



Załącznik nr 1 do zapytania ofertowego

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.

Całość zadań związanych z realizacją części projektu pt. „Kształcenie zawodowe z certyfikatem” nr FEWM.06.04-IZ.00-0006/23 w formie dostawy obejmującej:

	Przedmiot zamówienia
Część I	Doposażenie pracowni zawodowej (transport, dostawa i montaż) w stanowisko dydaktyczne do programowania Cobotów oraz szkolenie z obsługi dostarczonych urządzeń: - Stanowisko nauki programowania Cobotów (robotów sześciokościowych) – 2 szt. - Stacja robocza do stanowiska dydaktycznego do nauki programowania Cobotów- 2 szt.
Część II	Doposażenie pracowni zawodowej (transport, dostawa i montaż) w zrobotyzowaną linię do nauki programowania – 1 szt. oraz szkolenie z programowania i obsługi zainstalowanych sterowników PLC oraz z zakresu programowania i obsługi zainstalowanego robota.
Część III	Doposażenie pracowni zawodowej (transport, dostawa i montaż) w: - Stanowisko do montażu prototypów zaawansowanych układów elektronicznych w technologii SMT wyposażone w system wizyjny oraz system dozujący pastę lutowniczą- 2 zestawy - Stacja robocza do stanowiska do montażu prototypów zaawansowanych układów elektronicznych w technologii SMT- 2 szt. - Stanowisko do montażu prototypów zaawansowanych układów elektronicznych w technologii SMT wyposażone w system wizyjny oraz system dozujący pastę lutowniczą - pozostałe elementy stanowiska -2 zestawy - Materiały eksploatacyjne do stanowiska do montażu prototypów zaawansowanych układów elektronicznych w technologii SMT- 400 szt. - Materiały eksploatacyjne SMD – płytka działająca- 100 szt. - Materiały eksploatacyjne - funkcjonalna płytka elektroniczna z komponentami SMD – cyfrowy generator sygnału prostokątnego- 200 szt. oraz szkolenie z zakresu programowania i obsługi dostarczonych urządzeń
Część IV	Doposażenie pracowni zawodowej (transport, dostawa i montaż) w: - Stanowisko do nauki projektowania /wykonania prototypów pakietów PCB- 1 szt. - Materiały eksploatacyjne do stanowiska do nauki projektowania /wykonania prototypów pakietów PCB- 4 szt. oraz szkolenie z programowania i obsługi dostarczonych urządzeń

Miejsce dostawy: siedziba Partnera Projektu- Zespół Szkół Elektronicznych i Telekomunikacyjnych w Olsztynie ul. Bałtycka 37a, 10-144 Olsztyn

2. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

Zamawiający wymaga, by dostarczone urządzenia były nieużywane. Zamawiający dopuszcza, by sprzęt został rozpakowany i uruchomiony przed jego dostarczeniem wyłącznie przez Wykonawcę i wyłącznie w celu weryfikacji działania sprzętu. Wszystkie oferowane urządzenia muszą posiadać deklaracje zgodności CE/certyfikat CE.

Ileokroć w dokumentacji postępowania, w opisach przedmiotu zamówienia jest mowa o materiałach lub wyrobach z podaniem znaków towarowych, patentów, nazw własnych lub pochodzenia, to przyjmuje się, że wskazaniom takim towarzyszą wyrazy „lub równoważne”. Oznaczenia i nazwy własne materiałów i produktów służą wyłącznie do opisania minimalnych parametrów technicznych, które



powinny spełniać te produkty. Zamawiający podkreśla, iż ciężar udowodnienia, że oferowany przedmiot zamówienia jest równoważny w stosunku do wymagań określonych przez Zamawiającego w SOPZ spoczywa na składającym ofertę. Zamawiający za produkt równoważny będzie uznawał towar o nie gorszych parametrach technicznych niż wskazane w opisie przedmiotu zamówienia.

Określone poniżej parametry są parametrami minimalnymi. Zamawiający dopuszcza sprzęt o parametrach lepszych od wymaganych pod warunkiem spełnienia wszystkich warunków minimalnych.

I. Dopuszaenie pracowni zawodowej (transport, dostawa i montaŹ) w stanowisko dydaktyczne programowania Cobotów

Cześć I zamówienia obejmuje:

L.p.	Przedmiot zamówienia	Ilość
1	Stanowisko nauki programowania Cobotów (robotów sześćoosiowych) Opis stanowiska: Moduł robota współpracującego realizuje przenoszenie detali o różnych kształtach między gniazdami zamontowanymi w płycie podstawie blatu roboczego. Gwarancja: minimum 24 miesiące Wyposażenie stanowiska <ol style="list-style-type: none"> 1. Konstrukcja stanowiska: Robot umieszczony na płycie umożliwiającej łatwy transport wyposażonej w cztery uchwyty do przenoszenia. 2. Stanowisko z robotem przygotowane do pracy nastółowej. 3. Płyta stanowiska pokryta powłoką ESD w postaci farby, umożliwiając pracę z komponentami elektronicznymi. 4. Robot współpracujący 6 osiowy: <ul style="list-style-type: none"> • Zasięg minimum 600 mm o powtarzalności od 0,01 do 0,03 • Błat wyposażony w 8 gniazd detali o 4 kształtach • Cobot wyposażony w komplet 4 szt. detali do przenoszenia między gniazdami dostosowanymi do gniazd pół odkładczych. • Kontroler robota wraz z osprzętem wymagany do prawidłowej pracy – 1 kpl. • Programator ręczny - Panel Cobota • Możliwość programowania Cobota za pomocą PC • Dedykowany chwytak mechaniczny zakończony przechwytyami gumowymi lub pneumatyczny (przy tym rozwiązaniu wymagany kompresor). 5. Wyłącznik awaryjny. 6. Okablowanie stanowiskowe. 	2
2.1	Stacja robocza do stanowiska dydaktycznego do nauki programowania Cobotów - Stacja robocza <ul style="list-style-type: none"> • Wydajność obliczeniowa: procesor dedykowany do pracy w komputerach osiągający w teście PassMark - CPU Mark (https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html) Average CPU Mark rating co najmniej 42000 punktów • Pamięć operacyjna zainstalowana: min. 32GB DDR5 • Karta graficzna: dedykowana karta graficzna, z przydzieloną pamięcią min 12GB, osiągająca w teście G3D Mark 	2



	<p>(https://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpus.html) wynik „Average G3D Mark” co najmniej 27500 punktów</p> <ul style="list-style-type: none"> Dysk twardy wbudowany, min. 1TB SSD NVME Komunikacja <ul style="list-style-type: none"> Sieć LAN – min. 10/100/1000Mb/s Wifi – min. 802.11ac/ax 2x2 Bluetooth – min. ver 5.2 Zasilacz: min. 500W, 80PLUS BRONZE, ATX Obudowa <ul style="list-style-type: none"> Złącza tył obudowy min <ol style="list-style-type: none"> 2x USB 3.2 Gen 1 Type A (R) 4x USB 2.0 Type A (R) 1x RJ45 2x WiFi Antenna 1x (v1.4) DP out 3x Audio jack Złącza panel przód min.: <ol style="list-style-type: none"> 1x USB 3.2 Gen 1 Type C 1x USB 3.2 Gen 1 Type A min. 1 Zatoka dysków 3.5" min. 1 Zatoka dysków 2.5" Wymiary produktu (szer. x głęb. x wys.) (mm) min : 172 x 445 x 405 System operacyjny: Oferowany system operacyjny musi obsługiwać protokoły w wersji 64-bit oraz być kompatybilny z aktualnie funkcjonującym w jednostce Microsoft Office 2021 , Adobe , Corel Certyfikaty i standardy: deklaracja zgodności CE Gwarancja: minimum 24 miesiące Wsparcie techniczne producenta: dostęp do aktualnych sterowników zainstalowanych w komputerze urządzeń, realizowany poprzez podanie identyfikatora klienta lub modelu komputera lub numeru seryjnego komputera, na dedykowanej przez producenta stronie internetowej 	
2.2	<p>Stacja robocza do stanowiska dydaktycznego do nauki programowania Cobotów - Monitor</p> <ul style="list-style-type: none"> Przekątna i rozdzielczość: Monitor minimum 27" o rozdzielczości FullHD (1920x1080) 165 Hz Typ Ekranu: zakrzywionym, matowy Kąty widzenia: min. poziomo/pionowo: 178°/178° Jasność: minimum 250 cd/m2 Złącza: Min 2 x USB 2.0 typu A, 1 x HDMI lub 1 x DisplayPort Inne: Możliwość ustawienia nachylenia, wysokości Gwarancja: minimum 24 miesiące Rok produkcji: wyprodukowano nie wcześniej niż w 2023 r. 	2

Dostawca wyposażenia zapewni bezpłatne szkolenie z zakresu obsługi dostarczonych urządzeń. Bezkosztowe szkolenie z zakresu programowania i obsługi Cobota zrealizowane zostanie na wykonanym/zainstalowanym stanowisku dydaktycznym w wymiarze min. 8 godzin dydaktycznych dla min. 5 osób.

Program szkolenia będzie obejmował co najmniej:

- Środowisko programowania.



- Instalacja i konfiguracja Cobota.
- Programowanie podstawowych funkcji Cobota.
- Standardy bezpieczeństwa pracy z robotem współpracującym.
- Działania serwisowe, diagnostyka, rozwiązywanie problemów.

II. Doposażenie pracowni zawodowej (transport, dostawa i montaż) w zrobotyzowaną linię do nauki programowania

Część II zamówienia obejmuje:

L.p.	Przedmiot zamówienia	Ilość
1	<p>Zrobotyzowana linia do nauki programowania</p> <p>Modułowa linia produkcyjna z magazynem wysokiego składowania i robotem współpracującym Cobotem składa się z 4 stanowisk:</p> <ol style="list-style-type: none"> moduł magazynu wysokiego składowania, moduł sortowania, moduł magazynu powierzchniowego z manipulatorem kartezjańskim X,Y,Z moduł robota współpracującego. <p>Stanowiska służą do nauki projektowania, budowy i eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych.</p> <p>Moduły umożliwiają rozwijanie kompetencji inżynierskich w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • programowania sterowników PLC, • układów pneumatycznych i elektropneumatycznych, • eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych, • programowania robotów współpracujących. <p>Linia produkcyjna umożliwia realizację zadań:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identyfikację detalu czujnikami przemysłowymi, • programowanie znacznika RFID, • odczyt znacznika RFID, • klasyfikację/sortowanie detalu, • pobieranie i transport detalu przez robota współpracującego, do modułu magazynu powierzchniowego lub magazynu wysokiego składowania z modułu sortowania, • obsługę robota kartezjańskiego XYZ, • obsługę robota suwnicowego. <p>Powyższe operacje mogą być wykonywane sekwencyjnie lub niezależnie.</p> <p>Stanowiska mają możliwość pracy rozdzielnej lub w układzie linii.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zastosowane znaczniki RFID • Zastosowane głowice zapisu/odczytu RFID <p>I. Moduł magazynu wysokiego składowania</p> <p>Zadania realizowane na stanowisku:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obsługa 3-osiowego robota suwnicowego. • Zliczanie elementów. <p>Opis stanowiska</p> <p>Moduł magazynu wysokiego składowania realizuje zadania składowania detalu o określonych parametrach. Magazyn posiada 4 poziomy, każdy z pięcioma polami odkładczymi.</p> <p>Robot współpracujący umieszcza detal na taśmociągu. Czujnik pojemnościowy potwierdza obecność detalu do pobrania. Robot suwnicowy pobiera detal z</p>	1



	<p>taśmociągu i umieszcza go na wybranym polu odkładczym magazynu wysokiego składowania.</p> <p>Stanowisko stanowi końcową stację modelu linii i umożliwia także pracę jako niezależnie stanowisko dydaktyczne.</p> <p>Gwarancja: minimum 24 miesiące</p> <p>Wypożyczenie stanowiska</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konstrukcja stanowiska: wykonana z profili aluminiowych anodowanych, wymiary 800 mm x 787,5 mm x 850 mm (wysokość) – mobilny wózek z płytą montażową profilową rowkowaną oraz szafą sterowniczą na elementy wykonawcze (dystrybucja zasilania, sterownik PLC itp.); w górnej części płyta profilowa pozioma rowkowana, raster rowka 22,5 mm; doprowadzone zasilanie 24 V DC na potrzeby układów wykonawczych; wyposażenie konstrukcji: 4 kółka z blokadą, półka na narzędzia/akcesoria w dolnej części – 1 kpl. 2. 3-osiowy robot suwnicowy wyposażony w silniki krokowe (osie X i Y) i pneumatyczne (oś Z) z chwytnikiem, realizujący chwytanie detali z taśmociągu, wyszukiwanie oraz magazynowanie; 3. Sterownik PLC- 1 kpl. <ul style="list-style-type: none"> • 8 wyjść cyfrowych • 6 wyjść cyfrowych przełącznikowych (2A) • 2 wyjścia analogowe napięciowe • Zasilanie 24 VDC/230VAC • Pamięć na programy i dane 75kB • Programowanie w FBD, LAD, SCI • Interfejs komunikacyjny RJ45 • Protokół komunikacji: Ethernet, Profinet 4. Panel operatorski – 1 kpl. <ul style="list-style-type: none"> • Rozmiar minimum 4 cale • 256 kolorów • Wyświetlacz LCD • Zasilanie 24VDC 5. Taśmociąg z silnikiem 24 V DC, szerokość taśmociągu 64 mm. 6. Czujnik pojemnościowy. 7. Wyłącznik awaryjny oraz zestaw przycisków sterowniczych i kontrolki 24 V DC. 8. Uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów do sterownika PLC: 4 wejścia/4 wyjścia montowany na szynę TH 35 z osprzętem (zestaw złączek zapasowych do podłączenia układów we/wy, przewody połączeniowe taśmowe) – 2 kpl. 9. Interfejs do podłączenia koncentratora do sterownika PLC – 1 szt. 10. Osłona bezpieczeństwa z plexi, z możliwością demontażu. 11. Okablowanie stanowiskowe. 12. Zasilacze 24V DC. 13. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl. 14. Wyłącznik główny umieszczony na szafie sterowniczej. 15. Zespół przygotowania powietrza, zawór odcinający – 1 kpl. <p>II. Moduł sortowania</p> <p>Zadania realizowane na stanowisku</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transport detali. 	
--	--	--



- Określanie parametrów detalu.
- Programowanie znaczników RFID na podstawie informacji od czujników przemysłowych.
- Odczyt znaczników RFID.
- Zliczanie elementów.

Opis stanowiska

Moduł sortowania wyposażony w dwa taśmociągi napędzane silnikiem prądu stałego. Detale są podawane na taśmociąg z magazynu grawitacyjnego. Podczas transportu następuje identyfikacja według określonego parametru (materiał, kolor) zestawem czujników przemysłowych (czujnik fotoelektryczny odbiciowy, indukcyjny, pojemnościowy). Określone parametry są zapisywane w znaczniku RFID. Następnie detal jest przekazywany na drugi taśmociąg, na którym następuje odczyt danych ze znacznika RFID. Robot współpracujący pobiera detal i przekazuje do odpowiedniego magazynu, gdzie zostanie odpowiednio zmagazynowany – na podstawie informacji odczytanych ze znacznika.

Czujniki optyczne (brama świetlna, czujnik położenia) służą do informowania o obecności detalu na taśmociągach.

Stanowisko stanowi początkową stację modelu linii i umożliwia także pracę jako niezależnie stanowisko dydaktyczne.

Gwarancja: minimum 24 miesiące

Wypożyczenie stanowiska:

1. Konstrukcja stanowiska: wykonana z profili aluminiowych anodowanych, wymiary 800 mm x 787,5 mm x 850 mm (wysokość) – mobilny wózek z płytą montażową profilową rowkowaną oraz szafą sterowniczą na elementy wykonawcze (dystrybucja zasilania, sterownik PLC itp.); w górnej części płyta profilowa pozioma rowkowana, raster rowka 22,5 mm; doprowadzone zasilanie 24 V DC na potrzeby układów wykonawczych; wyposażenie konstrukcji: 4 kółka z blokadą, półka na narzędzia/akcesoria w dolnej części – 1 kpl.
2. Sterownik PLC- 1 kpl.
 - 8 wyjść cyfrowych;
 - 6 wyjść cyfrowych przekaźnikowych (2A);
 - 2 wyjścia analogowe napięciowe;
 - Zasilanie 24 VDC/230VAC;
 - Pamięć na programy i dane 75kB;
 - Programowanie w FBD,LAD,SCI;
 - Interfejs komunikacyjny RJ45;
 - Protokół komunikacji: Ethernet, Profinet
3. Panel operatorski – 1 kpl.
 - Rozmiar minimum 4 cale;
 - 256 kolorów;
 - Wyświetlacz LCD;
 - Zasilanie 24VDC
4. Taśmociąg z silnikiem 24 V DC, szerokość taśmociągu 64 mm – 2 szt.
5. Magazyn grawitacyjny na 20 szt. detali – 1 szt.
6. Optyczny czujnik położenia.
7. Czujnik fotoelektryczny odbiciowy.
8. Czujnik pojemnościowy.
9. Czujnik indukcyjny.
10. Brama świetlna.



<p>11. Głowice zapisu/odczytu RFID: RF350R, z anteną ANT18 – 2 kpl.</p> <p>12. Detale w dwóch typach</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ typ A – krążki o średnicy 48 mm z tworzywa sztucznego z miejscem na znacznik RFID, ▪ typ B – krążki o średnicy 48 mm metalowe z przekładką z tworzywa na znacznik RFID. <p>łącznie 20 sztuk w dowolnej konfiguracji ilościowej przy założeniu, że jednego typu detali musi być minimum 6 sztuk. (Dozwolone konfiguracje: 6-14, 7-13, 8-12, 9-11, 10-10)</p> <p>Detale w trzech kolorach: biały, czarny i czerwony po minimum 6 sztuk każdego koloru.</p> <p>13. Wyłącznik awaryjny oraz zestaw przycisków sterowniczych i kontrolki 24 V DC.</p> <p>14. Uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów do sterownika PLC: 4 wejścia/4 wyjścia montowany na szynę TH 35 z osprzętem (zestaw złączek zapasowych do podłączenia układów we/wy, przewody połączeniowe taśmowe) – 2 kpl.</p> <p>15. Interfejs do podłączenia koncentratora do sterownika PLC – 1 szt.</p> <p>16. Osłona bezpieczeństwa z plexi, z możliwością demontażu.</p> <p>17. Okablowanie stanowiskowe.</p> <p>18. Zasilacze 24V DC.</p> <p>19. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl.</p> <p>20. Wyłącznik główny umieszczony na szafie sterowniczej.</p> <p>21. Zespół przygotowania powietrza, zawór odcinający – 1 kpl.</p> <p>III. Moduł magazynu powierzchniowego z manipulatorem kartezjańskim XYZ</p> <p>Zadania realizowane na stanowisku</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obsługa manipulatora kartezjańskiego XYZ. • Zliczanie detali. • Obsługa silników krokowych. • Magazynowanie/paletyzacja wyrobu. <p>Opis stanowiska</p> <p>Stanowisko umożliwia zapoznanie się z obsługą modelu robota kartezjańskiego XYZ. Detal jest odkładany przez robota współpracującego na taśmociąg. Czujnik pojemnościowy potwierdza obecność detalu do pobrania. Następnie detal jest odbierany przez manipulator kartezjański i odkładany do magazynu powierzchniowego.</p> <p>Stanowisko stanowi stację końcową modelu linii, umożliwia także pracę jako niezależnie stanowisko dydaktyczne.</p> <p>Gwarancja: minimum 24 miesiące</p> <p>Wypożyczenie stanowiska:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konstrukcja stanowiska: wykonana z profili aluminiowych anodowanych, wymiary 800 mm x 787,5 mm x 850 mm (wysokość) – mobilny wózek z płytą montażową profilową rowkowaną oraz szafą sterowniczą na elementy wykonawcze (dystrybucja zasilania, sterownik PLC itp.); w górnej części płyta profilowa pozioma rowkowana, raster rowka 22,5 mm; doprowadzone zasilanie 24 V DC na potrzeby układów wykonawczych; wyposażenie konstrukcji: 4 kółka z blokadą, półka na narzędzia/akcesoria w dolnej części – 1 kpl. 2. 3-osiowy manipulator kartezjański o napędzie elektrycznym (XY): zasilanie 24V DC z chwytakiem pneumatycznym i pneumatyczną osią Z. 3. Sterownik PLC- 1 kpl. <ul style="list-style-type: none"> • 8 wyjść cyfrowych 	
---	--



	<ul style="list-style-type: none"> • 6 wyjść cyfrowych przekaźnikowych (2A) • 2 wyjścia analogowe napięciowe • Zasilanie 24 VDC/230VAC • Pamięć na programy i dane 75kB • Programowanie w FBD,LAD,SCI • Interfejs komunikacyjny RJ45 • Protokół komunikacji :Ethernet, Profinet <p>4. Oprogramowanie sterownika PLC: -1 licencja stanowiskowa, dożywotnia.</p> <p>5. Panel operatorski – 1 kpl.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozmiar minimum 4 cali • 256 kolorów • Wyświetlacz LCD • Zasilanie 24VDC <p>6. Taśmociąg z silnikiem 24 V DC, szerokość taśmociągu 64 mm.</p> <p>7. Czujnik pojemnościowy.</p> <p>8. Magazyn powierzchniowy z plexi.</p> <p>9. Wyłącznik awaryjny oraz zestaw przycisków sterowniczych i kontrolki 24 V DC.</p> <p>10. Uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów do sterownika PLC: 4 wejścia/4 wyjścia montowany na szynę TH 35 z osprzętem (zestaw złączek zapasowych do podłączenia układów we/wy, przewody połączeniowe taśmowe) – 2 kpl.</p> <p>11. Interfejs do podłączenia koncentratora do sterownika PLC – 1 szt.</p> <p>12. Osłona bezpieczeństwa z plexi, z możliwością demontażu.</p> <p>13. Okablowanie stanowiskowe.</p> <p>14. Zasilacze 24V DC.</p> <p>15. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl..</p> <p>16. Wyłącznik główny umieszczony na szafie sterowniczej.</p> <p>IV. Moduł robota współpracującego COB</p> <p>Zadania realizowane na stanowisku</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obsługa robota współpracującego • Sortowanie detali do różnych typów magazynów (powierzchniowy, wysokiego składowania) • Separacja detali według zidentyfikowanego tagu RFID. <p>Opis stanowiska</p> <p>Moduł robota współpracującego realizuje przenoszenie detali między stanowiskami. Stanowisko stanowi stację pośrednią modelu linii, umożliwia także pracę jako niezależnie stanowisko dydaktyczne.</p> <p>Gwarancja: minimum 24 miesiące</p> <p>Wypożyczenie stanowiska</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konstrukcja stanowiska: wykonana z profili aluminiowych anodowanych, wymiary 800 mm x 787,5 mm x 850 mm (wysokość) – mobilny wózek z płytą montażową profilową rowkowaną oraz szafą sterowniczą na elementy wykonawcze (dystrybucja zasilania, sterownik PLC itp.); w górnej części płyta profilowa pozioma rowkowana, raster rowka 22,5 mm; doprowadzone zasilanie 24 V DC na potrzeby układów wykonawczych; wyposażenie konstrukcji: 4 kółka z blokadą, półka na narzędzia/akcesoria w dolnej części – 1 kpl. 2. Robot współpracujący 6 osiowy 3. Kontroler robota wraz z osprzętem wymaganym do prawidłowej pracy – 1 kpl. 4. Programator ręczny - Panel Cobota 5. Dedykowany chwytak mechaniczny 6. Okablowanie stanowiskowe. 	
--	--	--



	7. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl. 8. Wyłącznik główny umieszczony na szafie sterowniczej.	
--	--	--

Dostawca wyposażenia zapewni bezpłatne szkolenie z zakresu obsługi dostarczonych urządzeń.

- 1) Bezkosztowe szkolenie z programowania i obsługi zainstalowanych sterowników PLC zrealizowane zostanie na wykonanym stanowisku dydaktycznym obejmujące min. 8 godzin dydaktycznych dla min. 5 osób.
- 2) Bezkosztowe szkolenie z zakresu programowania i obsługi zainstalowanego robota zrealizowane zostanie na wykonanym stanowisku dydaktycznym w wymiarze min. 8 godzin dydaktycznych dla min. 5 osób.

Program szkolenia będzie obejmował co najmniej:

- Środowisko programowania
- Instalacja i konfiguracja robota
- Programowanie podstawowych funkcji robota
- Wzorce funkcji, kreatory – paletyzacja, śledzenie taśmociągu, funkcje siły, obsługa stosu
- Komunikacja z robotem
- Standardy bezpieczeństwa pracy z robotem współpracującym
- Działania serwisowe, diagnostyka, rozwiązywanie problemów

III. Doposażenie pracowni zawodowej (transport, dostawa i montaż) w stanowisko dydaktyczne do montażu prototypów zaawansowanych układów elektronicznych

Część III zamówienia obejmuje:

Stanowisko do montażu prototypów zaawansowanych układów elektronicznych w technologii SMT wyposażone w system wizyjny oraz system dozujący pastę lutowniczą

Elementy składowe:

1. Stanowisko narożne zabezpieczone przed ESD,
2. Piec komorowy,
3. Manipulator manualny.
4. Stacja robocza z monitorem
5. Krzesło ESD z podłokietnikami
6. Profilomierz

L.p.	Przedmiot zamówienia	Ilość
1.1	Stanowisko narożne: <ul style="list-style-type: none"> • Wszystkie elementy konstrukcji stanowiska wykonane ze stali pokryta farbą rozpraszającą ładunki elektrostatyczne w kolorze Ral 7036/9003 • 1 szt.- Błat roboczy o wymiarach minimum 1830 mm x 750mm wykonany w technologii ESD w kolorze RAL 7036 o grubości 25 mm z rdzeniem przewodzący . • Obciążalności blatu stanowiska minimum 600kg. • 1 szt.- Błat roboczy o wymiarach minimum 1530 mm x 750mm wykonany w technologii ESD w kolorze RAL 7036 o grubości 25 mm z rdzeniem przewodzący . • Obciążalności blatu stanowiska minimum 600 kg. • 1 szt.- Błat narożny o wymiarach minimum 750 mm x 750 mm wykonany w technologii ESD w kolorze RAL 7036 o grubości 25 mm z rdzeniem przewodzący. 	2



	<ul style="list-style-type: none"> • 1 szt. - Podstawa stanowiska 1800 x 750 mm - stalowa rama wyposażona w cztery nogi z możliwością regulacją wysokości w zakresie 650 mm x 900 • 1 szt. - Podstawa stanowiska 1500 x 750 mm - stalowa rama wyposażona w cztery nogi z możliwością regulacją wysokości w zakresie 650 mm x 900 • 1 szt. - Nadstawka stołu w postaci ramy perforowanej umożliwiającej montaż półek oraz uchwytów akcesoriów w zakresie wysokość ponad blatem o szerokości modułu 1800 mm oraz wysokości minimum 1400 mm • 1 szt. - Nadstawka stołu w postaci ramy perforowanej umożliwiającej montaż półek oraz uchwytów akcesoriów w zakresie wysokość ponad blatem o szerokości modułu 1500 mm oraz wysokości minimum 1400 mm • 2 szt. - Półka o wymiarach 900 mm x 300 mm standardowa prosta wyposażona w uchwyty do montażu na ramie perforowanej pokryta farbą ESD w kolorze Ral 7036/9003 • 2 szt. - Półka o wymiarach 750mm x 300mm standardowa prosta wyposażona w uchwyty do montażu na ramie perforowanej pokryta farbą ESD w kolorze Ral 7036/9003 • 2 szt.- Panel ESD perforowany 900mm x 400 mm umożliwia montaż uchwytów na narzędzie o rozstawie perforacji euro wyposażona w uchwyty do ramy perforowanej pokryta farbą ESD w kolorze Ral 7036/9003 • 2 szt.- Panel ESD perforowany 750mm x 400 mm umożliwia montaż uchwytów na narzędzie o rozstawie perforacji euro wyposażona w uchwyty do ramy perforowanej pokryta farbą ESD w kolorze Ral 7036/9003 • 2 szt.- Listwa zasilająca posiadająca wewnętrzny układ antyprzepięciowy, wskaźnik napięcia, wyłącznik sieciowy, automatyczny bezpiecznik z zabezpieczeniem 16 A , 9 gniazd zasilających i uchwyt umożliwiający montaż do ramy perforowanej • 1 szt. - Lampa led długości minimum 1800 mm pokryta farbą ESD w kolorze Ral 7036/9003 • 1 szt. - Lampa led długości minimum 1500 mm pokryta farbą ESD w kolorze Ral 7036/9003 • 1 szt.- Uchwyt montażowy do ramy perforowanej o szerokości 1800 mm umożliwiający montaż balansera oraz oświetlania górnego • 1 szt. - Uchwyt montażowy do ramy perforowanej o szerokości 1500 mm umożliwiający montaż balansera oraz oświetlania górnego • 1 szt. – Listwa do montażu kontenerków ESD o długości minimum 900 mm wyposażona w zestaw 8 szt. pojemników ESD o pojemności minimum 0,8 l • 1 szt. – Listwa do montażu kontenerków ESD o długości minimum 7500 mm wyposażona w zestaw 5 szt. pojemników ESD o pojemności minimum 2,5 l • Zaoferowane stanowisko musi posiadać certyfikaty zgodności z normami: PN-EN 13150:2020-07 oraz PN-EN 14727:2026 meble laboratoryjne. <p>Gwarancja: minimum 24 miesiące</p>	
1.2	<p>Manipulator: Manipulator manualny do montażu układów elektronicznych w technologii SMT wyposażony w:</p> <ul style="list-style-type: none"> • system inspekcji wizyjnej umożliwiający rzeczywisty podgląd podczas montażu układów • system pneumatyczny do nadruku pasty lutowniczej z strzykawką 10cc • zestaw podajników torów umożliwiający montaż taśm z komponentami elektronicznymi w ilości minimum 40 szt. taśm 	2



	<ul style="list-style-type: none"> • pompa próżniowa system vacuum do podciśnieniowego pobierania komponentów 1 szt. • monitor szt. 1 minimum 19 cali • pole robocze minimum 340 x 210 • zestaw igieł oraz ssawek do urządzenia • jeśli poprawne działanie urządzenia wymaga kompresora wówczas urządzenie powinno być wyposażone w kompresor zgodny z wymogami urządzenia • wymagany autoryzowany serwis gwarancyjny na terenie Polski • Gwarancja: minimum 24 miesiące 	
1.3	Piec lutowniczy: Piec komorowy spełniający poniższe parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> • obsługa pakietów elektronicznych o wymiarach do 325 mm x 240 mm • elektroniczny system sterowania • możliwość zapisu profili lutowniczych w pamięci urządzenia • system grzania za pomocą wymuszonej konwekcji poziomej • wyświetlacz LCD • maksymalna temperatura grzania do 350 st. C • wymagany autoryzowany serwis gwarancyjny na terenie Polski • Gwarancja: minimum 24 miesiące 	2
1.4	Stacja robocza <ul style="list-style-type: none"> • Wydajność obliczeniowa: procesor dedykowany do pracy w komputerach osiągający w teście PassMark - CPU Mark (https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html) Average CPU Mark rating co najmniej 42000 punktów • Pamięć operacyjna zainstalowana: min. 32GB DDR5 • Karta graficzna: dedykowana karta graficzna, z przydzieloną pamięcią min 12GB, osiągająca w teście G3D Mark (https://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpus.html) wynik „Average G3D Mark” co najmniej 27500 punktów • Dysk twardy wbudowany, min. 1TB SSD NVME • Komunikacja <ul style="list-style-type: none"> ○ Sieć LAN – min. 10/100/1000Mb/s ○ Wifi – min. 802.11ac/ax 2x2 ○ Bluetooth – min. ver 5.2 • Zasilacz: min. 500W, 80PLUS BRONZE, ATX • Obudowa <ul style="list-style-type: none"> ○ Złącza tył obudowy min <ul style="list-style-type: none"> a) 2x USB 3.2 Gen 1 Type A (R) b) 4x USB 2.0 Type A (R) c) 1x RJ45 d) 2x WiFi Antenna e) 1x (v1.4) DP out f) 3x Audio jack ○ Złącza panel przód min.: <ul style="list-style-type: none"> a) 1x USB 3.2 Gen 1 Type C b) 1x USB 3.2 Gen 1 Type A ○ min. 1 Zatoka dysków 3.5" ○ min. 1 Zatoka dysków 2.5" 	2



	<ul style="list-style-type: none"> ○ Wymiary produktu (szer. x głęb. x wys.) (mm) min : 172 x 445 x 405 • Dodatkowe wyposażenie: Mysz optyczna oraz klawiatura tego samego producenta co komputer • System operacyjny: Oferowany system operacyjny musi obsługiwać protokoły w wersji 64-bit oraz być kompatybilny z aktualnie funkcjonującym w jednostce Microsoft Office 2021 , Adobe , Corel • Certyfikaty i standardy: deklaracja zgodności CE • Gwarancja: minimum 24 miesiące • Wsparcie techniczne producenta: dostęp do aktualnych sterowników zainstalowanych w komputerze urządzeń, realizowany poprzez podanie identyfikatora klienta lub modelu komputera lub numeru seryjnego komputera, na dedykowanej przez producenta stronie internetowej 	
1.5	<p>Monitor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przekątna i rozdzielczość: Monitor minimum 27" o rozdzielczości FullHD (1920x1080) 165 Hz • Typ Ekranu: zakrzywionym, matowy • Kąty widzenia: min. poziomo/pionowo: 178°/178° • Jasność: minimum 250 cd/m2 • Złącza: Min 2 x USB 2.0 typu A, 1 x HDMI lub 1 x DisplayPort • Inne: Możliwość ustawienia nachylenia, wysokości • Gwarancja: minimum 24 miesiące • Rok produkcji: wyprodukowano nie wcześniej niż w 2023 r. 	2
1.6	<p>Krzesło ESD z podłokietnikami o parametrach jak poniżej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pięcioramienna podstawa z aluminium polerowanego • Kółka antystatyczne, możliwość wymiany kółek na stopki • Tapicerowane siedzisko materiałem ESD • Obciążenie maksymalne: 150 kg • Kolor tkaniny: granat lub szary, czarny • Wymiary siedziska: <ul style="list-style-type: none"> ○ Szerokość: 490 mm ○ Głębokość: 460 mm • Wymiary oparcia: <ul style="list-style-type: none"> ○ Szerokość: 450 mm ○ Wysokość: 550 mm • Mechanizm krzesła: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pochylenie siedziska 8°, pochylenie oparcia 19° ○ Automatyczna regulacja wysokości oparcia ○ Regulacja wysokości siedziska za pomocą dźwigni ○ System antishock: ochrona pleców przed uderzeniem oparcia po zwolnieniu blokady ○ Możliwość korzystania z mechanizmu w pozycji niezablokowanej i zablokowanej • Gwarancja: minimum 24 miesiące 	2
1.7	<p>Profilomierz z obsługą 4 szt. kanałów pomiarowych w zestawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oprogramowanie do odczytu oraz rejestracji profili lutowniczych • zestaw 8 szt. termopar typu K • taśma kaptonowa szerokości minimum 7 mm 1 szt. • pasta termoprzewodząca • Kaseta termoodporna w zakresie do 290 st. C 	2



	<ul style="list-style-type: none"> Wymagany autoryzowany serwis gwarancyjny na terenie Polski Gwarancja: minimum 24 miesiące 	
2	<p>Materiały eksploatacyjne do stanowiska do montażu prototypów zaawansowanych układów elektronicznych w technologii SMT</p> <p>Zestaw komponentów umożliwiający montaż układu elektronicznego za pomocą stanowiska do montażu:</p> <p>Zestaw zawiera płytkę PCB oraz zestaw niezbędnych komponentów elektronicznych do prawidłowego działania układu elektronicznego.</p> <p>Parametry urządzenia:</p> <p>Mikro przetwornica max 3A - 4,5-28V na 0,8-20V - Step-down</p> <p>Urządzenie to pozwala na bezpieczne stabilne zasilanie elektroniki FPV (kamer itp.) na stabilizowanym stałym napięciu (np. 12V) w przypadku gdy zasilanie wejściowe jest większe niż napięcie wyjściowe + 1,5V</p> <p>Dane techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Napięcie wejściowe: 4,5-28V Napięcie wyjściowe regulowane: 0,8-20V Prąd wyjściowy: max 2A stały (dla 12V wyjścia) lub 1,5-2A (dla 5V wyjścia), Max 3A (z radiatorem), radiator musi być zamontowany gdy moc wynosi ponad 15W. (Radiator nie jest w tym urządzeniu) Wydajność: Max 96% Częstotliwość: 150kHz Minimalna różnica napięć: 1,5V (napięcie jest niższe niż napięcie wejściowe) Temperatura pracy: -40 °C do +85 °C (moc w 10W) Tętnienia wyjściowe: 30mv Zabezpieczenie przed zwarcie: Nie 	400
3	<p>Materiały eksploatacyjne SMD – płytka działająca</p> <p>Zestaw komponentów umożliwiający wykonanie układu elektronicznego</p> <p>Płytki funkcjonalne</p> <ul style="list-style-type: none"> Zestaw zawiera płytkę PCB oraz zestaw niezbędnych komponentów elektronicznych do prawidłowego działania układu elektronicznego. 	100
4	<p>Materiały eksploatacyjne - funkcjonalna płytka elektroniczna z komponentami SMD – cyfrowy generator sygnału prostokątnego</p> <p>Zestaw komponentów umożliwiający montaż układu elektronicznego za pomocą stanowiska do montażu. Zestaw zawiera płytkę PCB oraz zestaw niezbędnych komponentów elektronicznych do prawidłowego działania układu elektronicznego.</p> <p>Parametry urządzenia:</p> <p>Urządzenie pozwala na wytwarzanie sygnału o dziesięciokrotnie większej częstotliwości maksymalnej oraz ze znacznie płynniejszą regulacją wypełnienia.</p> <p>Zawiera wyjście proste i zanegowane, sterowany jest dwoma impulsatorami, a parametry pracy prezentuje na wyświetlaczu LCD.</p> <ul style="list-style-type: none"> zakres generowanych częstotliwości 1 Hz ÷ 499 kHz częstotliwość regulowana z precyzją trzech najstarszych cyfr regulacja wypełnienia w zakresie 1 ÷ 99% parametry pracy prezentowane na wyświetlaczu LCD enkodery do ustawiania częstotliwości i wypełnienia wyjścia sygnału proste oraz zanegowane w standardzie TTL zasilanie: 8 ÷ 20 VDC 	200



Dostawca wyposażenia zapewni bezpłatne szkolenie z zakresu programowania i obsługi dostarczonych urządzeń. Bezkosztowe szkolenie zrealizowane zostanie na dostarczonym stanowisku dydaktycznym w wymiarze min. 8 godzin dydaktycznych dla min. 5 osób.

Program szkolenia będzie obejmował co najmniej:

- Montaż układów elektronicznych za pomocą manipulatora – obsługa urządzenia
- Instalacja urządzeń
- Obsługa i profilowania pieca lutowniczego
- Standardy bezpieczeństwa pracy z urządzeniami
- Działania serwisowe, diagnostyka, rozwiązywanie problemów

IV. Doposażenie pracowni zawodowej (transport, dostawa i montaż) w sprzęt

Część IV zamówienia obejmuje:

Stanowisko do nauki projektowania /wykonania prototypów pakietów PCB

Stanowisko umożliwi montaż układów elektronicznych w technologii SMT zostało wyposażone:

1. Stanowisko narożne zabezpieczone przed ESD
2. Krzesło tapicerowane ESD z podłokietnikami
3. Komputer PC z monitorem
4. Urządzenie do wykonywania prototypów pakietów elektronicznych

L.p.	Przedmiot zamówienia	Ilość
1.1	Stanowisko narożne zabezpieczone przed ESD: <ul style="list-style-type: none"> • Wszystkie elementy konstrukcji stanowiska wykonane ze stali pokryta farbą rozpraszającą ładunki elektrostatyczne w kolorze Ral 7036/9003 • 1szt.- Błat roboczy o wymiarach minimum 1830 mm x 750mm wykonany w technologii ESD w kolorze RAL 7036 o grubości 25 mm z rdzeniem przewodzący. • Obciążalności blatu stanowiska minimum 600 kg. • 1 szt.- Błat roboczy o wymiarach minimum 1530 mm x 750 mm wykonany w technologii ESD w kolorze RAL 7036 o grubości 25 mm z rdzeniem przewodzący. • Obciążalności blatu stanowiska minimum 600 kg. • 1 szt.- Błat narożny o wymiarach minimum 750 mm x 750 mm wykonany w technologii ESD w kolorze RAL 7036 o grubości 25 mm z rdzeniem przewodzący. • 1 szt.- Podstawa stanowiska 1800 x750 mm - stalowa rama wyposażona w cztery nogi z możliwością regulacji wysokości w zakresie 650 mm x 900 • 1 szt.- Podstawa stanowiska 1500 x750 mm - stalowa rama wyposażona w cztery nogi z możliwością regulacji wysokości w zakresie 650 mm x900 • 1 szt.-Nadstawka stołu w postaci ramy perforowanej umożliwiającej montaż półek oraz uchwytów akcesoriów w zakresie wysokości ponad blatem o szerokości modułu 1800 mm oraz wysokości minimum 1400 mm • 1 szt.-Nadstawka stołu w postaci ramy perforowanej umożliwiającej montaż półek oraz uchwytów akcesoriów w zakresie wysokości ponad blatem o szerokości modułu 1500 mm oraz wysokości minimum 1400 mm • 2 szt.- Półka o wymiarach 900 mm x 300 mm standardowa prosta wyposażona w uchwyty do montażu na ramie perforowanej pokryta farbą ESD w kolorze Ral 7036/9003 	1



	<ul style="list-style-type: none"> • 2 szt.- Półka o wymiarach 750 mm x 300 mm standardowa prosta wyposażona w uchwyty do montażu na ramie perforowanej pokryta farbą ESD w kolorze Ral 7036/9003 • 2 szt.- Panel ESD perforowany 900 mm x 400 mm umożliwia montaż uchwytów na narzędzie o rozstawie perforacji euro wyposażona w uchwyty do ramy perforowanej pokryta farbą ESD w kolorze Ral 7036/9003 • 2 szt.- Panel ESD perforowany 750mm x 400 mm umożliwia montaż uchwytów na narzędzie o rozstawie perforacji euro wyposażona w uchwyty do ramy perforowanej pokryta farbą ESD w kolorze Ral 7036/9003 • 2 szt.- Listwa zasilająca posiadająca wewnętrzny układ antyprzepięciowy, wskaźnik napięcia, wyłącznik sieciowy, automatyczny bezpiecznik z zabezpieczeniem 16 A, 9 gniazd zasilających i uchwyt umożliwiający montaż do ramy perforowanej • 1 szt. - Lampa led długości minimum 1800 mm pokryta farbą ESD w kolorze Ral 7036/9003 • 1 szt. - Lampa led długości minimum 1500 mm pokryta farbą ESD w kolorze Ral 7036/9003 • 1 szt.- Uchwyt montażowy do ramy perforowanej o szerokości 1800 mm umożliwiający montaż balansera oraz oświetlania górnego • 1 szt.- Uchwyt montażowy do ramy perforowanej o szerokości 1500 mm umożliwiający montaż balansera oraz oświetlania górnego • 1 szt. – Listwa do montażu kontenerków ESD o długości minimum 900 mm wyposażona w zestaw 8 szt. pojemników ESD o pojemności minimum 0,8l • 1 szt. – Listwa do montażu kontenerków ESD o długości minimum 7500 mm wyposażona w zestaw 5 szt. pojemników ESD o pojemności minimum 2,5 l. • Zaoferowane stanowisko musi być zgodne z normami: PN-EN 13150:2020-07 oraz PN-EN 14727:2026 meble laboratoryjne. • Gwarancja: minimum 24 miesiące 	
1.2	<p>Krzesło ESD z podłokietnikami o parametrach jak poniżej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pięcioramienna podstawa z aluminium polerowanego • Kółka antystatyczne, możliwość wymiany kółek na stopki • Tapicerowane siedzisko materiałem ESD • Obciążenie maksymalne: 150 kg • Kolor tkaniny: granat, szary, czarny • Wymiary siedziska : <ul style="list-style-type: none"> ○ Szerokość: 490 mm ○ Głębokość: 460 mm • Wymiary oparcia: <ul style="list-style-type: none"> ○ Szerokość: 450 mm ○ Wysokość: 550 mm • Mechanizm krzesła: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pochylenie siedziska 8°, pochylenie oparcia 19° ○ Automatyczna regulacja wysokości oparcia ○ Regulacja wysokości siedziska za pomocą dźwigni ○ System antishock: ochrona pleców przed uderzeniem oparcia po zwolnieniu blokady 	1



	<ul style="list-style-type: none"> Możliwość korzystania z mechanizmu w pozycji niezablokowanej i zablokowanej Gwarancja: minimum 24 miesiące 	
1.3	<p>Komputer PC</p> <ul style="list-style-type: none"> Wydajność obliczeniowa: procesor dedykowany do pracy w komputerach osiągający w teście PassMark - CPU Mark (https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html) Average CPU Mark rating co najmniej 42000 punktów Pamięć operacyjna zainstalowana: min. 32GB DDR5 Karta graficzna: dedykowana karta graficzna, z przydzieloną pamięcią min 12GB, osiągająca w teście G3D Mark (https://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpus.html) wynik „Average G3D Mark” co najmniej 27500 punktów Dysk twardy wbudowany, min. 1TB SSD NVME Komunikacja <ul style="list-style-type: none"> Sieć LAN – min. 10/100/1000Mb/s Wifi – min. 802.11ac/ax 2x2 Bluetooth – min. ver 5.2 Zasilacz: min. 500W, 80PLUS BRONZE, ATX Obudowa <ul style="list-style-type: none"> Złącza tył obudowy min <ol style="list-style-type: none"> 2x USB 3.2 Gen 1 Type A (R) 4x USB 2.0 Type A (R) 1x RJ45 2x WiFi Antenna 1x (v1.4) DP out 3x Audio jack Złącza panel przód min.: <ol style="list-style-type: none"> 1x USB 3.2 Gen 1 Type C 1x USB 3.2 Gen 1 Type A min. 1 Zatoka dysków 3.5" min. 1 Zatoka dysków 2.5" Wymiary produktu (szer. x głęb. x wys.) (mm) min : 172 x 445 x 405 Dodatkowe wyposażenie: Mysz optyczna oraz klawiatura tego samego producenta co komputer System operacyjny: Oferowany system operacyjny musi obsługiwać protokoły w wersji 64-bit oraz być kompatybilny z aktualnie funkcjonującym w jednostce Microsoft Office 2021, Adobe, Corel Certyfikaty i standardy: deklaracja zgodności CE Gwarancja: minimum 24 miesiące Wsparcie techniczne producenta: dostęp do aktualnych sterowników zainstalowanych w komputerze urządzeń, realizowany poprzez podanie identyfikatora klienta lub modelu komputera lub numeru seryjnego komputera, na dedykowanej przez producenta stronie internetowej 	1
1.4	<p>Monitor</p> <ul style="list-style-type: none"> Przekątna i rozdzielczość: Monitor minimum 27" o rozdzielczości FullHD (1920x1080) 165 Hz Typ Ekranu: zakrzywionym, matowy Kąty widzenia: min. poziomo/pionowo: 178°/178° 	1



	<ul style="list-style-type: none"> Jasność: minimum 250 cd/m² Złącza: Min 2 x USB 2.0 typu A, 1 x HDMI lub 1 x DisplayPort Inne: Możliwość ustawienia nachylenia, wysokości Gwarancja: minimum 24 miesiące Rok produkcji: wyprodukowano nie wcześniej niż w 2023 r. 	
1.5	<p>Automatyczny programowalny system do wykonania prototypu układu elektronicznego jednowarstwowego na PCB</p> <p>Urządzenie umożliwia wykonanie prototypu PCB poprzez nanoszenie ścieżek w sposób programowalny - automatyczny.</p> <ul style="list-style-type: none"> Urządzenie wyposażone w podgrzewacz Urządzenie wyposażone w precyzyjny system dozujący Format obsługiwanych plików – Gerber Oprogramowanie do importu plików Zintegrowana płyta grzejna do lutowania utwardzającego i rozplwowego Rozdzielczość XYZ- 10 µm x 10 µm x 1 µm Stacja robocza PC wraz z monitorem umożliwiającą obsługę urządzenia Gwarancja: minimum 24 miesiące 	1
2	<p>Materiały eksploatacyjne do stanowiska do nauki projektowania/wykonania prototypów pakietów PCB</p> <p>Zestaw komponentów umożliwiający wykonanie układu elektronicznego za pomocą stanowiska oraz zestaw komponentów do montażu układu elektronicznego.</p> <p>Płytki funkcjonalne</p> <p>Zestaw zawiera płytkę PCB oraz zestaw niezbędnych komponentów elektronicznych do prawidłowego działania układu elektronicznego.</p> <p>Zestaw komponentów do zaawansowanego samouczka dotyczącego budowania obwodów dwustronnych.</p>	4

Dostawca wyposażenia zapewni bezpłatne szkolenie z zakresu programowania i obsługi dostarczonych urządzeń. Bezkosztowe szkolenie zrealizowane zostanie na dostarczonym stanowisku dydaktycznym w wymiarze min. 8 godzin dydaktycznych dla min. 5 osób:

Program szkolenia będzie obejmował co najmniej:

- Obsługa urządzenia.
- Instalacja urządzeń.
- Standardy bezpieczeństwa pracy z urządzeniami.
- Działania serwisowe, diagnostyka, rozwiązywanie problemów.