sterowanie prędkością robota.
- Prędkość w funkcji ścieżki ruchu.

4. Programowanie robota:

- Podstawowa obsługa oprogramowania do programowania procesu lutowniczego.
- Zapoznanie się z konstrukcją programu.
- Pętle warunkowe i bezwarunkowe.
- Programowanie punktów.
- Programowanie ścieżek.
- Programowanie układów palet.

5. Własny program:

- Przygotowanie własnego programu do obsługi procesu lutowniczego.

8) Materiały dla uczestników:

KAŻDY uczestnik/uczestniczka w trakcie zajęć obowiązkowo będzie miał zapewnione:

- zrobotyzowane stanowisko szkoleniowe
- zestaw ćwiczeniowy dla ucznia do nauki programowania robota w zakresie: interpolacja liniowa, interpolacja kołowa, ruch swobodny;
- zestaw ćwiczeniowy dla ucznia do nauki programowania robota w zakresie: chwytanie, przenoszenie i odkładanie prostych komponentów;
- zestaw ćwiczeniowy dla ucznia do nauki programowania robota w zakresie: precyzyjne chwytanie z pomiarem siły, chwytanie za uchwyty i trudnodostępne miejsca;
- zestaw ćwiczeniowy dla ucznia do nauki programowania robota w zakresie: programowanie precyzyjnych ścieżek w aplikacjach dozowania w wielu płaszczyznach;
- zestaw ćwiczeniowy dla ucznia do nauki programowania robota w zakresie: programowanie skomplikowanych ruchów podejścia narzędziem robota;
- zestaw ćwiczeniowy dla ucznia do nauki programowania robota w zakresie: składanie gotowego urządzenia z wielu komponentów z wykorzystaniem robota;
- materiały pomocnicze - notatnik, teczka, długopis;
- podręcznik kursanta oznakowany zgodnie z Wytycznymi dotyczącymi informacji i promocji Funduszy Europejskich na lata 2021-2027 oraz zapisami umowy.

Wykonawca zapewni specjalistyczne stanowisko robocze do prowadzenia zajęć praktycznych wraz z materiałami eksploatacyjnymi dla trenera (1 zestaw) oraz dla uczniów/uczennic (1 zestaw dla dwóch uczniów).

9) Dodatkowo wykonawca szkolenia zapewnia: laptop z projektorem multimedialnym lub rzutnik z foliami, ekran flichpachrt, flamastry, nagłośnienie sali - w przypadku braku sprzętu w szkole. Sala, w której będą odbywać się szkolenia będzie wyposażona w dostęp do Internetu.