**BZP.271.69.2020 załącznik nr 2 do ogłoszenia o zamówieniu**

**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**na wybór wykonawcy szkoleń zawodowych dla uczniów i nauczycieli**

**Zespołu Szkół Elektrycznych we Włocławku**

Dotyczy projektu „Włocławska Akademia Kariery Zawodowej w Zespole Szkół Elektrycznych” (umowa nr RPKP.10.02.03-04-0047/19) współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Osi Priorytetowej 10. Innowacyjna edukacja, Działania 10.2 Kształcenie ogólne i zawodowe, Poddziałania 10.2.3 Kształcenie zawodowe Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020

W zakres zamówienia wchodzi organizacja szkoleń w 3 grupach tematycznych:

1. Nowoczesne metody lutowania, diagnozowania i napraw pakietów elektronicznych występujących we współczesnych urządzeniach elektronicznych wraz z komponentem dla pakietów elektronicznych działających w przestrzeni kosmicznej (IPC)
2. Diagnozowanie i usuwanie usterek urządzeń peryferyjnych zawierających komponenty Ball Grid Array, w tym również w aplikacjach SPACE (BGA)
3. Ochrona przed elektrycznością statyczną w elektronice, z uwzględnieniem obsługiwanych aplikacji SPACE(ESD)

Poniżej zamieszczono szczegółowy opis szkoleń w każdej grupie tematycznej.

1. **Nowoczesne metody lutowania, diagnozowania i napraw pakietów elektronicznych występujących we współczesnych urządzeniach elektronicznych wraz z komponentem dla pakietów elektronicznych działających w przestrzeni kosmicznej (IPC)**

**1. Koszt szkolenia obejmuje:**

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)”.

Koszt przeprowadzenia zajęć będzie obejmował wszystkie koszty związane z usługą, w tym:

* 1. Wynagrodzenie trenerów prowadzących szkolenie wraz z innymi kosztami np. dojazd, nocleg itd.
  2. Koszt międzynarodowej certyfikacji i certyfikatów IPC z normy IPC-7711/7721 w wyniku pozytywnie ukończonego szkolenia
  3. Koszty egzaminów i wydania certyfikatów/zaświadczeń Ministerstwa Edukacji Narodowej dla każdego uczestnika zajęć IPC
  4. Zapewnienie materiałów dla uczestników zgodnie ze szczegółową specyfikacją w punkcie I.8 SOPZ

**2. Liczba uczestników szkolenia:** 122 osoby (120 uczniów + 2 nauczycieli)

**3. Liczba grup szkoleniowych i średnia liczebność grupy szkoleniowej:** 12 grup szkoleniowych po ok. 10 uczniów w grupie + nauczyciele w dowolnej konfiguracji z uczniami; dopuszcza się możliwość, że 1 grupa będzie liczyła np. 8 osób, a druga 12 osób w zależności od dostępności uczestników

**4.** **Czas trwania szkolenia/grupę:** 5 dni po 8 godzin, każda grupa 40 godz.

**5. Termin realizacji szkoleń:** od dnia zawarcia umowy – czerwiec 2022 r.

Ostateczne terminy szkoleń (harmonogram szkoleń) dla poszczególnych grup zostanie ustalony po podpisaniu umowy, przy czym zakłada się organizację 6 grup w 2021 roku i 6 grup w 2022 roku.

**6. Miejsce realizacji szkoleń:** sale w Zespole Szkół Elektrycznych we Włocławku, ul. Toruńska 77/83, 87-800 Włocławek.

**7. Program szkolenia:**

* Wstęp, wprowadzenie;
* Instytucje zajmujące się standaryzacją branży elektronicznej;
* Polityka i procedury profesjonalnych szkoleń IPC;
* Terminy i definicje występujące we współczesnych standardach elektronicznych;
* Obsługiwanie Zespołów Elektronicznych;
* Budowa i konfiguracja płytek drukowanych;
* Podstawy lutowania;
* Rodzaje komponentów elektronicznych;
* Obsługa stacji lutująco-rozlutowujących,
* Ogólne kryteria dotyczące połączeń lutowanych zgodnie ze standardem IPC-A-610, IPC-J-STD-001 i Europejskiej Agencji Kosmicznej (ang. ESA);
* Kryteria montażu komponentów elektronicznych wykonanych w technologii przewlekanej zgodnie ze standardem IPC-A-610, IPC-J-STD-001 i Europejskiej Agencji Kosmicznej (ang. ESA);
* Techniki montażu elementów przewlekanych;
* Zajęcia praktyczne z montażu elementów przewlekanych;
* Metody demontażu komponentów przewlekanych;
* Zajęcia praktyczne z demontażu elementów przewlekanych;
* Kryteria montażu komponentów elektronicznych wykonanych w technologii powierzchniowej zgodnie ze standardem IPC-A-610, IPC-J-STD-001 i ESA;
* Techniki montażu elementów powierzchniowych;
* Zajęcia praktyczne z montażu elementów powierzchniowych;
* Metody demontażu komponentów powierzchniowych;
* Zajęcia praktyczne z demontażu elementów powierzchniowych;
* Techniki napraw płyt drukowanych;
* Zajęcia praktyczne z napraw płyt drukowanych.

**8. Materiały dla uczestników:**

Każdy uczestnik w trakcie zajęć będzie miał zapewnione przez Wykonawcę następujące materiały:

* 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) (dotyczące ogólnych kryteriów lutowania oraz kryteriów montażu elementów PTH i SMD i napraw pakietów elektronicznych),
* standard IPC-7711/7721 aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć,
* standard IPC-A-610 aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć,
* standard IPC-J-STD-001 aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć,
* standard ECSS-Q-ST-70-08 aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć,
* standard ECSS-Q-ST-70-28 aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć,
* standard ECSS-Q-ST-70-38 aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć,
* standard ECSS-Q-ST-70-26 aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć,
* specjalistyczne komponenty i płytki drukowane – zestaw ogólny – w tym stosowane w aplikacjach SPACE – 2 zestawy,
* specjalistyczne komponenty i płytki drukowane – zestaw PTH – w tym stosowane w aplikacjach SPACE – 2 zestawy,
* specjalistyczne komponenty i płytki drukowane – zestaw SMD – w tym stosowane w aplikacjach SPACE – 1 zestaw,
* specjalistyczne komponenty i płytki drukowane – zestaw mieszany – w tym stosowane w aplikacjach SPACE – 1 zestaw,
* specjalistyczne komponenty i płytki drukowane – zestaw rework – w tym stosowane w aplikacjach SPACE – 1 zestaw,
* specjalistyczne komponenty i płytki drukowane – zestaw laminaty – w tym stosowane w aplikacjach SPACE – 1 zestaw,
* specjalistyczne komponenty i płytki drukowane – zestaw płytka działająca – w tym stosowane w aplikacjach SPACE – 2 zestawy,
* specjalistyczne komponenty i płytki drukowane – zestaw egzaminacyjny – w tym stosowane w aplikacjach SPACE – 2 zestawy,
* materiały eksploatacyjne zużywalne dla kursanta - w tym - taśma absorbująca spoiwo lutownicze oraz taśma kaptonowa samoprzylepna - 1 zestaw,
* materiały eksploatacyjne zużywalne dla kursanta - groty lutownicze (szpilka, cienki, dłuto, mini fala krótka i długa – 4 sztuki,
* materiały eksploatacyjne zużywalne dla kursanta - 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,
* materiały eksploatacyjne zużywalne dla kursanta - spoiwo lutownicze Sn96, 5Ag3, 0Cu0, 5 (SAC305), średnica: 0,4 mm zgodne z dyrektywą ROHS i normą J-STD-006 – 1 zestaw,
* materiały eksploatacyjne zużywalne dla kursanta - 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,
* specjalistyczne stanowisko robocze do prowadzenia zajęć praktycznych wraz z materiałami eksploatacyjnymi dla trenera - 1 zestaw (w tym m.in. matę stołową i stację lutowniczą z grotami, stację rozlutowującą, stacje nadmuchu gorącego powietrza oraz głowice do demontażu komponentów elektronicznych – jedna stacja dla każdego kursanta + komplet głowic, specjalną stację lutująco-rozlutowującą do naprawy pakietów elektronicznych – 1 sztuka na 2 kursantów (rotacyjność zadań); lupę, tygiel lutowniczy),
* specjalistyczne stanowiska wizyjne dla uczestników zajęć - 1 zestaw;
* notatnik, teczka, długopis.

**II. Diagnozowanie i usuwanie usterek urządzeń peryferyjnych zawierających komponenty Ball Grid Array, w tym również w aplikacjach SPACE (BGA)**

**1. Koszt szkolenia obejmuje:**

Przeprowadzenie zajęć z zakresu „Diagnozowanie i usuwanie usterek urządzeń peryferyjnych zawierających komponenty Ball Grid Array, w tym również w aplikacjach SPACE (BGA)”.

Koszt przeprowadzenia zajęć będzie obejmował wszystkie koszty związane z usługą, w tym:

* 1. Wynagrodzenie trenerów prowadzących szkolenie wraz z innymi kosztami np. dojazd, nocleg itd.
  2. Koszt międzynarodowej certyfikacji i certyfikatów IPC z normy IPC-7711/7721 w wyniku pozytywnie ukończonego szkolenia
  3. Koszty egzaminów i wydania certyfikatów/zaświadczeń Ministerstwa Edukacji Narodowej dla każdego uczestnika zajęć IPC
  4. Zapewnienie materiałów dla uczestników zgodnie ze szczegółową specyfikacją w punkcie II.8 SOPZ

**2. Liczba uczestników szkolenia:** 122 osoby (120 uczniów + 2 nauczycieli)

**3. Liczba grup szkoleniowych i średnia liczebność grupy szkoleniowej:** 12 grup szkoleniowych po ok. 10 uczniów + nauczyciele w dowolnej konfiguracji z uczniami; dopuszcza się możliwość, że 1 grupa będzie liczyła np. 8 osób, a druga 12 osób w zależności od dostępności uczestników

**4. Czas trwania szkolenia/grupę:** 2 dni po 8 godzin, każda grupa 16 godz.

**5. Termin realizacji szkoleń:** od dnia zawarcia umowy – czerwiec 2022 r.

Ostateczne terminy szkoleń (harmonogram szkoleń) dla poszczególnych grup zostanie ustalony po podpisaniu umowy, przy czym zakłada się organizację 6 grup w 2021 roku i 6 grup w 2022 roku.

**6. Miejsce realizacji szkoleń:** sale w Zespole Szkół Elektrycznych we Włocławku, ul. Toruńska 77/83, 87-800 Włocławek.

**7. Program szkolenia:**

* Elementy BGA – zajęcia teoretyczne,
* Elementy BGA – demontaż komponentu BGA - zajęcia teoretyczne,
* Elementy BGA – przygotowanie płyty PCB i komponentu do montażu – zajęcia teoretyczne,
* Elementy BGA – montaż komponentu – zajęcia teoretyczne,
* Elementy BGA – metody kontroli montażu – zajęcia teoretyczne,
* Elementy BGA – reballing – zajęcia teoretyczne,
* Elementy BGA – zajęcia praktyczne.

**8. Materiały dla uczestników:**

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

* 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) (dotyczące ogólnych kryteriów lutowania oraz kryteriów montażu elementów PTH i SMD ze szczególnym akcentem na komponenty BGA),
* standard IPC-7711/7721 aktualna rewizja (polska wersja językowa); do wykorzystania w trakcie zajęć,
* standard IPC-A-610 aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć,
* standard IPC-J-STD-001 aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć,
* standard ECSS-Q-ST-70-08 aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć,
* standard ECSS-Q-ST-70-28 aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć,
* standard ECSS-Q-ST-70-38 aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć,
* standard ECSS-Q-ST-70-26 aktualna rewizja (polska wersja językowa) do wykorzystania w trakcie zajęć,
* specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - demontaż komponentów BGA - w tym stosowane w aplikacjach SPACE – 2 zestawy,
* specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - montaż komponentów BGA - w tym stosowane w aplikacjach SPACE - 2 zestawy,
* specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - reballing komponentów BGA - w tym stosowane w aplikacjach SPACE – 1 zestaw,
* specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - zestaw egzaminacyjny komponenty BGA - w tym stosowane w aplikacjach SPACE - 1 zestaw,
* specjalistyczne komponenty BGA w tym stosowane w aplikacjach SPACE oraz kulki do reballingu - 4 zestawy,
* materiały eksploatacyjne dla kursanta w tym topnik w żelu, środki do czyszczenia pakietów elektronicznych, tłumik dozujący; chusteczki teflonowe – 1 zestaw,
* specjalistyczne stanowisko robocze do prowadzenia zajęć praktycznych wraz z materiałami eksploatacyjnymi dla trenera – 1 zestaw,
* notatnik, teczka, długopis.

1. **Ochrona przed elektrycznością statyczną w elektronice, z uwzględnieniem obsługiwanych aplikacji SPACE (ESD)**

**1. Koszt szkolenia obejmuje:**

Przeprowadzenie zajęć z zakresu „Ochrona przed elektrycznością statyczną w elektronice, z uwzględnieniem obsługiwanych aplikacji SPACE (ESD)”

Koszt przeprowadzenia zajęć będzie obejmował wszystkie koszty związane z usługą, w tym:

* 1. Wynagrodzenie trenerów prowadzących szkolenie wraz z innymi kosztami np. dojazd, nocleg itd.
  2. Koszt międzynarodowej certyfikacji i certyfikatów IPC w zakresie ESD w wyniku pozytywnie ukończonego szkolenia
  3. Koszty egzaminów i wydania certyfikatów/zaświadczeń Ministerstwa Edukacji Narodowej dla każdego uczestnika zajęć IPC
  4. Zapewnienie materiałów dla uczestników zgodnie ze szczegółową specyfikacją w punkcie III.8 SOPZ

**2. Liczba uczestników szkolenia**: 120 osób (120 uczniów)

**3. Liczba grup szkoleniowych i średnia liczebność grupy szkoleniowej:** 12 grup szkoleniowych po ok. 10 uczniów; dopuszcza się możliwość, że 1 grupa będzie liczyła np. 8 osób, a druga 12 osób w zależności od dostępności uczestników

**4. Czas trwania szkolenia/grupę:** każda grupa 8 godzin

**5. Termin realizacji szkoleń:** od dnia zawarcia umowy – czerwiec 2022 r.

Ostateczne terminy szkoleń (harmonogram szkoleń) dla poszczególnych grup zostanie ustalony po podpisaniu umowy, przy czym zakłada się organizację 6 grup w 2021 roku i 6 grup w 2022 roku.

**6. Miejsce realizacji szkoleń:** sale w Zespole Szkół Elektrycznych we Włocławku, ul. Toruńska 77/83, 87-800 Włocławek.

**7. Program szkolenia:**

* wstęp, wprowadzenie, przedstawienie harmonogramu szkolenia i sposobu zaliczenia;
* podstawowe informacje o wyładowaniach elektrostatycznych (ang. ESD) i przepięciach elektrycznych (ang. EOS),
* teoria mechanizmów elektryzacji,
* elementy wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne (ang. ESDS),
* środki ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi ,
* wymagania dotyczące tworzenia i użytkowania stref zabezpieczonych przed wyładowaniem elektrostatycznym (ang. EPA),
* wysokie napięcie w strefie EPA,
* odpowiedzialność pracowników za stosowanie środków ochrony;
* rola Koordynatora ESD;
* szkolenia personelu;
* materiały szkoleniowe i instruktażowe IPC;
* audity – omówienie wymagań dotyczących przeprowadzania auditów stref EPA, tworzenie raportów zgodnie z zaleceniami międzynarodowymi;
* audity – zajęcia praktyczne, dokonywanie pomiarów.

**8. Materiały dla uczestników:**

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

* podręcznik kursanta opracowany w oparciu o materiały IPC i normy PN-EN w zakresie ochrony antystatycznej w elektronice;
* pakiet standardów PKN – 1 zestaw,
* pakiet międzynarodowych standardów ANSI – 1 zestaw,
* specjalistyczne komponenty i płytki drukowane - zestaw SMD - w tym stosowanych w aplikacjach SPACE - do symulacji uszkodzeń ESD - 1 zestaw,
* specjalistyczne materiały do prowadzenia zajęć obrazujących problemy antystatyczne wraz z materiałami eksploatacyjnymi dla kursanta - 1 zestaw,
* specjalistyczne stanowisko robocze do demonstracji problemów elektrostatycznych wraz z materiałami eksploatacyjnymi dla trenera - 1 zestaw,
* notatnik, teczka, długopis.