



SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Kurs dla nauczycieli z zakresu „Nowoczesne metody lutowania, diagnozowania i napraw pakietów elektronicznych występujących we współczesnych urządzeniach elektronicznych wraz z komponentem dla pakietów elektronicznych działających w przestrzeni kosmicznej (IPC) ze szczególnym zwróceniem uwagi na zjawisko wyładowania elektrostatycznego” w ramach projektu pn.: „Jestem zawodowcem 3.0” w ZSTiO nr 3 im. E. Abramowskiego w Katowicach”

1. **Przedmiotem zamówienia** jest przeprowadzenie kursu z zakresu „Nowoczesne metody lutowania, diagnozowania i napraw pakietów elektronicznych występujących we współczesnych urządzeniach elektronicznych wraz z komponentem dla pakietów elektronicznych działających w przestrzeni kosmicznej (IPC) ze szczególnym zwróceniem uwagi na zjawisko wyładowania elektrostatycznego” dla 2 nauczycieli w ZSTiO nr 3.

W zakres zamówienia wchodzi:

- przeprowadzenie zajęć z zakresu „Nowoczesne metody lutowania, diagnozowania i napraw pakietów elektronicznych występujących we współczesnych urządzeniach elektronicznych wraz z komponentem dla pakietów elektronicznych działających w przestrzeni kosmicznej (IPC) ze szczególnym zwróceniem uwagi na zjawisko wyładowania elektrostatycznego”
- wynagrodzenie trenerów prowadzących szkolenie
- koszty dojazdu trenerów na miejsce realizacji szkoleń
- koszty noclegów dla trenerów zamiejscowych
- koszt egzaminów IPC
- koszt międzynarodowej certyfikacji i certyfikatów IPC z normy IPC-7711/7721 oraz certyfikatu IPC w zakresie ESD w wyniku pozytywnie ukończonego szkolenia
- koszt wydania certyfikatów/zaświadczeń Ministerstwa Edukacji Narodowej dla każdego uczestnika zajęć
- zapewnienie materiałów dla uczestników zgodnie ze szczegółową specyfikacją w punkcie 3.

2. **Program kursu powinien uwzględniać zagadnienia:**

- 1) Wstęp, wprowadzenie
- 2) Instytucje zajmujące się standaryzacją branży elektronicznej,
- 3) Polityka i procedury profesjonalnych szkoleń IPC;
- 4) Terminy i definicje występujące we współczesnych standardach elektronicznych,
- 5) Informacje o podstawowych zasadach BHP na stanowisku roboczym,
- 6) Informacje dotyczące obsługi elementów elektronicznych ze szczególnym zwróceniem uwagi na zjawiska wyładowania elektrostatycznego i przepięcia elektrycznego,
- 7) Informacje na temat rodzajów płyt drukowanych,
- 8) Informacje na temat podstaw lutowania – ołowiowe i Lead Free
- 9) Informacje na temat rodzajów spoiw lutowniczych i topników,
- 10) Praktyczne informacje na temat stacji lutująco-rozlutowujących,
- 11) Informację o rodzajach komponentów elektronicznych występujących w technologii PTH i SMT,
- 12) Ogólne kryteria dotyczące połączeń lutowanych zgodnie ze standardem IPC-A-610, IPC-J-STD-001 i Europejskiej Agencji Kosmicznej (ang. ESA),
- 13) Podstawowe informacje na temat kryteriów montażu elementów przewlekanych i powierzchniowych, w tym komponentów SPACE zgodnie ze standardem IPC-A-610, IPC-J-STD-001 i Europejskiej Agencji Kosmicznej (ang. ESA),
- 14) Techniki montażu komponentów elektronicznych wykonanych w technologii przewlekanej i powierzchniowej zgodnie ze standardem IPC-A-610, IPC-J-STD-001 i Europejskiej Agencji Kosmicznej (ang. ESA),
- 15) Praktyczne umiejętności montażu komponentów przewlekanych i powierzchniowych,



- 16) Praktyczne umiejętności demontażu komponentów przewlekanych i powierzchniowych,
- 17) Podstawowe informacje na temat przewodów połączeniowych,
- 18) Wiadomości teoretyczne na temat napraw pęcherzy, wygięć i skręceń,
- 19) Zajęcia praktyczne w zakresie napraw otworu metalizowanego,
- 20) Wiadomości teoretyczne w zakresie napraw materiału podstawowego, napraw podniesionych przewodników, napraw podniesionego pola lutowniczego, napraw pola montażowego SMD, przewodów połączeniowych, żywic epoksydowych – miksowania i nakładania;
- 21) Zajęcia praktyczne w zakresie napraw płyt drukowanych w tym: materiału podstawowego, napraw podniesionych przewodników, napraw podniesionego pola lutowniczego, napraw pola montażowego SMD, przewodów połączeniowych, żywic epoksydowych – miksowania i nakładania;
- 22) Bazowa wiedza o wyładowaniach elektrostatycznych (ang. ESD) i przepięciach elektrycznych (ang. EOS)
- 23) Informacje o mechanizmach elektryzacji,
- 24) Podstawowe informacje na temat postępowania podczas pracy z aplikacjami wrażliwymi na wyładowania elektrostatyczne (ang. ESDS),
- 25) Informacje na temat środków ochrony przed ESD w tym: tworzenie stref zabezpieczonych przed wyładowaniem elektrostatycznym (ang. EPA), użytkowanie stref zabezpieczonych przed wyładowaniem elektrostatycznym (ang. EPA),
- 26) Wysokie napięcie w strefie EPA,
- 27) Odpowiedzialność pracowników za stosowanie środków ochrony;
- 28) Rola Koordynatora ESD;
- 29) Szkolenia personelu;
- 30) Materiały szkoleniowe i instruktażowe IPC;
- 31) Audyty – omówienie wymagań dotyczących przeprowadzania auditów stref EPA, tworzenie raportów zgodnie z zaleceniami międzynarodowymi;
- 32) Audyty – zajęcia praktyczne, dokonywanie pomiarów.

Kurs zakończy się wydaniem zaświadczenia / certyfikatu potwierdzającego udział w kursie i umiejętności zdobyte przez uczestnika.

3. Metodyka szkolenia:

1) Każdy uczestnik w trakcie zajęć obowiązkowo będzie miał zapewnione przez Wykonawcę:

- a) **podręcznik kursanta IPC-7711/7721**, wzbogacony o wybrane sesje szkoleniowe z normy IPC-A-610, IPC-7711/7721 oraz norm SPACE (ECSS-Q-ST-70-08, ECSS-Q-ST-70-38, ECSS-Q-ST-70-28, ECSS-Q-ST-70-61) (dotyczące ogólnych kryteriów lutowania oraz kryteriów montażu elementów PTH i SMD i napraw pakietów elektronicznych),
- b) **podręcznik kursanta ESD** opracowany w oparciu o materiały IPC i normy PN-EN w zakresie ochrony antystatycznej w elektronice;
- c) **pakiet standardów PKN i ANSI** w zakresie ochrony antystatycznej (materiały w polskiej wersji językowej, zwrotne po szkoleniu),
- d) **standard IPC-7711/7721** aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć
- e) **standard IPC-A-610** aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć
- f) **standard IPC-J-STD-001** aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć
- g) **standard ECSS-Q-ST-70-08** aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć
- h) **standard ECSS-Q-ST-70-28** aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć
- i) **standard ECSS-Q-ST-70-38** aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć
- j) **standard ECSS-Q-ST-70-61** aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć
- k) **specjalistyczne komponenty i płytki drukowane:**

- zestaw ogólny – w tym stosowane w aplikacjach SPACE,
 - zestaw PTH – w tym stosowane w aplikacjach SPACE,
 - zestaw SMD – w tym stosowane w aplikacjach SPACE,
 - zestaw mieszany – w tym stosowane w aplikacjach SPACE,
 - zestaw rework – w tym stosowane w aplikacjach SPACE,
 - zestaw laminaty – w tym stosowane w aplikacjach SPACE,
 - zestaw płytka działająca – w tym stosowane w aplikacjach SPACE,
 - zestaw egzaminacyjny – w tym stosowane w aplikacjach SPACE,
- l) materiały eksploatacyjne zużywalne dla kursanta - w tym:**
- taśma absorbująca spoiwo lutownicze oraz taśma kaptonowa samoprzylepna - 1 zestaw,
 - groty lutownicze (szpilka, cienki, dłuto, mini fala krótka i długa),
 - 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 elektrostatyczne oraz chusteczki teflonowe – 1 zestaw,
 - spoiwo lutownicze Sn96, 5Ag3, 0Cu0, 5 (SAC305), średnica: 0,4 mm zgodne z dyrektywą ROHS i normą J-STD-006 – 1 zestaw,
 - spoiwo lutownicze Sn96, 5Ag3, 0Cu0, 5 (SAC305) średnica 0,6 mm zgodne z dyrektywą ROHS i normą J-STD-006 -1 zestaw,
 - materiały zużywalne do napraw płyt drukowanych - ścieżki, tulejki metalizacji, przewody połączeniowe, kleje, pola lutownicze; środki koloryzujące; taśma kaptonowa - 2 zestawy,
 - narzędzia zużywalne do napraw płyt drukowanych - skalpel, dłuto, wiertła (4 rodzaje); krążki do szlifowania płyt po klejeniu - 1 zestaw
- m) specjalistyczne stanowiska wizyjne dla uczestników zajęć - 1 zestaw/5 uczestników;
- n) matę stołową i stację lutowniczą z grotami
- o) stację rozlutowującą
- p) stację nadmuchu gorącego powietrza oraz głowice do demontażu komponentów elektronicznych – jedna stacja dla każdego kursanta + komplet głowic,
- q) specjalną stację lutująco-rozlutowującą do naprawy pakietów elektronicznych – 1 sztuka na 2 kursantów (rotacyjność zadań);
- r) lupę,
- s) tygiel lutowniczy,
- t) specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - zestaw SMD - w tym stosowanych w aplikacjach SPACE - do symulacji uszkodzeń ESD-1 zestaw
- u) oraz swobodny dostęp do materiałów do tworzenia stref EPA 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,
- generator ładunków statycznych,
- walking-test;

v) notatnik, teczka, długopis,

- 2) **Dodatkowo Wykonawca szkolenia zapewnia: laptop z projektorem multimedialnym lub rzutnik z foliami, ekran flichpachrt, flamastry, nagłośnienie sali. Wykonawca w czasie trwania szkolenia dysponuje sprzętem tożsamym z tym jakie jest na wyposażeniu szkoły.**

4. Trenerzy:

- 1) Kurs powinien być prowadzony przez trenera posiadającego doświadczenie nabyte w okresie ostatnich 3 lat przed upływem terminu składania ofert w prowadzeniu kursów o tematyce zgodnej z przedmiotem zamówienia, tzn. który przeprowadził co najmniej jedno szkolenie, którego celem było nabycie, pogłębianie i poszerzanie wiedzy uczestników zajęć oraz wymiana doświadczeń w zakresie:
 - nowoczesnych metod lutowania, diagnozowania i napraw pakietów elektronicznych występujących we współczesnych urządzeniach elektronicznych wraz z komponentem dla pakietów elektronicznych działających w przestrzeni kosmicznej (IPC) lub
 - o tematyce o podobnym charakterze, zawierającej element lub elementy przedmiotu niniejszego zamówienia, opisanego w pkt. 2
- 2) Kurs powinien być prowadzony przez trenera posiadającego najwyższą licencję Master IPC Trainer lub licencję Certyfikowanego Trenera IPC z normy IPC-7711/7721, IPC-A-610, IPC-J-STD-001 oraz aktualny międzynarodowy certyfikat Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) – CAT1 i/lub CAT2 i/lub CAT3
- 3) W przypadku usprawiedliwionej nieobecności trenera, Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia zastępstwa.
Wskazany w miejsce trenera zastępca powinien:
 - spełniać warunki udziału w postępowaniu określone w SWZ oraz
 - jeśli dotyczy - posiadać doświadczenie, o którym mowa w SWZ, za które Wykonawca otrzymał punkty w kryterium oceny ofert za doświadczenie trenera.
- 4) Zamawiający nie pokrywa kosztów dojazdów trenera do miejsca realizacji szkolenia oraz jego ewentualnych noclegów.

5. Uczestnicy szkolenia:

Liczba uczestników – 2 nauczycieli (1 grupa szkoleniowa)

Lista uczestników:

- 1) będzie zawierać imię i nazwisko uczestnika szkolenia,
- 2) przekazana zostanie Wykonawcy drogą elektroniczną w formie zaszyfrowanego pliku, w terminie do 2 dni roboczych przed rozpoczęciem szkolenia. Hasło do pliku będzie udostępnione Wykonawcy drogą telefoniczną.

6. Czas trwania szkolenia (1 godzina lekcyjna = 45 minut):

- 1) czas trwania szkolenia wynosi 40 godzin lekcyjnych
- 2) w ciągu jednego dnia szkoleniowego może być zrealizowanych maksymalnie 10 godzin lekcyjnych plus czas na przerwę kawową każdego dnia szkolenia
- 3) szkolenie ma odbyć się w dniach od poniedziałku do piątku; po uzgodnieniu z Zamawiającym dopuszcza się możliwość prowadzenia szkolenia również w weekendy,
- 4) ostateczny termin oraz harmonogram szkolenia zostanie ustalony po podpisaniu umowy.

7. **Termin realizacji szkolenia: do 17 tygodni od daty zawarcia umowy, jednak nie później niż do 30 września 2025 r.**

8. Miejsce szkolenia: sale w siedzibie Zamawiającego.



- 1) Zamawiający udostępnia pomieszczenia oraz salę wykładową.
- 2) Zamawiający informuje, że zadania w ramach projektu *Jestem zawodowcem 3.0 – rozwój kształcenia zawodowego poprzez kursy dla uczniów i nauczycieli oraz wsparcie praktycznej nauki zawodu* realizowane są zgodnie z Wytycznymi w zakresie realizacji zasady równości szans i niedyskryminacji, w tym dostępności dla osób z niepełnosprawnościami oraz zasady równości szans kobiet i mężczyzn w ramach Funduszy Europejskich dla Śląskiego 2021-2027 ze szczególnym naciskiem na przestrzeganie zasady równych szans oraz zgodnie z Ustawą z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnieniu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz.U. 2024, poz.1411).

9. Harmonogram szkolenia:

- 1) Wykonawca ustala i przekazuje Zamawiającemu w terminie do 5 dni roboczych od dnia zawarcia umowy harmonogram szkolenia. Harmonogram będzie podlegać ewentualnym uwagom, korekcie oraz ostatecznej akceptacji przez Zamawiającego. Ustalenia będą przekazywane drogą elektroniczną,
- 2) Harmonogram powinien zawierać:
 - a) oznakowanie zgodnie z wytycznymi wskazanymi w pkt 16,
 - b) nazwę projektu wskazaną w pkt 16,
 - c) temat szkolenia,
 - d) datę rozpoczęcia i zakończenia szkolenia,
 - e) godziny realizacji szkolenia,
 - f) imię i nazwisko trenera.

10. Program szkolenia:

- 1) Opracowany przez Wykonawcę powinien w pełni realizować przedmiot zamówienia opisany w pkt 2.
- 2) Dopuszcza się możliwość rozszerzenia założonego minimum programowego o rozwiązania zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego,
- 3) Powinien być ustalony i przekazany Zamawiającemu do 5 dni roboczych od dnia zawarcia umowy z Wykonawcą. Program szkolenia będzie podlegać ostatecznej akceptacji przez Zamawiającego. Ustalenia stron będą przekazywane drogą elektroniczną.

11. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania w formie elektronicznej Zamawiającemu w terminie do 3 dni roboczych od dnia zawarcia umowy danych kontaktowych do osoby odpowiedzialnej ze strony Wykonawcy za kontakty i podejmowane uzgodnienia.

Dane kontaktowe powinny zawierać:

- 1) imię i nazwisko,
- 2) numer telefonu,
- 3) adres e-mail.

12. Wykonawca zobowiązany jest do sprawowania wewnętrznego nadzoru nad przebiegiem szkolenia, w tym do:

- 1) kontroli obecności uczestników - prowadzenie list obecności oraz bieżące ich uzupełnianie,
- 2) niezwłocznego poinformowania Zamawiającego drogą telefoniczną o nieobecności uczestników,
- 3) przekazania Zamawiającemu zaświadczeń potwierdzających udział uczestników w szkoleniu oraz list potwierdzających ich odbiór.

13. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania i przekazania do akceptacji Zamawiającemu następujących dokumentów:

- 1) materiałów szkoleniowych, które będą dostarczone drogą mailową każdemu uczestnikowi szkolenia;
Materiały powinny zostać przekazane w formie elektronicznej do akceptacji Zamawiającemu, w terminie uzgodnionym telefonicznie lub mailowo z Zamawiającym, jednakże nie wcześniej niż po zaakceptowaniu harmonogramu i programu realizacji szkolenia.
- 2) wzoru listy obecności uczestników, zawierającego:
 - a) oznakowanie zgodnie z wytycznymi wskazanymi w pkt 16,



- b) nazwę projektu wskazaną w pkt 16,
- c) temat szkolenia,
- d) miejsce szkolenia,
- e) datę rozpoczęcia i zakończenia szkolenia,
- f) godziny rozpoczęcia i zakończenia szkolenia,
- g) imię i nazwisko trenera,
- 3) wzoru zaświadczenia/ certyfikatu potwierdzającego udział w szkoleniu zawierającego:
 - a) oznakowanie zgodnie z wytycznymi wskazanymi w pkt 16,
 - b) nazwę projektu wskazaną w pkt 16,
 - c) temat szkolenia,
 - d) datę rozpoczęcia i zakończenia szkolenia,
 - e) liczbę godzin szkoleniowych,
 - f) imię i nazwisko trenera,
- 4) wzoru listy potwierdzającej odbiór zaświadczeń / certyfikatów przez uczestników.

14. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania:

- 1) każdemu uczestnikowi materiałów szkoleniowych w formie elektronicznej, w wersji zaakceptowanej uprzednio przez Zamawiającego na wskazany adres e-mail uczestnika na co najmniej 2 dni robocze przed rozpoczęciem szkolenia,
- 2) Zamawiającemu:
 - a) egzemplarza materiałów szkoleniowych w formie elektronicznej,
 - b) dowodu dostarczenia uczestnikom materiałów szkoleniowych w formie elektronicznej,
 - c) każdorazowo po zakończonym szkoleniu list obecności,
 - d) zaświadczeń i ich kolorowych kserokopii dla uczestników szkolenia,
 - e) list potwierdzających odbiór zaświadczeń / certyfikatów dla uczestników szkolenia

Przekazane Zamawiającemu materiały wskazane w ppkt. 2 posłużą do celów archiwizacyjnych.

15. Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania i przekazania w formie elektronicznej na adres mailowy wskazany przez Zamawiającego, dokumentację poszkoleniową w terminie do 5 dni roboczych od daty zakończenia ostatniego dnia szkolenia.

Dokumentacja poszkoleniowa powinna zawierać:

- 1) Fakturę za szkolenie,
- 2) Protokół zdawczo odbiorczy,
- 3) Listę obecności uczestników,
- 4) Zaświadczenia ukończenia szkolenia dla uczestników

16. Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania wszystkich dokumentów i materiałów szkoleniowych opracowywanych w ramach przedmiotowej usługi oraz w widoczny i wyraźny sposób miejsca szkolenia, w tym sali ćwiczeniowej (jeżeli dotyczy), zgodnie z:

- 1) wytycznymi dotyczącymi oznaczenia działań finansowanych ze środków UE w ramach Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027 (Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji),
- 2) nazwą projektu, tj.: „*Jestem zawodowcem 3.0 – rozwój kształcenia zawodowego poprzez kursy dla uczniów i nauczycieli oraz wsparcie praktycznej nauki zawodu*” Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027 (Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji) dla Priorytetu: FESL.10.00 – Fundusze Europejskie na transformację, dla Działania: FESL.10.23 - Edukacja zawodowa w procesie sprawiedliwej transformacji regionu

17. Wykonawca zobowiązany jest do zrealizowania przedmiotu zamówienia zgodnie z Wytycznymi w zakresie realizacji zasady równości szans i niedyskryminacji, w tym dostępności dla osób z niepełnosprawnościami oraz zasady równości szans kobiet i mężczyzn w ramach Funduszy Europejskich dla Śląskiego 2021-2027 ze szczególnym naciskiem na przestrzeganie zasady równych szans oraz zgodnie z Ustawą z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnieniu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz.U. 2024, poz.1411).