**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA:**

1. **OPROGRAMOWANIE NARZĘDZIOWE PLC**:

* Oprogramowanie inżynierskie w TIA Portal,
* Licencja edukacyjna jednostanowiskowa,
* Oprogramowanie zawierające symulator pracy sterownika PLC,
* Dostępne języki programowania: min. LD, FBD
* Oprogramowanie i dokumentacja na płycie DVD,
* Klucz licencyjny na nośniku USB, klasa A,
* 9 języków: de/en/zh (fr/sp/it/ru/jp/kr jako plik do pobrania),
* Wymagany system operacyjny: działający w systemie Windows 10, Windows Server 2016/2019,
* Służy do konfiguracji SIMATIC S7-1200 i paneli SIMATIC Basic
* Przeznaczenie do celów edukacyjnych

1. **OPROGRAMOWANIE NARZĘDZIOWE PLC WERSJA EDUKACYJNA (pakiet 100 szt.)**

* Pakiet edukacyjny zawierający min.: STEP 7 Professional, Safety, WinCC Advanced and Unified Engineering, RT and options, CFC, Test Suite, Multiuser, PLCSIM Advanced
* Licencje ważne 365 dni od momentu instalacji każdej pojedynczej licencji
* Licencje przekazane na USB flash drive lub w wersji papierowej;
* 9 języków: de/en/zh (fr/sp/it/ru/jp/kr jako plik do pobrania),
* Wymagany system operacyjny: Windows 10, Windows Server 2016/2019;
* Przeznaczenie do celów edukacyjnych

1. **SPRĘŻARKA**

* cicha praca
* wykonanie mobilne (na kółkach)
* zasilanie: 230 V 50Hz
* pojemność: 20 l
* ciśnienie max.: 8 bar
* moc: min. 0,5 kW
* wydajność (teoretyczna): min. 100 l/min
* waga: ok. 20 kg

1. **STANOWISKO DYDAKTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, BUDOWY I EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ ORAZ SYSTEMÓW MECHATRONICZNYCH**

*Specyfikacja techniczna:*

* Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej z płytą rowkowaną min. 27 rowków, przeznaczoną na obiekt sterowania i części pionowej (na sterownik PLC), w formie litery „L” wyposażone w uchwyt; dostosowane do umieszczenia na stole montażowym; wymiary: 870  x 630  x 630 (wys.), tolerancja wykonania +/-5% – 1 szt.
* Włącznik zasilania, bezpiecznik, zasilacz 24 V DC – 1 szt.
* Sterownik przemysłowy PLC zawierający: min. 14 wejść cyfrowych, min. 10 wyjść cyfrowych, min. 2 wejścia analogowe 0-10 V oraz min. 2 wyjścia analogowe 4-20 mA zasilanie 24 V DC, możliwość programowania przez przez Ethernet, zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych, szybkie liczniki: min. 2x min. 100kHz, min. 2x szybkie wyjścia 100kHz, możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytkę sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść – 1 kpl.
* Interfejs sterownika PLC: zasilanie 24 V DC, 8 wejść, 8 wyjść, złącza: 4x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.,
* Przenośnik taśmowy min. 450 mm, szer. 45 mm – 1 kpl.
* Silnik prądu stałego 24V DC – 1 kpl.
* Zestaw czujników: czujnik indukcyjny, czujniki optyczne – 2 szt., czujniki położenia tłoka siłowników (min. 3 szt.) odpowiadających za identyfikację elementów oraz pracę stacji sortujących - 1 zestaw
* Siłowniki pneumatyczne (3 szt.), elektrozawory 5/2 (3 szt.), zespół przygotowania powietrza (1 szt.), zawór odcinający (1 szt.) - realizujące sortowanie (jako elementy stacji sortujących) i podawanie elementów na przenośnik taśmowy – 1 zestaw
* Gniazda buforowe z tworzywa – 3 szt.
* Magazyn grawitacyjny (magazyn załadowczy) wykonany z pleksi – 1 kpl.
* Interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów do PLC (ME-132): 4 wejścia/4 wyjścia, zasilanie 24 V DC, montaż na szynę TH-35, zestaw złączek zapasowych 3-pin do czujników i 2-pin do elektrozaworów, złącza: 2x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin, montaż na szynę TH-35 – 2 kpl.
* Przewód taśma IDC 26-pin min. 500 mm – 1 kpl.
* Zestaw przycisków sterowniczych i kontrolek: Start/Stop z podświetleniem 1 szt., przycisk monostabilny żółty NO z podświetleniem 24 V DC 1 szt., awaryjny grzybkowy NC 1 szt., pokrętny dwupozycyjny NO 1 szt., monostabilny NO 1 szt. – 1 kpl.
* Elementy transportowane (różne elementy i kolory – min. 10 szt.) – 1 kpl.
* Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi - ćwiczeniami – 1 kpl.
* Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych z zakresu techniki napędowej na platformie e-learningowej
* Deklaracja zgodności CE
* Stanowisko należy dostarczyć w formie kompletnej, zmontowanej i przygotowanej do zajęć dydaktycznych
* Podstawowym elementem stanowiska będzie podajnik taśmowy. Proces transportu rozpoczyna się od magazynu grawitacyjnego. Kolejne stacje na podajniku taśmowym służą do identyfikacji cech przedmiotu (czujniki przemysłowe). Po rozpoznaniu elementu siłownik pneumatyczny sortuje go do odpowiedniego gniazda.
* Stanowisko musi zostać wykonane z elementów, które można w łatwy sposób montować i przebudowywać, dostosowując tym samym wyposażenie stanowiska do wybranego przez użytkownika scenariusza ćwiczeń

**Oprogramowanie dydaktyczno-demonstracyjne do stanowiska, w**ymagania:

* oprogramowanie ma za zadanie zaprezentować możliwości dydaktyczne stanowiska związane z programowaniem dostarczonego sterownika PLC
* użytkownik ma mieć zapewnioną możliwość edycji kodu źródłowego do swoich potrzeb,
* zawiera udokumentowany kod źródłowy na sterownik PLC.
* wymagany instruktaż stanowi skowy w zakresie oprogramowania

1. **MANIPULATOR PICK&PLACE – OBIEKT PLC.**

*Specyfikacja techniczna:*

* Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej z płytą rowkowaną min. 27 rowków, przeznaczoną na obiekt sterowania i części pionowej (na sterownik PLC), w formie litery „L” wyposażone w uchwyt; dostosowane do umieszczenia na stole montażowym; wymiary: 870  x 630  x 630 (wys.), tolerancja wykonania +/-5% – 1 szt.
* Włącznik zasilania, bezpiecznik, zasilacz 24 V DC – 1 szt.
* Sterownik przemysłowy PLC zawierający: min. 14 wejść cyfrowych, min. 10 wyjść cyfrowych, min. 2 wejścia analogowe 0-10 V oraz min. 2 wyjścia analogowe 4-20 mA zasilanie 24 V DC, możliwość programowania przez przez Ethernet, zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych, szybkie liczniki: min. 2x min. 100kHz, min. 2x szybkie wyjścia 100kHz, możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytkę sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść – 1 kpl.
* Zestaw czujników (indukcyjne, optyczny, położenia tłoka ) – 1 kpl
* Zespół przygotowania powietrza 1MPa– 1 kpl.
* Zawór odcinający fi 6 mm – 1 kpl.
* Model manipulatora Pick&Place (siłownik obrotowy, siłownik cylindryczny ISO) – 1 kpl:
* Zestaw elektrozaworów pneumatycznych 5/2 i 3/2 – 1 kpl:
* Ssawka podciśnieniowa z eżektorem – 1 kpl:
* Prowadnica detalu wykonana z plexi min. 250 mm – 1 szt.
* Zestaw przycisków operatora – 2 kpl.
* Elementy transportowane (3 szt.) – 1 kpl.
* Interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów do PLC (ME-132): 4 wejścia/4 wyjścia, zasilanie 24 V DC, montaż na szynę TH-35, zestaw złączek zapasowych 3-pin do czujników i 2-pin do elektrozaworów, złącza: 2x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin, montaż na szynę TH-35 – 2 kpl.
* Interfejs sterownika PLC: zasilanie 24 V DC, 8 wejść, 8 wyjść, złącza: 4x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.,
* Zestaw przycisków sterowniczych i kontrolek, co najmniej: Start/Stop z podświetleniem 1 szt., przycisk monostabilny żółty NO z podświetleniem 24 V DC 1 szt., awaryjny grzybkowy NC 1 szt. – 1 kpl.
* Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi - ćwiczeniami – 1 kpl.
* Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych z zakresu techniki napędowej na platformie e-learningowej
* Deklaracja zgodności CE
* Stanowisko należy dostarczyć w formie kompletnej, zmontowanej i przygotowanej do zajęć dydaktycznych.

Stanowisko musi być wykonane z elementów, które można w łatwy sposób montować i przebudowywać, dostosowując tym samym wyposażenie stanowiska do wybranego przez użytkownika scenariusza ćwiczeń

**Oprogramowanie dydaktyczno-demonstracyjne do stanowiska**, wymagania:

* oprogramowanie ma za zadanie zaprezentować możliwości dydaktyczne stanowiska związane z programowaniem dostarczonego sterownika PLC
* użytkownik ma mieć zapewnioną możliwość edycji kodu źródłowego do swoich potrzeb,
* zawiera udokumentowany kod źródłowy na sterownik PLC.
* wymagany instruktaż stanowi skowy w zakresie oprogramowania

1. **STANOWISKO DYDAKTYCZNE UMOŻLIWIAJĄCE REALIZACJĘ ĆWICZEŃ Z ZASTOSOWANIEM SERWOMECHANIZMU POŁOŻENIA.**

Układ tworzą silnik prądu stałego połączony z enkoderem inkrementalnym za pomocą taśmy ze znacznikiem położenia.  
Sygnałami wyjściowymi są sygnały z enkodera inkrementalnego.  
Stanowisko współpracuje ze sterownikami PLC i umożliwia tworzenie algorytmów sterowania położeniem.

*Specyfikacja techniczna:*

* Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej z płytą rowkowaną min. 13 rowków, przeznaczoną na serwomechnizm i części pionowej (na sterownik PLC), w formie litery „L” wyposażone w uchwyt; dostosowane do umieszczenia na stole montażowym; wymiary: 660 mm x 315 mm x 400 mm (wys.), tolerancja wykonania +/-5%, na wyposażeniu dodatkowy stelaż do przechowywania i składowania stanowiska, wymiary min. 330x700x1700 (1 szt.) – 1 szt.
* Zasilacz 24 V DC, zabezpieczenie stanowiska wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym, wyłącznik główny – 1 kpl.
* Sterownik przemysłowy PLC zawierający: min. 14 wejść cyfrowych, min. 10 wyjść cyfrowych, min. 2 wejścia analogowe 0-10 V oraz min. 2 wyjścia analogowe 4-20 mA zasilanie 24 V DC, możliwość programowania przez przez Ethernet, zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych, szybkie liczniki: min. 2x min. 100kHz, min. 2x szybkie wyjścia 100kHz, możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytkę sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść – 1 kpl.
* Sterownik redundantny – identyczny jak powyżej, umożliwiający prowadzenie podstawowych ćwiczeń z zakresu komunikacji przemysłowej - 1 szt.
* Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet min. 1,5 mb
* Panel HMI dotykowy min.4", uchwyt z plexi montowany na szynę TH-35 – 1 szt.
* Silnik prądu stałego DC (max. 1A, do 24 W, 24 V DC), montowany do płyty rowkowanej – 1 szt.
* Sterownik silnik DC, montowany na szynę TH-35 – 1 szt.
* Enkoder inkrementalny (24 V DC, A, B, Z) – 1 szt.
* Taśma ze znacznikiem położenia – 1 szt.
* Osłona serwomechanizmu wykonana z plexi – 1 szt.
* Listwa przyłączeniowa typu WAGO – 1 szt.
* Zestaw przycisków sterowniczych i kontrolek: Start/Stop z podświetleniem 1 szt., przycisk monostabilny żółty NO z podświetleniem 24 V DC 1 szt., awaryjny grzybkowy NC 1 szt., pokrętny dwupozycyjny NO 1 szt., monostabilny NO 1 szt. – 1 kpl.
* Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska
* Stanowisko należy dostarczyć w formie kompletnej, zmontowanej i przygotowanej do zajęć dydaktycznych.
* Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi - ćwiczeniami – 1 kpl.
* Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych z zakresu techniki napędowej na platformie e-learningowej
* Deklaracja zgodności CE

**Oprogramowanie dydaktyczno-demonstracyjne do stanowiska**, wymagania:

* oprogramowanie ma za zadanie zaprezentować możliwości dydaktyczne stanowiska związane z programowaniem dostarczonego sterownika PLC i obsługą paneli HMI
* użytkownik ma mieć zapewnioną możliwość edycji kodu źródłowego do swoich potrzeb,
* zawiera udokumentowany kod źródłowy na sterownik PLC.
* wymagany instruktaż stanowi skowy w zakresie oprogramowania

1. **STANOWISKO DYDAKTYCZNE – REGULACJA CIŚNIENIA W ZBIORNIKU STEROWNIKIEM PLC.**

*Specyfikacja techniczna:*

* Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej (na obiekt regulacji) i pionowej (na sterownik PLC), w formie litery „L” wyposażone w uchwyt; dostosowane do umieszczenia na stole montażowym; wymiary: 660 mm x 330 mm x 400 mm (wys.), tolerancja wykonania +/-5% – 1 szt.
* Zasilacz 24 V DC, zabezpieczenie stanowiska wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym, wyłącznik główny – 1 kpl.
* Sterownik przemysłowy PLC zawierający: min. 14 wejść cyfrowych, min. 10 wyjść cyfrowych, min. 2 wejścia analogowe 0-10 V oraz min. 2 wyjścia analogowe 4-20 mA zasilanie 24 V DC, możliwość programowania przez przez Ethernet, zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych, szybkie liczniki: min. 2x min. 100kHz, min. 2x szybkie wyjścia 100kHz, możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytkę sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść – 1 kpl.
* Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet min. 1,5 mb
* Panel HMI dotykowy min.4", uchwyt z plexi do montażu na szynie TH-35 - 1 szt.
* Przemysłowy przetwornik ciśnienia z wyświetlaczem elektronicznym, z wyjściem 0-10V lub 4-20 mA– 1 kpl.
* Zawór spustowy zakłócający – 1 kpl.
* Elektrozawór proporcjonalny z elektronicznym modułem sterującym – 1 kpl.
* Zbiornik ciśnieniowy z mocowaniem, pojemność: 1 l, max. 11 bar – 1 kpl.
* Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl.
* Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim, co najmniej takie jak: instrukcja użytkownika, zestaw ćwiczeń praktycznych – 1 kpl.
* Zasilanie stanowiska: 230 V AC
* Stanowisko należy dostarczyć w formie kompletnej, zmontowanej i przygotowanej do zajęć dydaktycznych.
* Stanowisko dydaktyczne musi umożliwiać pomiar i regulację ciśnienia powietrza w zbiorniku.
* Regulacja ciśnienia w zbiorniku jest realizowana przez zawór proporcjonalny elektromagnetyczny.
* Do obiektu można wprowadzać zakłócenia.
* Sterowanie modelem odbywa się z wykorzystaniem sterownika PLC.

**Oprogramowanie dydaktyczno-demonstracyjne do stanowiska,** wymagania:

* oprogramowanie ma za zadanie zaprezentować możliwości dydaktyczne stanowiska związane z programowaniem dostarczonego sterownika PLC i obsługą paneli HMI
* użytkownik ma mieć zapewnioną możliwość edycji kodu źródłowego do swoich potrzeb,
* zawiera udokumentowany kod źródłowy na sterownik PLC.
* wymagany instruktaż stanowi skowy w zakresie oprogramowania

1. **STANOWISKO DYDAKTYCZNE – REGULACJA POZIOMU CIECZY W ZBIORNIKU STEROWNIKIEM PLC.**

*Specyfikacja techniczna:*

* Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej (na obiekt regulacji) i pionowej (na sterownik PLC), w formie litery „L” wyposażone w uchwyt; dostosowane do umieszczenia na stole montażowym; wymiary: 690 mm x 330 mm x 430 mm (wys.), tolerancja wykonania +/-5% – 1 szt.
* Zasilacz 24 V DC, zabezpieczenie stanowiska wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym, wyłącznik główny – 1 kpl.
* Sterownik przemysłowy PLC zawierający: min. 14 wejść cyfrowych, min. 10 wyjść cyfrowych, min. 2 wejścia analogowe 0-10 V oraz min. 2 wyjścia analogowe 4-20 mA zasilanie 24 V DC, możliwość programowania przez przez Ethernet, zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych, szybkie liczniki: min. 2x min. 100kHz, min. 2x szybkie wyjścia 100kHz, możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytkę sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść – 1 kpl.
* Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet min. 1,5 mb
* Panel HMI dotykowy min.4", uchwyt z plexi do montażu na szynie TH-35 - 1 szt.
* Pompa wodna 24 V DC – 1 szt.
* Przezroczysty zbiornik poziomu wody (zbiornik pomiarowy)– 1 szt.
* Zbiornik zbiorczy przeźroczysty z tworzywa sztucznego min. 2l – 1 szt.
* Przemysłowy czujnik poziomu cieczy z wyjściem analogowym – 1 szt.
* Zawór odpływowy zakłócający– 1 szt.
* Instalacja wykonana z tworzywa sztucznego – 1 szt.
* Przyciski sterujące – min. 3 szt.
* Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl.
* Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi – 1 kpl.
* Stanowisko należy dostarczyć w formie kompletnej, zmontowanej i przygotowanej do zajęć dydaktycznych.
* Zasilanie stanowiska: 230 V AC
* Stanowisko dydaktyczne musi umożliwiać pomiar i regulację poziomu cieczy w zbiorniku.
* Regulacja poziomu cieczy w zbiorniku jest realizowana przy użyciu pompki 24 V DC.
* Do obiektu można wprowadzać zakłócenia.
* Sterowanie modelem odbywa się z wykorzystaniem sterownika PLC.

Zastosowania:

* Zapoznanie się z układem sterowania oraz układem realizującym proces regulacji.
* Zapoznanie się z zasadami działania regulatorów PID, dwupołożeniowego i trójpołożeniowego.
* Badanie wpływu zakłóceń na proces regulacji poziomu cieczy w zbiorniku.
* Programowanie sterownika PLC

**Oprogramowanie dydaktyczno-demonstracyjne do stanowiska**, wymagania:

* oprogramowanie ma za zadanie zaprezentować możliwości dydaktyczne stanowiska związane z programowaniem dostarczonego sterownika PLC i obsługą paneli HMI
* użytkownik ma mieć zapewnioną możliwość edycji kodu źródłowego do swoich potrzeb,
* zawiera udokumentowany kod źródłowy na sterownik PLC.
* wymagany instruktaż stanowi skowy w zakresie oprogramowania

1. **STANOWISKO DYDAKTYCZNE - MANIPULATOR 2-OSIOWY Z SILNIKAMI KROKOWYMI**

*Specyfikacja techniczna:*

* Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej profilowej i pionowej (na PLC, HMI itp.), w formie litery „L” wyposażone w uchwyty; dostosowane do umieszczenia na stole montażowym, Wymiary : 870 mm x 630 mm x 630 mm (wysokość), tolerancja wykonania +/- 5%, – 1 szt.
* Sterownik PLC podstawowy, co najmniej: 14 wejść 24 V DC, 10 wyjść 24 V DC, 2 wejścia analogowe 0-10V, 2 wyjścia analogowe 4-20mA, zasilanie 24 V DC, dodatkowy moduł rozszerzeń 8 wejść DI + 8 wyjść DO – 1kpl.,
* Sterownik redundantny – identyczny jak powyżej, umożliwiający prowadzenie podstawowych ćwiczeń z zakresu komunikacji przemysłowej - 1 szt.
* Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet min. 1,5 mb
* Panel operatorski HMI min.4”, kolorowy, dotykowy, demontowalny, montowany w uchwycie z przezroczystego tworzywa sztucznego na szynę TH-35 – 1 kpl.
* Zasilacz 24 V DC, zabezpieczenie stanowiska wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym, wyłącznik główny – 1 kpl.
* Zasilacz silników krokowych na szynę TH-35 – 1 kpl.
* Interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów: 4 wejścia/4 wyjścia, zasilanie 24 V DC, montaż na szynę TH-35, zestaw złączek zapasowych 3-pin do czujników i 2-pin do elektrozaworów, złącza: 2x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin, montaż na szynę TH-35 – 2 kpl.
* Moduł liniowy z silnikiem krokowym (oś X, długość min. 280 mm) – 1 kpl.
* Moduł liniowy z silnikiem krokowym (oś Y, długość min. 280 mm) – 1 kpl.
* Pneumatyczna oś Z – 1 kpl.
* Zestaw krańcówek lub czujników położenia na każdej z osi – 1 zestaw
* Sterowniki silników krokowych współpracujące ze sterownikiem PLC – 1 kpl.
* Chwytak pneumatyczny podciśnieniowy z generatorem podciśnienia – 1 szt.
* Elementy transportowane - krążki z tworzywa w kolorze czarnym lub białym (min. 8 szt.)– 1 kpl.
* Magazyn powierzchniowy XY (min. 8 pól) wykonany z plexi – 1 kpl.
* Zespół przygotowania powietrza, z filtrem 5um, reduktorem i manometrem 0-1MPa– 1 szt.
* Zawór odcinający pneumatyczny – 1 szt.
* Przyciski sterujące na szynę TH-35: co najmniej monostabilny NO, monostabilny NC, lampka sygnalizacyjna LED 24 V DC – 1 kpl.
* Elementy łączeniowe i konstrukcyjne – 1kpl.
* Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi - ćwiczeniami – 1 kpl.
* Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych z zakresu techniki napędowej na platformie e-learningowej
* Deklaracja zgodności CE
* Stanowisko należy dostarczyć w formie kompletnej, zmontowanej i przygotowanej do zajęć dydaktycznych.
* Stanowisko dydaktyczne musi umożliwiać zapoznanie się z zagadnieniami związanymi z obsługa magazynu powierzchniowego przy wykorzystaniu modelu robota kartezjańskiego.
* Sterowanie modelem powinno odbywać się z wykorzystaniem sterownika PLC i panelu HMI.

**Oprogramowanie dydaktyczno-demonstracyjne do stanowiska,** wymagania:

* oprogramowanie ma za zadanie zaprezentować możliwości dydaktyczne stanowiska związane z programowaniem dostarczonego sterownika PLC i obsługą paneli HMI
* użytkownik ma mieć zapewnioną możliwość edycji kodu źródłowego do swoich potrzeb,
* zawiera udokumentowany kod źródłowy na sterownik PLC.
* wymagany instruktaż stanowi skowy w zakresie oprogramowania

1. **STANOWISKO DYDAKTYCZNE – REGULACJA PRZEPŁYWU CIECZY STEROWNIKIEM PLC.**

*Specyfikacja techniczna:*

* Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej (na obiekt regulacji) i pionowej (na sterownik PLC), w formie litery „L” wyposażone w uchwyt; dostosowane do umieszczenia na stole montażowym; wymiary: 690 mm x 330 mm x 430 mm (wys.), tolerancja wykonania +/-5% , dodatkowy stelaż do przechowywania i składowania stanowiska, wymiary min. 330x700x1700 (1 szt.) – 1 szt.
* Zasilacz 24 V DC, zabezpieczenie stanowiska wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym, wyłącznik główny – 1 kpl.
* Sterownik przemysłowy PLC zawierający: min. 14 wejść cyfrowych, min. 10 wyjść cyfrowych, min. 2 wejścia analogowe 0-10 V oraz min. 2 wyjścia analogowe 4-20 mA zasilanie 24 V DC, możliwość programowania przez przez Ethernet, przewód komunikacyjny w zestawie, zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych, szybkie liczniki: min. 2x min. 100kHz. , min. 2x szybkie wyjścia 100kHz, możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytkę sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść – 1 kpl.
* Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet min. 1,5 mb
* Panel HMI dotykowy min.4", uchwyt z plexi do montażu na szynie TH-35 - 1 szt.
* Pompa wodna 24 V DC – 1 szt.
* Regulator wydajności pompy wodnej,
* Zawór dławiący – 1 szt.
* Przepływomierz wirowy z wyjściem analogowym – 1 szt.
* Rotametr – 1 szt.
* Model rurociągu - rury i kolanka z tworzywa sztucznego – 1 szt.
* Zbiornik zbiorczy przeźroczysty z tworzywa sztucznego min. 2 l– 1 szt.
* Zawór zakłócający– 1 szt.
* Przyciski sterujące – min. 3 szt.
* Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl.
* Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi – 1 kpl.
* Zasilanie stanowiska: 230 V AC
* Stanowisko należy dostarczyć w formie kompletnej, zmontowanej i przygotowanej do zajęć dydaktycznych.
* Stanowisko dydaktyczne musi umożliwiać pomiar i regulację przepływu cieczy w modelu rurociągu.
* Przepływ cieczy jest mierzony przez przepływomierz wirowy. Pompa wodna o regulowanej wydajności steruje przepływem cieczy w rurociągu.
* Do obiektu można wprowadzać zakłócenia, sterując odpowiednio zaworem dławiącym.
* Sterowanie modelem odbywa się z wykorzystaniem sterownika PLC.

*Zastosowania:*

* Zapoznanie się z układem sterowania oraz układem realizującym proces regulacji.
* Zapoznanie się z zasadami działania regulatorów PID, dwupołożeniowego i trójpołożeniowego.
* Badanie wpływu zakłóceń na proces regulacji przepływu cieczy w rurociągu.
* Wyznaczanie charakterystyki badanego obiektu.
* Programowanie sterownika PLC

**Oprogramowanie dydaktyczno-demonstracyjne do stanowiska**, wymagania:

* oprogramowanie ma za zadanie zaprezentować możliwości dydaktyczne stanowiska związane z programowaniem dostarczonego sterownika PLC i obsługą paneli HMI
* użytkownik ma mieć zapewnioną możliwość edycji kodu źródłowego do swoich potrzeb,
* zawiera udokumentowany kod źródłowy na sterownik PLC.
* wymagany instruktaż stanowiskowy w zakresie oprogramowania

1. **STANOWISKO DYDAKTYCZNE – PORCJOWANIE MATERIAŁÓW SYPKICH (WAŻENIE).**

*Specyfikacja techniczna:*

* Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej (na obiekt regulacji) i pionowej (na sterownik PLC), w formie litery „L” wyposażone w uchwyt; dostosowane do umieszczenia na stole montażowym, wymiary: 900 mm x 360 mm x 600 mm (wys.), tolerancja wykonania +/-5% – 1 szt.
* Zasilacz 24 V DC, zabezpieczenie stanowiska wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym, wyłącznik główny – 1 kpl.
* Sterownik PLC S7-1200, co najmniej: 14 wejść 24 V DC, 10 wyjść 24 V DC, min. 1 wejścia analogowe , min.1 wyjście analogowe, zasilanie 24 V DC – 1kpl.,
* Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet min. 1,5 mb
* Panel HMI dotykowy min.4", uchwyt z plexi do montażu na szynie TH-35 - 1 szt.
* Stacja dozująca z podajnikiem taśmowym– 1 szt.
* Przetwornik wagowy – 1 szt.
* Zbiornik dozowanych materiałów wykonany z plexi – 1 szt.
* Pojemnik na odważoną porcję materiału – 1 szt.
* Przyciski sterujące – min. 3 szt.
* Zapas materiału dozowanego (granulatu) - paczka min. 100g – 2 kpl.
* Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl.
* Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi – 1 kpl.
* Zasilanie stanowiska: 230 V AC
* Stanowisko należy dostarczyć w formie kompletnej, zmontowanej i przygotowanej do zajęć dydaktycznych
* Stanowisko dydaktyczne musi umożliwiać zapoznanie się z rozwiązaniami automatycznego ważenia i porcjowania materiałów sypkich.

**Oprogramowanie dydaktyczno-demonstracyjne do stanowiska**, wymagania:

* oprogramowanie ma za zadanie zaprezentować możliwości dydaktyczne stanowiska związane z programowaniem dostarczonego sterownika PLC i obsługą paneli HMI
* użytkownik ma mieć zapewnioną możliwość edycji kodu źródłowego do swoich potrzeb,
* zawiera udokumentowany kod źródłowy na sterownik PLC.
* wymagany instruktaż stanowiskowy w zakresie oprogramowania

1. **SERWONAPĘD ZE STEROWNIKIEM PLC.**

*Specyfikacja techniczna:*

* Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej (na napęd elektryczny) i pionowej (na sterownik PLC), w formie litery „L” wyposażone w uchwyt; dostosowane do umieszczenia na stole montażowym; wymiary: 660 mm x 330 mm x 400 mm (wys.), tolerancja wykonania +/-5% – 1 szt.
* Zabezpieczenie stanowiska wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym, wyłącznik główny – 1 kpl.
* Sterownik przemysłowy PLC zawierający: min. 14 wejść cyfrowych, min. 10 wyjść cyfrowych, min. 2 wejścia analogowe 0-10 V oraz min. 2 wyjścia analogowe 4-20 mA zasilanie 24 V DC, możliwość programowania przez przez Ethernet, zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych, szybkie liczniki: min. 2x min. 100kHz, min. 2x szybkie wyjścia 100kHz, możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytkę sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść – 1 kpl.
* Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet min. 1,5 mb
* Serwosilnik min. 400W, z serwokontrolerem dopasowanym do serwosilnika
* Osłona wału serwosilnika wykonana z pleksi
* Przyciski sterownicze i kontrolki – min. 3 szt.
* Zestaw zabezpieczeń elektrycznych, wyłącznik stanowiska
* Zasilacz 24V DC, min. 30W
* Przewody elektryczne połączeniowe, listwy połączeniowe, przewody komunikacyjne do sterownika PLC itp.
* Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska
* Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi
* Zasilanie stanowiska: 230 V AC.
* Stanowisko należy dostarczyć w formie kompletnej, zmontowanej i przygotowanej do zajęć dydaktycznych.
* Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi - ćwiczeniami – 1 kpl.
* Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych z zakresu techniki napędowej na platformie e-learningowej
* Deklaracja zgodności CE
* Stanowisko dydaktyczne musi umożliwiać realizację ćwiczeń z zastosowaniem serwonapędu i sterownika PLC.  
  Stanowisko musi umożliwiać samodzielną rozbudowę przez użytkownika.

**Oprogramowanie dydaktyczno-demonstracyjne do stanowiska**,wymagania:

* oprogramowanie ma za zadanie zaprezentować możliwości dydaktyczne stanowiska związane z programowaniem dostarczonego sterownika PLC
* użytkownik ma mieć zapewnioną możliwość edycji kodu źródłowego do swoich potrzeb,
* zawiera udokumentowany kod źródłowy na sterownik PLC.
* wymagany instruktaż stanowi skowy w zakresie oprogramowania