**Opis przedmiotu zamówienia do zapytania 5/2022**- Stanowiska należy dostarczyć w formie kompletnej, zmontowanej i przygotowanej do zajęć dydaktycznych
- Przedmiot zamówienia musi być fabrycznie nowy, pełnowartościowy, wolny od wszelkich wad i uszkodzeń, bez wcześniejszej eksploatacji
- Przedmiot zamówienia musi być zgodny z zaleceniami, normami i obowiązującymi wymaganiami techniczno-eksploatacyjnymi obowiązującymi na terenie Rzeczypospolitej Polskiej i Unii Europejskiej (deklaracje CE)
- Wymagana gwarancja minimum 24 miesiące

**Wymagania - minimalne parametry techniczne lub funkcjonalne:**

**I. SPRZĘT MECHATRONICZNY**

**1. Moduł magazynu z manipulatorem i stacja rozdzielającą**
a) moduł wyposażony w manipulator typu Pick&Place, który przenosi detal z podajnika taśmowego do gniazda rozdzielającego
b) minimalne wyposażenie stanowiska:
- płyta montażowa, wymiary min. : 400 mm x 300 mm
- interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator 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
- przewód taśma IDC 26-pin
- zasilacz 24 V DC/2A z przewodem
- zestaw 8 szt. różnych detali demonstracyjnych
- zestaw manipulatora Pick&Place: siłowniki pneumatyczne, generator podciśnienia elektrozawory
24 V DC, czujniki położenia siłowników
- stacja rozdzielająca: siłownik pneumatyczny, gniazdo magazynowe dwukomorowe, prowadnica gniazda magazynowego, czujnik położenia siłownika
- zawór odcinający
- zestaw przewodów pneumatycznych i elektrycznych
- instrukcja użytkowania, zestaw przykładowych ćwiczeń do wykonania na stanowisku

**2. Moduł transportu**a) moduł wyposażony w podajnik taśmowy napędzany silnikiem prądu stałego, zadaniem układu jest transport i sortowanie detali
b) minimalne wyposażenie stanowiska:
- płyta montażowa profilowa, wymiary min.: 400 mm x 310 mm
- interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator 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
- przewód taśma IDC 26-pin
- zasilacz 24 V DC/2A z przewodem
- zestaw 8 szt. różnych detali demonstracyjnych
- podajnik taśmowy z napędem 24 V DC
- stacja sortująca: z siłownikiem pneumatycznym, elektrozaworem 24 V DC, czujnikami przemysłowymi i gniazdem
- stacja końcowa: przemysłowy czujnik zbliżeniowy pojemnościowy, gniazdo końcowe
- zawór odcinający
- zestaw przewodów pneumatycznych i elektrycznych
- instrukcja użytkowania, zestaw przykładowych ćwiczeń do wykonania na stanowisku

**3. Serwomechanizm położenia z silnikiem DC z PLC**a)stanowisko umożliwiające naukę programowania PLC oraz badanie właściwości silnika prądu stałego, stanowisko ma współpracować ze sterownikami PLC i umożliwiać tworzenie algorytmów sterowania położeniem
b) minimalne wyposażenie stanowiska:
- stanowisko wykonane z profili, umożliwiające montaż serwomechanizmu oraz sterownika PLC, wymiary min.: 600 mm x 300 mm x 400 mm
- zasilacz 24 V DC, zabezpieczenie stanowiska wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym, wyłącznik główny
- sterownik PLC zawierający: min. 24 wejść cyfrowych, w tym min. 6 analogowych 0-10V; min. 4 szybkie liczniki jednofazowe co najmniej 100k Hz; min. 16 wyjść: w tym min. 12 wyjść przekaźnikowych, min. 4 wyjścia tranzystorowe, w tym min. 2 szybkie wyjścia co najmniej 100kHz; wyświetlacz LCD, zasilanie 24 V DC, możliwość programowania przez przez Ethernet i USB, przewody komunikacyjne w zestawie, zapewniona możliwość obsługi silników krokowych i enkoderów
- oprogramowanie sterownika — licencja edukacyjna dożywotnia z nieograniczoną liczbą instalacji, oprogramowanie musi zawierać symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki min. LD, FBD
- panel HMI dotykowy min.4", uchwyt z plexi montowany na szynę TH-35
- silnik prądu stałego DC (max. 1A, do 24 W, 24 V DC)
- sterownik silnika DC, montowany na szynę TH-35
- enkoder inkrementalny (24 V DC, A, B, Z)
- taśma ze znacznikiem położenia
- osłona serwomechanizmu
- listwa łączeniowa sprężynowa bezśrubowa
- zestaw przycisków sterowniczych i kontrolek: Start/Stop z podświetleniem, przycisk monostabilny żółty NO z podświetleniem 24 V DC, awaryjny grzybkowy NC, pokrętny dwupozycyjny NO, monostabilny NO
- elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska
- instrukcje użytkowania, zestaw przykładowych ćwiczeń do wykonania na stanowisku
- oprogramowanie dydaktyczno-demonstracyjne do stanowiska

**4. Zestaw dydaktyczny: Transport i sortowanie z manipulatorem**a) Stanowisko powinno zawierać przenośnik taśmowy napędzany silnikiem DC z detalami wykonanymi z różnych materiałów i o różnych kolorach. Powinno być wyposażone w zestaw czujników.
Minimalne wyposażenie stanowiska:
- płyta montażowa rowkowana pozioma: wymiary 800 mm x 600 mm, uchwyty transportowe
- przenośnik taśmowy współpracujący z silnikiem prądu stałego mocowany na płycie profilowej rowkowanej
- silnik prądu stałego, zasilany 24 V DC
- zestaw 10 sztuk elementów transportowanych
- zestaw czujników:. indukcyjny NO PNP, optyczne NO PNP; magnetyczne czujniki krańcowe położenia tłoka siłownika NO PNP
- zestaw manipulatora typu Pick&Place: siłowniki pneumatyczne, generator podciśnienia elektrozawory 24 V DC, czujniki położenia siłowników
- 3 siłowniki pneumatyczne dwustronnego i jednostronnego działania
- 3 elektrozawory pneumatyczne 5/2, 3/2, cewka 24 V DC, zespół przygotowania powietrza, z filtrem, reduktorem i manometrem 0-1MPa
- zawór odcinający pneumatyczny
- 3 gniazda buforowe
- magazyn grawitacyjny, mocowany na płycie profilowej rowkowanej
- interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator 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, z możliwością współpracy z dowolnym sterownikiem PLC 24 V DC, załącza: 2x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin, montaż na szynę TH-35– 2 kpl.
- przewód taśma IDC 26-pin, długość min. 600 mm
- zasilacz 24 V DC min. 2A
- elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska
- instrukcje użytkowania, zestaw przykładowych ćwiczeń do wykonania na stanowisku
- oprogramowanie dydaktyczno-demonstracyjne do stanowiska
- program demonstracyjny na sterownik PLC

**5. Manipulator dydaktyczny**
a) Stanowisko składa się z modelu manipulatora przemysłowego typu SCARA wraz z magazynem
i elementami do przenoszenia. Oś Z pneumatyczna jest zrealizowana na siłowniku pneumatycznym. Minimalne wyposażenie stanowiska:
- stanowisko wykonane z profili aluminiowych rowkowanych, wyposażone w 2 uchwyty; dostosowane do umieszczenia na stole montażowym, wymiary min.: 800 mm x 300 mm
- model manipulatora typu SCARA w skład którego wchodzą min. 3 serwonapędy z kompletem przewodów
- chwytak podciśnieniowy
- oś „Z” z siłownikiem pneumatycznym
- przyłącza pneumatyczne 4 mm i 6 mm
- dedykowany kontroler robota
- zasilacz 12 V
- program narzędziowy na PC do programowania manipulatora – 1 licencja
- elektrozawory pneumatyczne – 2 szt.
- reduktor z filtrem i manometrem 0 -1 MPa
- zestaw przewodów pneumatycznych
- magazyn XY na elementy (min. 8 pól) – 2 szt.
- min. 10 detali do przenoszenia, o średnicy w zakresie 30-32 mm
- instrukcje użytkowania, zestaw przykładowych ćwiczeń do wykonania na stanowisku
- oprogramowanie dydaktyczno-demonstracyjne do stanowiska
- program demonstracyjny na sterownik PLC

**6. Silnik krokowy ze sterownikiem PLC**a) Minimalne wyposażenie stanowiska:
- stanowisko złożone z części poziomej (na silnik) i pionowej (na PLC), wyposażone w uchwyty, szyny TH-35 oraz koryto, wymiary min.: 600 mm x 300 mm x 400 mm
- sterownik PLC zawierający: min. 24 wejść cyfrowych, w tym min. 6 analogowych 0-10V; min. 4 szybkie liczniki jednofazowe co najmniej 100k Hz; min. 16 wyjść: w tym min. 12 wyjść przekaźnikowych, min. 4 wyjścia tranzystorowe, w tym min. 2 szybkie wyjścia co najmniej 100kHz; wyświetlacz LCD, zasilanie 24 V DC, możliwość programowania przez przez Ethernet i USB, przewody komunikacyjne w zestawie, zapewniona możliwość obsługi silników krokowych i enkoderów
- oprogramowanie sterownika — licencja edukacyjna dożywotnia z nieograniczoną liczbą instalacji, oprogramowanie musi zawierać symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki min. LD, FBD
- listwa łączeniowa sprężynowa bezśrubowa
- lampki i przyciski sterownicze
- zestaw zabezpieczeń elektrycznych, wyłącznik stanowiska
- zestaw dydaktyczny z silnikiem krokowym: silnik krokowy 24 V DC, kontroler silnika krokowego, potencjometr
- przewody elektryczne połączeniowe, listwy połączeniowe, przewody komunikacyjne itp.
- elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska
- instrukcja użytkownika z zestawem ćwiczeń
- oprogramowanie dydaktyczno-demonstracyjne do stanowiska

**7. Silnik 3f asynchroniczny klatkowy z falownikiem z hamownią**a) zestaw do realizacji ćwiczeń z użyciem silnika trójfazowego i falownika
b) minimalne wyposażenie stanowiska:
- stanowisko złożone z części poziomej (na silnik) i pionowej, wyposażone w uchwyty, szynę TH-35 oraz koryta monterskie, wymiary stanowiska: 850 mm x 300 mm x 500 mm
- wyłącznik główny stanowiska
- silnik 3-fazowy, moc: min. 0,18 kW, klatkowy, klasy 230V/400V
- osłona silnika
- falownik zasilany 1-fazowo min. 0,4 kW, sterowanie min. skalarne U/f, dopasowany do silnika użytego na stanowisku, wbudowany ministerownik PLC, zaawansowany regulator PID
- zestaw przycisków sterowniczych min. 5 szt.
- potencjometr
- przewody i listwy połączeniowe typu WAGO
- hamownia w postaci prądnicy prądu stałego z rezystorami hamującymi, sprzęgnięta z silnikiem trójfazowym za pomocą sprzęgła kłowego
- zestaw min. 5 szt. przełączników 0-1, montaż na szynę TH-35
- panel badawczy ze schematem stanowiska
- zestaw min. 6 szt. przewodów bananowych 4mm
- 2 multimetry cyfrowe
- przewody elektryczne i listwy połączeniowe dopasowane do pozostałych elementów stanowiska
- instrukcja użytkownika z zestawem ćwiczeń, dostęp do platformy e-learningowej

**8. Zestaw dydaktyczny automatyki – sterowanie sygnalizacją świetlną i instalacją alarmową**Zestaw zawiera następujące elementy:
**a) zestaw dydaktyczny PLC** – umożliwiający zapoznanie się z zasadami programowania sterowników PLC. Minimalne wyposażenie stanowiska:
- sterownik przemysłowy PLC zawierający: min. 24 wejść cyfrowych, w tym min. 6 analogowych 0-10V; min. 4 szybkie liczniki jednofazowe co najmniej 100k Hz; min. 16 wyjść: w tym min. 12 wyjść przekaźnikowych, min. 4 wyjścia tranzystorowe, w tym min. 2 szybkie wyjścia co najmniej 100kHz; wyświetlacz LCD, zasilanie 24 V DC, możliwość programowania przez przez Ethernet i USB, przewody komunikacyjne w zestawie
- oprogramowanie sterownika — licencja edukacyjna dożywotnia z nieograniczoną liczbą instalacji, oprogramowanie musi zawierać symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki min. LD, FBD
- płyta montażowa egzaminacyjna pionowa z profili aluminiowych o wymiarach całkowitych min. 800 mm x 500 mm x 300 mm, wyposażona w uchwyt, szyny DIN oraz koryto grzebieniowe, sygnalizacja zasilania, bezpiecznik, wyłącznik stanowiskowy
- listwa łączeniowa sprężynowa bezśrubowa
- interfejs sterownika PLC : zasilanie 24 V DC, min. - 8 wejść, 8 wyjść, złącza: 4x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin, montaż na szynę TH-35
- interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator 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, załącza: 2x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin, montaż na szynę TH-35
- przewód taśma IDC 26-pin 500 mm
- zasilacz 24 V DC/2A z przewodem
- przyciski sterownicze monostabilne: styk NO i NC, montaż na szynę TH-35
- przyciski sterownicze bistabilne: styk NO i NC, montaż na szynę TH-35
- lampki sygnalizacyjne LED: zielona, czerwona, żółta 24V DC,montaż na szynę TH-35
- materiały dydaktyczne i dokumentacja techniczna
**b) model sygnalizacji ulicznej na skrzyżowaniu,** który umożliwia tworzenie algorytmu sterowania ruchem ulicznym przez sterownik PLC. Minimalne wyposażenie stanowiska:
- makieta sygnalizacji ulicznej
- złącze taśmowe do koncentratora sygnałów
- przewód taśmowy IDC-26 pin do połączenia ze sterownikiem PLC
 - zestaw diod sygnalizacyjnych (min. 4 szt.)
- czujniki obecności pojazdu na skrzyżowaniu (min. 4 szt.)
- mikro-przyciski (min. 4 szt.)
- zasilanie 24 V DC
- dokumentacja techniczna i instrukcja obsługi, zestaw ćwiczeń praktycznych
**c) model systemu alarmowego** - model systemu alarmowego w domu jednorodzinnym umożliwia sterowanie zabezpieczeniami obiektu przez sterownik PLC. Minimalne wyposażenie stanowiska:
- makieta domu jednorodzinnego
- złącze taśmowe do koncentratora sygnałów
- przewód taśmowy IDC-26 pin do połączenia ze sterownikiem PLC
- zestaw diod sygnalizacyjnych (min. 4 szt.)
- czujniki obecności intruza w obiekcie (min. 4 szt.)
- mikro-przyciski – min. 2 kpl.
- zasilanie 24 V DC, doprowadzone przewodem taśmowym IDC 26 pin
- dokumentacja techniczna i instrukcja obsługi, zestaw ćwiczeń praktycznych

**9. Zestaw dydaktyczny: Układ współpracy czterech siłowników pneumatycznych**
a) zestaw jest wyposażony w układ otwarty z prowadnicą detalu, który umożliwia automatyczną lub manualną współpracę układu siłowników pneumatycznych. Zadaniem elementów wykonawczych jest transport detalu według zadanego scenariusza.
b) minimalne wyposażenie stanowiska:
- płyta montażowa profilowa rowkowana, min. 27 rowków montażowych, wymiary min. : 800 mm x 600 mm
- interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator 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, załącza: 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
- zasilacz 24 V DC/2A z przewodem
- zestaw min. 8 czujników przemysłowych położenia
- siłowniki pneumatyczne dwustronnego działania z zaworami dławiąco-zwrotnym – 4 szt.
- elektrozawory pneumatyczne 5/2, 24 V DC
- prowadnica z detalem w układzie otwartym, wykonana z tworzywa sztucznego
- zawór odcinający
- instalacja pneumatyczna i elektryczna dostosowana do obsługi stanowiska
- instrukcja użytkownika z zestawem ćwiczeń praktycznych

**10. Laboratorium mikrosilników: silnik krokowy, silnik DC, silnik trójfazowy**a) zestaw do realizacji ćwiczeń z zastosowaniem silnika trójfazowego, silnika krokowego i silnika prądu stałego
b) minimalne wyposażenie stanowiska:
- stanowisko wykonane z profili aluminiowych rowkowanych i prostokątnych, wymiary: 800 mm x 300 mm x 600 mm
- sterownik PLC zawierający: min. 24 wejść cyfrowych, w tym min. 6 analogowych 0-10V; min. 4 szybkie liczniki jednofazowe co najmniej 100k Hz; min. 16 wyjść: w tym min. 12 wyjść przekaźnikowych, min. 4 wyjścia tranzystorowe, w tym min. 2 szybkie wyjścia co najmniej 100kHz; wyświetlacz LCD, zasilanie 24 V DC, możliwość programowania przez przez Ethernet i USB, przewody komunikacyjne w zestawie
- oprogramowanie sterownika — licencja edukacyjna dożywotnia z nieograniczoną liczbą instalacji, oprogramowanie musi zawierać symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki min. LD, FBD
- listwa łączeniowa sprężynowa bezśrubowa
- zasilacz 24 V DC z przewodem
- zestaw: przyciski sterownicze min. 10 szt., lampki LED 24 V DC min.
- zestaw zadajników sygnału 0-10V – min. 4 szt.
- zestaw dydaktyczny z silnikiem prądu stałego (silnik prądu stałego 24 V DC, enkoder inkrementalny, kontroler silnika DC, osłona silnika, pasek ze znacznikiem położenia)
- zestaw dydaktyczny z silnikiem krokowym (silnik krokowy 24 V DC, kontroler silnika krokowego, osłona silnika)
- zestaw dydaktyczny falownika i silnika trójfazowego (silnik 3-fazowy: min. 0,37 kW 230V/400V AC, klatkowy ok. 1500 obr./min, osłona silnika, falownik zasilany 1-fazowo min. 0,4 kW, sterowanie min. skalarne U/f, dopasowany do silnika użytego na stanowisku, wbudowany ministerownik PLC, zaawansowany regulator PID, funkcje stopu bezpieczeństwa, obsługa protokołu Modbus RTU, komunikacja z PC za pomocą USB, przewód komunikacyjny do PC, oprogramowanie falownika)
- zestaw elementów mechanicznych i elektrycznych niezbędnych do prawidłowej pracy stanowiska
- instrukcja użytkownika z zestawem ćwiczeń praktycznych

**II DRON – 2 szt.**
Minimalne wymagania techniczne i funkcjonalne:
- Częstotliwość: 2.4 GHz, 5.8 GHz
- Zasięg: 8000 m
- Stabilizator: 4-osiowy
- GPS: tak
- Rozdzielczość filmów: 5.4K (5472 x 3076)
- Rozdzielczość zdjęć: 5472 x 3076
- Zapis na kartach pamięci: microSD
- Czujnik zabezpieczenia przed upadkiem
- Waga maksymalna: 620 gram **-** Kamera: tak, 20 Mpix