*Załącznik nr 1 do SIWZ*

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**WYPOSAŻENIE PRACOWNI MECHATRONIKI I ELEKTRONIKI POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Nazwa/opis** | **Ilość** | **Nazwa handlowa i model** | **Cena jednostkowa** |
|  | Oprogramowanie do symulacji układów pneumatycznych i hydraulicznych- 1 licencjaZastosowanie: komputerowa symulacja pracy układów pneumatycznych i hydraulicznych.Oprogramowanie AutoSIM-200 lub równoważneWarunki równoważności oprogramowania:W zakresie funkcjonalności:− umożliwia projektowanie systemów automatyki (pneumatyka, elektropneumatyka, hydraulika),− symuluje działanie elementów wykonawczych w modelu 2D i 3D,− generuje animacje,− umożliwia importowanie rysunków 3D,− pozwala dowolnie konfigurować środowisko,− umożliwia wykorzystanie wbudowanych bibliotek,− pozwala dopasować środowisko pracy do indywidualnych potrzeb użytkownika,− pozwala pracować w połączeniach sieciowych,− pozwala wybrać tryb dla początkującego lub eksperta.W zakresie licencji:− licencja uprawniająca do bezterminowego, nieograniczonego czasowo korzystania z oprogramowania ,− licencja z możliwością przenoszenia instalacji oprogramowania pomiędzy komputerami (licencje niepowiązane z konkretnymi komputerami).Dodatkowe wymagania: Podstawy symulacji układów pneumatycznych i hydraulicznych w programie AutoSIM-200- - materiały dydaktyczne w jęz. polskim (w wersji cyfrowej i papierowej) | **8 kpl.** |  |  |
|  | **Układ współpracy siłowników pneumatycznych do ćwiczeń ze sterownikiem PLC** Opis stanowiska:Stanowisko wyposażone w układ zamknięty z prowadnicą kulki (obiektu), który umożliwia automatyczną lub manualną współpracę układu siłowników pneumatycznych. Zadaniem elementów wykonawczych jest odbijanie kulki według zadanego scenariusza. Zadania realizowane na stanowisku: obsługa siłowników pneumatycznych, wykorzystanie sensorów przemysłowych.Minimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Miniaturowa płyta montażowa profilowa rowkowana z uchwytami transportowymi, rowki typu T - minimum 13 szt. Minimalne wymiary: 500 mm x 310 mm – 1 kpl.
2. Uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów do sterownika PLC: min. 4 wejścia/4 wyjścia montowany na szynę TH 35 z osprzętem (zestaw złączek zapasowych do podłączenia układów we/wy , przewody połączeniowe taśmowe) – 2 kpl.
3. Zasilacz 24 V DC/2A z przewodem – 1 szt.
4. Zestaw czujników przemysłowych: 2 szt. optyczne, 2 szt. czujnik położenia tłoka siłownika półprzewodnikowy) – 1 kpl.
5. Przyciski sterownicze monostabilne NO – 2 szt.
6. Siłowniki pneumatyczne dwustronnego działania z osprzętem – 2 szt.
7. Elektrozawory pneumatyczne 5/2, 24 V DC – 2 szt.
8. Prowadnica z kulką w układzie zamkniętym – 1 szt.
9. Zawór odcinający z manometrem i reduktorem – 1 szt.
10. Instalacja pneumatyczna i elektryczna dostosowana do obsługi stanowiska – 1 kpl.
11. Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim, co najmniej takie jak: podręcznik użytkownika, zestaw ćwiczeń praktycznych, przykłady rozwiązań do ćwiczeń, programy demonstracyjne – 1 kpl.

Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych z zakresu PLC na platformie e−learningowej. | **1 szt.** |  |  |
|  | Manipulator typu Pick&Place do ćwiczeń ze sterownikiem PLC Opis stanowiska:Manipulator jest stanowiskiem dydaktycznym do projektowania, budowy i eksploatacji urządzeń oraz systemów mechatronicznych. Zestaw realizuje manipulację typu Pick and Place.Stanowisko wykonane z elementów, które można w łatwy sposób zdemontować i przebudowywać, dostosowując tym samym wyposażenie stanowiska do wybranego przez użytkownika scenariusza ćwiczeń. Zadaniem urządzenia jest przenoszenie detalu między dwoma końcami pochylni.Minimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Przenośna płyta montażowa profilowa o wymiarach min. 800 × 600 mm, przeznaczona do użytkownika w pozycji poziomej na stole laboratoryjnym/biurku, wyposażona w uchwyty transportowe, min. 26 rowków typu T, zestaw szyn i koryt monterskich z mocowaniem do płyty. – 1kpl.
2. Zestaw czujników (położenia, optyczny) – 1 kpl
3. Zespół przygotowania powietrza – 1 kpl.
4. Zawór odcinający – 1 kpl.
5. Model manipulatora Pick&Place – 1 kpl:
6. Siłowniki pneumatyczne (obrotowy, liniowy) – 2 szt.,
7. Elektrozawory pneumatyczne: 5/2, 3/2 – 1 kpl.
8. Chwytak podciśnieniowy – 1 kpl.
9. Konstrukcja nośna – 1 kpl.
10. Prowadnica detalu – 1 szt.
11. Elementy transportowane – 1 kpl.
12. Koncentrator (zadajnik) sygnałów do sterownika PLC – 1 szt.
13. Zasilacz 24 V DC/2A – 1 szt.
14. Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim – instrukcja użytkownika z przykładami ćwiczeń
15. Wymiary: 800 mm x 630 mm x 300mm
 | **1 szt.** |  |  |
|  | **Model manipulatora dydaktycznego typu SCARA do ćwiczeń ze sterownikiem PLC** Opis stanowiska:Stanowisko szkoleniowe tworzy dydaktyczny model manipulatora przemysłowego typu SCARA wraz z magazynem XY i elementami do przenoszenia. Oś Z pneumatyczna jest zrealizowana na siłowniku pneumatycznym. Minimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Model manipulatora typu SCARA w skład którego wchodzą min. 3 serwonapędy z kompletem przewodów – 1 kpl.
2. Chwytak podciśnieniowy – 1 szt.
3. Oś „Z” z siłownikiem pneumatycznym – 1 szt.
4. Przyłącza pneumatyczne – 1 kpl.
5. Dedykowany kontroler robota 1 szt.
6. Zasilacz 12 V – 1 szt.
7. Program narzędziowy na PC do programowania manipulatora – 1 licencja
8. Płyta montażowa profilowa rowkowana (rowki typu T, min.13 szt.) o wymiarach min. 800 × 300 mm, z uchwytami, przeznaczona do użytkownika w pozycji poziomej na stole laboratoryjnym/biurku – 1 szt.
9. Elektrozawory pneumatyczne – 2 szt.
10. Reduktor z filtrem i manometrem – 1 szt.
11. Zestaw przewodów pneumatycznych – 1 kpl.
12. Magazyn XY na elementy – 2 szt.
13. Elementy do przenoszenia – 10 szt.
14. Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim, co najmniej takie jak: podręcznik użytkownika, zestaw ćwiczeń praktycznych, program demonstracyjny – 1 kpl.
 | **1 szt.** |  |  |
|  | **Zestaw dydaktyczny do mechatroniki: moduły siłowników pneumatycznych, pneumatyki, elektropneumatyki i sensoryki z płytą montażową poziomą. Zestaw egzaminacyjny pneumatyki.** Opis stanowiska:Zestaw do realizacji nauczania i szkoleń w zakresie montażu, obsługi i konserwacji mechatronicznych układów wykonawczych opartych na urządzeniach ze sprężonym powietrzem. Zestaw zgodny z wytycznymi Centralnej Komisji Egzaminacyjnej.Zestaw powinien składać się z elementów przemysłowych pneumatyki, elektropneumatyki i sensoryki do szybkiego i wygodnego montażu i demontażu, wyposażonych w  uchwyty mocujące do płyt montażowych profilowych, szybkozłączki pneumatyczne i inny osprzęt. Stanowisko musi być wyposażone we wszystkie niezbędne elementy przyłączeniowe i montażowe wymagane do prawidłowej pracy i powinno mieć możliwość rozbudowy o wybrane elementy dodatkowe – pneumatyczne, elektropneumatyczne, czujniki itp.Stanowisko przeznaczone do eksploatacji w pozycji poziomej na biurku/stole laboratoryjnym.Standard przyłączy pneumatycznych 4 mm / 6 mm.Minimalne wymagania i wyposażenie zestawu:* 1. Przenośna płyta montażowa profilowa o wymiarach min. 800 × 600 mm, przeznaczona do użytkownika w pozycji poziomej na stole laboratoryjnym/biurku, wyposażona w uchwyty transportowe, min. 26 rowków typu T, zestaw szyn i koryt monterskich z mocowaniem do płyty. – 3 kpl.
	2. Czujnik indukcyjny: NO, PNP, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 6 kpl.
	3. Czujnik pojemnościowy: NO, PNP, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 6 kpl.
	4. Czujnik fotoelektryczny refleksyjny: NO, PNP, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej, zwierciadło – 3 kpl.
	5. Czujnik fotoelektryczny odbiciowy: NO, PNP, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	6. Magnetyczny czujnik krańcowy (czujnik położenia tłoka siłownika): montaż na siłownik, styk NO, przewód elektryczny ze złączem wtykowym – 12 kpl.
	7. Pneumo−elektryczny czujnik ciśnienia: NO, zakres nastaw do 6 bar, uchwyt montażowy do płyty profilowej, przewód elektryczny ze złączem wtykowym – 3 kpl.
	8. Łącznik krańcowy z rolką elektryczny: styk NO/NC, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 12 kpl.
	9. Zespół przygotowania powietrza: filtr, reduktor, manometr, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	10. Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania: z magnetycznym tłokiem, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 6 kpl.
	11. Siłownik pneumatyczny jednostronnego działania: ze sprężyną zwrotną, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 6 kpl.
	12. Zawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany ręcznie ze sprężyną zwrotną, NO armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	13. Zawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany ręcznie ze sprężyną zwrotną, NC armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	14. Zawór pneumatyczny 3/2 bistabilny: sterowany pneumatycznie, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	15. Zawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany pneumatycznie, NO armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	16. Zawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany pneumatyczne, NC, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	17. Elektrozawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany cewką 24 V DC, NO, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	18. Elektrozawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany cewką 24 V DC, NC, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	19. Zawór pneumatyczny 5/2 bistabilny: sterowany pneumatyczne, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 6 kpl.
	20. Zawór pneumatyczny 5/2 monostabilny: sterowany pneumatyczne, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	21. Zawór pneumatyczny 5/2 monostabilny: sterowany ręcznie przyciskiem, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	22. Elektrozawór pneumatyczny 5/2 bistabilny: sterowany dwoma cewkami 24 V DC, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 6 kpl.
	23. Elektrozawór pneumatyczny 5/2 monostabilny: sterowany cewką 24 V DC, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	24. Łącznik krańcowy pneumatyczny z rolką: NO, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 6 kpl.
	25. Łącznik krańcowy pneumatyczny z rolką: NC, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 6 kpl.
	26. Blok rozdzielający sygnał pneumatyczny – 3 kpl.
	27. Zawór dławiąco zwrotny: montaż na przewód pneumatyczny – 9 kpl.
	28. Zawór szybkiego spustu: montaż na przewód pneumatyczny – 3 kpl.
	29. Zawór bezpieczeństwa: armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	30. Zawór redukcyjny: montaż na przewód pneumatyczny – 3 kpl.
	31. Zawór zwrotny: montaż na przewód pneumatyczny – 3 kpl.
	32. Zawór odcinający: armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	33. Zawór czasowy: NO, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	34. Zawór czasowy: NC, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 3 kpl.
	35. Zawór logiczny AND: armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 6 kpl.
	36. Zawór logiczny OR:, armatura pneumatyczna 1/8” lub M5, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 6 kpl.
	37. Manometr: 0−10 bar, montaż na przewód pneumatyczny – 3 kpl.
	38. Zasilacz 24 V DC, min. 60W z przewodem zasilającym – 3 kpl.
	39. Uniwersalny koncentrator/zadajnik sygnałów 24 V DC: 4 wejścia/4 wyjścia,z możliwością współpracy ze sterownikiem PLC z osprzętem (złącza zapasowe, przewody połączeniowe taśmowe itp.) – 3 kpl.
	40. Akcesoria do stanowiska pneumatyki i elektropneumatyki niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska: szybkozłączki pneumatyczne: trójniki, redukcje itp., węże pneumatyczne 4mm (min. 25mb) oraz 6 mm (min. 25mb), przyrząd do cięcia przewodów pneumatycznych – 3 kpl.
	41. Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim, co najmniej takie jak: podręcznik, zestaw ćwiczeń praktycznych, plakat z symbolami elementów, prezentacja multimedialna, przykłady ćwiczeń symulacyjnych – 3 kpl.
	42. Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych z zakresu pneumatyki na platformie e−learningowej.
 | 1 szt. |  |  |
|  | **Zestaw dydaktyczny mechatroniki – sterowanie sygnalizacją świetlną i instalacją alarmową** Opis stanowiska:Stanowisko dydaktyczne umożliwia naukę programowania sterowników PLC oraz zapoznanie się z zagadnieniami sterowania sygnalizacji uliczną, oraz systemem alarmowym w budynku (małogabarytowe modele automatyki przemysłowej). Minimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1x Sterownik PLC z płytą montażową pionową: 1. Płyta montażowa pionowa (stojak) z profili aluminiowych, wyposażona w uchwyt (1 szt.), szyny DIN oraz koryta grzebieniowe – 1 szt.,
2. Sterownik PLC : 24 wejścia (18 wejść binarnych, 6 wejść analogowych/binarnych); 16 wyjść (12 wyjść przekaźnikowych, 4 wyjścia tranzystorowe); wyświetlacz LCD, zasilanie 24V DC, komunikacja: Ethernet/USB – 1 szt.,
3. Oprogramowanie narzędziowe sterownika PLC z licencją edukacyjną na nieograniczoną liczbę instalacji – 1 kpl.
4. Uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów do sterownika PLC ze złączem taśmowym do makiet, montaż na szynę DIN – 1 szt.
5. Interfejs do sterownika PLC – 1 szt.
6. Zasilacz 24 V DC – 1 kpl.
7. Kontrolki sygnalizacyjne LED na szynę DIN (czerwona, żółta, zielona) – 1 kpl.
8. Zestaw przycisków na szynę DIN: przycisk bistabilny (2 szt.), przyciski monostabinye: zwierne (2 szt.), przyciski rozwierne (2 szt) – 1 kpl.
9. Dokumentacja techniczna – 1 kpl.

1x Sterowanie sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu — makieta dydaktyczna współpracująca ze sterownikiem PLC: 1. Makieta sygnalizacji ulicznej,
2. Złącze taśmowe do koncentratora sygnałów,
3. Przewód taśmowy,
4. Zestaw diod sygnalizacyjnych,
5. Czujniki obecności pojazdu na skrzyżowaniu,
6. Mikroprzyciski,
7. Zasilanie 24 V DC doprowadzone przez przewód taśmowy

1x Sterowanie systemem alarmowym w domku jednorodzinnym — makieta dydaktyczna współpracująca ze sterownikiem PLC:1. Makieta domu jednorodzinnego parterowego
2. Złącze taśmowe do koncentratora sygnałów,
3. Przewód taśmowy,
4. Zestaw diod sygnalizacyjnych,
5. Czujniki obecności intruza w budynku,
6. Mikroprzycisk alarmowy,
7. Zasilanie 24 V DC doprowadzone przez przewód taśmowy.
 | 1 szt. |  |  |
|  | **Zestaw dydaktyczny do mechatroniki: Zestaw napędów elektrycznych.** Opis stanowiska:1. Stanowisko powinno być wyposażone we wszystkie niezbędne elementy przyłączeniowe i montażowe wymagane do prawidłowej pracy.
2. Stanowisko ma możliwość rozbudowy o wybrane elementy dodatkowe – styczniki, przekaźniki, przełączniki.
3. Stanowisko przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjnym.
4. Zawiera materiały dydaktyczne w języku polskim oraz dostęp do platformy e-learningowej.

Minimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Silnik trójfazowy klatkowy 230V/400V min. 0,25 kW max. 1,1kW– 1 szt.
2. Stycznik: 24 V DC, 3 zestyki NO, 1 zestyk NC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
3. Stycznik: 24 V DC, 3 zestyki NO, 1 zestyk NO, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
4. Blok styków pomocniczych min. 1NO+1NC – 1 szt.
5. Wyłącznik silnikowy nadmiarowo-prądowy – 1 szt.
6. Wyłącznik elektromagnetyczny z wtykiem 5P 16 A – 1 szt.
7. Przewody elektryczne – 1 kpl.
8. Minipłyta montażowa wiórowa pod silnik o wymiarach 600 mm x 330 mm z uchwytami transportowymi – 1 szt.
9. Dokumentacja techniczna oraz instrukcja obsługi – 1 szt.
10. Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych na platformie e-learningowej.
 | 1 szt. |  |  |
|  | **Serwomechanizm położenia do ćwiczeń ze sterownikiem PLC.** Opis stanowiska:Stanowisko dydaktyczne umożliwia 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 różnych producentów i umożliwia tworzenie algorytmów sterowania położeniem. Stanowisko przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjny, dostarczone w formie zmontowanej i gotowe do zajęć dydaktycznychMinimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Silnik prądu stałego DC (max. 1A, do 24 W, 24 V DC) – 1 szt.
2. Enkoder inkrementalny min. 400 impulsów/obrót – 1 szt.
3. Taśma ze znacznikiem położenia – 1 szt.
4. Osłona serwomechanizmu wykonana z pleksi – 1 szt.
5. Listwa przyłączeniowa bezśrubowa sprężynowa – 1 kpl.
6. Kontroler silnika prądu stałego – 1 szt.
7. Przewód do połączenia ze sterownikiem PLC – 1 kpol.
8. Minipłyta montażowa rowkowana min. 500 mm x 315 mm, 2 uchwyty transportowe – 1 szt.
9. Elementy konstrukcyjne niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska – 1 szt.
10. Instrukcja użytkownika w języku polskim

Wymiary: min. 500 mm x 315 mm | 1 szt. |  |  |
|  | **Zestaw dydaktyczny do mechatroniki: Sterownik PLC - moduł dydaktyczny z płytą montażową pionową. Zestaw egzaminacyjny PLC.** Opis stanowiska:Stanowisko musi być wyposażone we wszystkie niezbędne elementy przyłączeniowe i montażowe wymagane do prawidłowej pracy i mieć możliwość rozbudowy o wybrane elementy dodatkowe – przyciski sterownicze, kontrolki, przekaźniki itp.Stanowisko przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjnym, dostarczone w formie zmontowanej i gotowe do zajęć dydaktycznychMinimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Sterownik PLC kompaktowy – 24 wejścia: 18 wejść binarnych, 6 wejść analogowych (binarnych); 16 wyjść: 12 wyjść przekaźnikowych, 4 wyjścia tranzystorowe; wyświetlacz LCD, zasilanie 24 V DC, komunikacja: Ethernet/USB, przewód komunikacyjny USB i Ethernet – 1 kpl.
2. Oprogramowanie sterownika PLC – licencja edukacyjna z nieograniczoną liczbą instalacji, oprogramowanie zawiera symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki programowania: LD, FBD – 1 szt.
3. Płyta montażowa egzaminacyjna pionowa (stojak) z profili aluminiowych i płyty kompozytowej o wymiarach całkowitych ok. 870 mm x 510 mm x 300 mm, wyposażona w uchwyt (1 szt.), szyny DIN (2 szt.) oraz koryto grzebieniowe: 3 x 800 mm + 2 x 390 mm, sygnalizacja zasilania, bezpiecznik, wyłącznik bezpieczeństwa (MD-403E-2015) – 3 szt.,
4. Listwa łączeniowa bezśrubowa sprężynowa: złączki jednotorowe do sterownika PLC (26 szt.: 16 szt. szary, 4 szt. czerwony, 2 szt. żółto-zielony, 4 szt. niebieski); szyny zaciskowe min. 10-polowe (2 szt.) – 1 kpl.
5. Uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów do sterownika PLC 4 wejścia/4 wyjścia, zestaw złączek zapasowych – 1 kpl.
6. Interfejs do sterownika PLC z przewodem taśmowym – 1 kpl.
7. Zasilacz 24 V DC/2A z przewodem zasilającym – 1 szt.
8. Przekaźnik elektryczny: sterowanie 24 V DC, 4 pary styków, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
9. Przekaźnik elektryczny czasowy: tryb TON, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
10. Przekaźnik elektryczny czasowy: tryb TOF, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
11. Przycisk sterowniczy monostabilny: styk NO, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
12. Przycisk sterowniczy monostabilny: styk NC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
13. Przycisk sterowniczy bistabilny: styk NO, montaż na szynę TH35 – 4 szt.
14. Przycisk sterowniczy bistabilny: styk NC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
15. Lampka sygnalizacyjna LED: zielona, 24 V DC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
16. Lampka sygnalizacyjna LED: czerwona, 24 V DC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
17. Lampka sygnalizacyjna LED: żółta, 24 V DC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
18. Zestaw wyposażenia monterskiego do stanowiska – 1 kpl.:
	* zaciskarka do tulejek,
	* ściągacz izolacji,
	* wkrętak płaski,
	* komplet przewodów LGY(min. 25mb) i tulejek zaciskowych (min. 100 szt.),
19. Materiały dydaktyczne: podręcznik, zestaw ćwiczeń praktycznych, prezentacja multimedialna, przykłady rozwiązań do ćwiczeń, programy demonstracyjne – 1 kpl.
20. Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych na platformie e-learningowej.
 | 1 szt. |  |  |
|  | **Hydraulika siłowa - stanowisko dydaktyczne.**Opis stanowiska:Zestaw do realizacji nauczania i szkoleń w zakresie montażu, obsługi i konserwacji mechatronicznych układów wykonawczych opartych na urządzeniach hydraulicznych z zakresu hydrauliki i elektrohydrauliki.Stanowisko powinno składać się z przemysłowych elementów hydraulicznych do szybkiego i wygodnego montażu i demontażu, wyposażonych w dodatkowe uchwyty montażowe, i szybkozłączki bez wyciekowe. Stanowisko wyposażone we wszystkie niezbędne elementy przyłączeniowe i montażowe wymagane do prawidłowej pracy. Możliwość rozbudowy przez Zamawiającego w przyszłości.Minimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Stanowisko montażowe z blatem odciekowym o wymiarach ok. 800 mm x 590 m i pionową siatką montażową (ok. 800 mm x 1000 mm), mobilne, wyposażone w wyłącznik awaryjny, wyłącznik nadmiarowo-prądowy – dedykowane stanowisko do zestawu hydrauliki – 1 szt.
2. Siłownik hydrauliczny dwustronnego działania – 1 szt
3. Siłownik hydrauliczny jednostronnego działania ze sprężyną zwrotną – 1 szt
4. Rozdzielacz hydrauliczny 4/3 sterowany ręcznie – 1 szt.
5. Płyta przyłączeniowa do rozdzielacza 4/3 sterowanego ręcznie – 1 szt.
6. Rozdzielacz hydrauliczny 4/3 sterowany elektrycznie: cewka 24 V – 1 szt.
7. Płyta przyłączeniowa do rozdzielacza 4/3 sterowanego elektrycznie – 1 szt.
8. Rozdzielacz hydrauliczny 3/2 sterowany elektrycznie: cewka 24 V – 1 szt.
9. Płyta przyłączeniowa do rozdzielacza 3/2 sterowanego elektrycznie – 1 szt.
10. Zawór dławiący – 1 szt.
11. Zasilacz hydrauliczny (z pompą, zbiornikiem, manometrem) – 1szt.
12. Uniwersalny koncentrator zadajnik sygnałów elektrycznych ME-133 ( z możliwością podłączenia do sterownika PLC)
13. Przewody hydrauliczne różnej długości – 9 szt.
14. Czujnik położenia tłoka – 2 szt.
15. Szybkozłącza hydrauliczne bez wyciekowe ISO-F (wtyki i gniazda) – 1 komplet do zestawu
16. Blok hydrauliczny rozdzielający 6-kanałowy (3 x zasilanie, 3 x powrót) – 1szt.
17. Dedykowane uchwyty mocujące do elementów hydrauliki – 1 komplet do zestawu
18. Olej hydrauliczny 5 l

Dokumentacja techniczna i instrukcja użytkownika | 1 szt. |  |  |
|  | **Silnik 3-fazowy asynchroniczny klatkowy z falownikiem.** Zestaw do realizacji ćwiczeń z zastosowaniem silnika trójfazowego i falownika. dostarczony w formie zmontowanej i gotowej do pracy. Minimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej (na silnik) i pionowej (na falownik), w formie litery „L” wyposażone w uchwyty, szyny TH-35 oraz koryto monterskie; dostosowane do umieszczenia na stole montażowym. Minimalne wymiary: 600 mm x 330 mm x 400 mm (wysokość) – 1 szt.
2. Silnik 3-fazowy, moc: min. 0,25 kW, klatkowy, klasy 230V/400V – 3 szt.
3. Falownik o mocy min. 0,4 kW zasilanie 230 V AC, sterowanie min. skalarne U/f, dopasowany do silnika użytego na stanowisku – 3 szt.
4. Wyłącznik różnicowo-nadprądowy, montaż na szynę TH-35; dopasowany do elementów układu – 1 szt.
5. Wyłącznik stanowiskowy – 1 szt.
6. Interfejs komunikacyjny (falownik-komputer PC) wraz z przewodem komunikacyjnym – 1 szt.
7. Potencjometr – 1 szt.
8. Zestaw przełączników dwupołożeniowych min. 5 szt.
9. Oprogramowanie narzędziowe falownika na komputer PC – 1 licencja
10. Przewody elektryczne i listwy połączeniowe (min. 10 szt) dopasowane do pozostałych elementów stanowiska – 1 kpl.
11. Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi – 1 kpl.

Inne wymagania: zasilanie stanowiska: 230 V AC | 1 szt. |  |  |
|  | **Silnik DC bocznikowy z prądnicą obciążaną rezystancyjnie.** Opis stanowiska:Stanowisko dydaktyczne umożliwia realizację ćwiczeń z zastosowaniem silnika prądu stałego 24 V bocznikowego obcowzbudnego z prądnicą prądu stałego obciążaną rezystancyjnie. Stanowisko przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjnym, dostarczone w formie zmontowanej i gotowe do zajęć dydaktycznychMinimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej (na silnik) i pionowej, w formie litery „L”, wyposażone w uchwyty, szyny TH-35 oraz koryto monterskie dostosowane do umieszczenia na stole montażowym. Minimalne wymiary: 600 mm x 300 mm x 400 mm (wysokość) – 1 szt.
2. Silnik DC bocznikowy obcowzbudny – 1 szt.
3. Prądnica bocznikowa obcowzbudna – 1 szt.
4. Obciążenie rezystancyjne – zestaw rezystorów mocy (5 szt.) – 1 kpl.
5. Zestaw przełączników (min.5 szt) – 1 kpl.
6. Zestaw przewodów bananowych – 1 kpl.
7. Zestaw złączek rozłączalno-pomiarowych bananowych na szynę TH-35 – 1 kpl.
8. Zasilacze laboratoryjne: łącznie trzy kanały 0-30V – 1 kpl.
9. Multimetr wielofunkcyjny – 3 szt.
10. Instrukcja użytkownika w języku polskim

Zasilanie stanowiska 24 VDC | 1 szt. |  |  |
|  | **Zestaw dydaktyczny do mechatroniki:** **Serwomechanizm położenia z silnikiem DC.**Opis stanowiska:Stanowisko umożliwia zapoznanie się z zagadnieniami pozycjonowania. Napęd jest zrealizowany za pomocą silnika DC. Sygnał sprzężenia zwrotnego pochodzi z enkodera inkrementalnego zintegrowanego z silnikiem DC. Zastosowanie:Nauka podstaw programowania sterowników PLC. Zapoznanie się z algorytmami sterowania i optymalizacji pracy silnika DC. Badanie właściwości silnika prądu stałego. Stanowisko przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjny, dostarczone w formie zmontowanej i gotowe do zajęć dydaktycznychMinimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych. Płyta montażowa egzaminacyjna pionowa (stojak) z profili aluminiowych i płyty kompozytowej o wymiarach całkowitych ok. 870 mm x 510 mm x 300 mm, wyposażona w uchwyt (1 szt.), szyny DIN (2 szt.) oraz koryto grzebieniowe: 3 x 800 mm + 2 x 390 mm, sygnalizacja zasilania, bezpiecznik, wyłącznik bezpieczeństwa (MD-403E-2015) – 1 szt.,
2. Sterownik PLC – 24 wejścia: 18 wejść binarnych, 6 wejść analogowych (binarnych); 16 wyjść: 12 wyjść przekaźnikowych, 4 wyjścia tranzystorowe; wyświetlacz LCD, zasilanie 24 V DC, komunikacja: Ethernet/USB, przewód komunikacyjny – 1 szt.
3. Oprogramowanie sterownika — licencja edukacyjna z nieograniczoną liczbą instalacji, oprogramowanie zawiera symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki programowania: LD, FBD – 1 szt.
4. Listwa łączeniowa bezśrubowa sprężynowa: złączki jednotorowe do sterownika PLC (26 szt.: 16 szt. szary, 4 szt. czerwony, 2 szt. żółto-zielony, 4 szt. niebieski); szyny zaciskowe min. 10-polowe (2 szt.) – 1 kpl.
5. Uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów do sterownika PLC 4 wejścia/4 wyjścia, zestaw złączek zapasowych – 1 kpl.
6. Interfejs do sterownika PLC z przewodem taśmowym – 1 kpl.
7. Zasilacz 24 V DC/2A z przewodem zasilającym – 1 szt.
8. Przekaźnik elektryczny: sterowanie 24 V DC, 4 pary styków, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
9. Przekaźnik elektryczny czasowy: tryb TON, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
10. Przekaźnik elektryczny czasowy: tryb TOF, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
11. Przycisk sterowniczy monostabilny: styk NO, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
12. Przycisk sterowniczy monostabilny: styk NC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
13. Przycisk sterowniczy bistabilny: styk NO, montaż na szynę TH35 – 4 szt.
14. Przycisk sterowniczy bistabilny: styk NC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
15. Lampka sygnalizacyjna LED: zielona, 24 V DC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
16. Lampka sygnalizacyjna LED: czerwona, 24 V DC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.

Lampka sygnalizacyjna LED: żółta, 24 V DC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.1. Panel operatorski Panel operatorski HMI dotykowy min. 4,3", kompatybilny ze sterownikiem PLC, uchwyt montażowy na TH-35 – 1 szt.
2. Silnik prądu stałego DC max. 1A do 24W, 24 V DC , uchwyt montażowy na TH-35 połączony z enkoderem inkrementalnym paskiem zębatym, całość montowana na szynie TH=35 – 1 szt.
3. Kontroler silnika prądu stałego, uchwyt montażowy na TH-35 – 1 szt.
4. Konwerter sygnału z enkodera, uchwyt montażowy na TH-35 – 1 szt.
5. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska
6. Dokumentacja techniczna i instrukcja użytkownika
7. Zasilanie stanowiska: 230 V AC
8. Zestaw wyposażenia monterskiego do stanowiska – 1 kpl.:
9. Zaciskarka do tulejek,
10. ściągacz izolacji,
11. wkrętak płaski,
12. komplet przewodów LGY(min. 25mb) i tulejek zaciskowych (min. 100 szt.),
13. Materiały dydaktyczne: podręcznik, zestaw ćwiczeń praktycznych, prezentacja multimedialna, przykłady rozwiązań do ćwiczeń, programy demonstracyjne – 3 kpl.
14. Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych na platformie e-learningowej.
 | 1.szt. |  |  |
|  | **Silnik krokowy ze sterownikiem PLC.** Opis stanowiska:Stanowisko dydaktyczne do realizacji ćwiczeń z zastosowaniem silnika krokowego i sterownika PLC, dostarczone w formie zmontowanej i gotowej do pracy. Stanowisko przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjnymMinimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Sterownik PLC – 24 wejścia: 18 wejść binarnych, 6 wejść analogowych (binarnych); 16 wyjść: 12 wyjść przekaźnikowych, 4 wyjścia tranzystorowe; wyświetlacz LCD, zasilanie 24 V DC, komunikacja: Ethernet/USB, przewód komunikacyjny – 1 szt.
2. Oprogramowanie sterownika — licencja edukacyjna z nieograniczoną liczbą instalacji, oprogramowanie zawiera symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki programowania: LD, FBD – 1 szt.
3. Listwa łączeniowa WAGO – 1 kpl.
4. Zasilacz 24 V DC – 1 szt.
5. Przyciski sterownicze, lampki LED 24 V DC – min. 4 szt.
6. Zestaw zabezpieczeń elektrycznych, wyłącznik stanowiska – 1 kpl.
7. Zestaw dydaktyczny z silnikiem krokowym – 1 kpl:
* Silnik krokowy 24 V DC, osłona wału silnika wykonana z plexi,
* Kontroler silnika krokowego,
* Zadajnik sygnału 0-10V,
1. Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej (na silnik) i pionowej (na PLC), w formie litery „L”, wyposażone w uchwyty, szyny TH-35 oraz koryto monterskie dostosowane do umieszczenia na stole montażowym lub biurku.
2. Przewody elektryczne połączeniowe, listwy połączeniowe, przewody komunikacyjne itp.
3. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska
4. Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi
5. Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych na platformie e-learningowej.
6. Zasilanie stanowiska: 230 V AC.

Wymiary: min. 660 mm x 300 mm x 400 mm | 1 szt. |  |  |
|  | **Serwonapęd ze sterownikiem PLC.** Opis stanowiska:Stanowisko dydaktyczne umożliwia realizację ćwiczeń z zastosowaniem serwonapędu.Stanowisko umożliwia samodzielną rozbudowę przez użytkownika. Dostarczone w formie zmontowanej i gotowej do prowadzenia zajęć. Minimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Sterownik PLC: 24 wejścia: 18 wejść binarnych, 6 wejść analogowych (binarnych); 16 wyjść: 12 wyjść przekaźnikowych, 4 wyjścia tranzystorowe; wyświetlacz LCD, zasilanie 24 V DC, komunikacja: Ethernet/USB,
2. Przewody komunikacyjne do sterownika PLC
3. Oprogramowanie - licencja edukacyjna z nieograniczoną liczbą instalacji, oprogramowanie zawiera symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki programowania: LD, FBD
4. Serwosilnik min. 50W 24 V DC, z serwokontrolerem dopasowanym do serwosilnika
5. Osłona wału serwosilnika
6. Przyciski sterownicze i kontrolki – min.4 szt.
7. Zadajnik sygnału 0-10V -1 szt.
8. Zestaw zabezpieczeń elektrycznych, wyłącznik główny stanowiska
9. Zasilacz 24V, min. 30W
10. Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej (na silnik krokowy) i pionowej (na PLC), w formie litery „L” wyposażone w uchwyty, szyny TH-35 oraz koryta monterskie; dostosowane do umieszczenia na stole montażowym. Minimalne wymiary: 600 mm x 330 mm x 400 mm (wysokość) – 1 szt.
11. Przewody elektryczne połączeniowe, listwy połączeniowe, przewody komunikacyjne do sterownika PLC itp.
12. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska
13. Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi
14. Zasilanie stanowiska: 230 V AC.
15. Wymiary: ok. 660 mm x 330 mm x 400 mm
 | 1 szt. |  |  |
|  | **Silnik prądu stałego z enkoderem do ćwiczeń ze sterownikiem PLC.** Opis stanowiska:Stanowisko dydaktyczne umożliwia ćwiczenia z zastosowań silnika prądu stałego.Sygnałami wyjściowymi są sygnały z enkodera inkrementalnego. Stanowisko współpracuje ze sterownikami PLC różnych producentów i umożliwia tworzenie algorytmów sterowania silnikiem prądu stałego. Stanowisko przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjnym, dostarczone w formie zmontowanej i gotowe do zajęć dydaktycznychMinimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Silnik prądu stałego: 24 V DC z przekładnią – 1 szt.
2. Enkoder inkrementalny: wyjścia A, B, zintegrowany z silnikiem DC – 1 szt.
3. Kontroler silnika prądu stałego – 1 szt.
4. Konwerter sygnału z enkodera – 1 szt.
5. Okablowanie do połączenia ze sterownikiem PLC – 1 kpl.
6. Sterownik PLC kompaktowy – 24 wejścia: 18 wejść binarnych, 6 wejść analogowych (binarnych); 16 wyjść: 12 wyjść przekaźnikowych, 4 wyjścia tranzystorowe; wyświetlacz LCD, zasilanie 24 V DC, komunikacja: Ethernet/USB, przewód komunikacyjny USB i Ethernet – 1 kpl.
7. Oprogramowanie sterownika PLC – licencja edukacyjna z nieograniczoną liczbą instalacji, oprogramowanie zawiera symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki programowania: LD, FBD – 1 szt.
8. Płyta montażowa egzaminacyjna pionowa (stojak) z profili aluminiowych i płyty kompozytowej o wymiarach całkowitych ok. 870 mm x 510 mm x 300 mm, wyposażona w uchwyt (1 szt.), szyny DIN (2 szt.) oraz koryto grzebieniowe: 3 x 800 mm + 2 x 390 mm, sygnalizacja zasilania, bezpiecznik, wyłącznik bezpieczeństwa (MD-403E-2015) – 1 szt.,
9. Listwa łączeniowa bezśrubowa sprężynowa: złączki jednotorowe do sterownika PLC (26 szt.: 16 szt. szary, 4 szt. czerwony, 2 szt. żółto-zielony, 4 szt. niebieski); szyny zaciskowe min. 10-polowe (2 szt.) – 1 kpl.
10. Uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów do sterownika PLC 4 wejścia/4 wyjścia, zestaw złączek zapasowych – 1 kpl.
11. Interfejs do sterownika PLC z przewodem taśmowym – 1 kpl.
12. Zasilacz 24 V DC/2A z przewodem zasilającym – 1 szt.
13. Przekaźnik elektryczny: sterowanie 24 V DC, 4 pary styków, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
14. Przekaźnik elektryczny czasowy: tryb TON, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
15. Przekaźnik elektryczny czasowy: tryb TOF, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
16. Przycisk sterowniczy monostabilny: styk NO, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
17. Przycisk sterowniczy monostabilny: styk NC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
18. Przycisk sterowniczy bistabilny: styk NO, montaż na szynę TH35 – 4 szt.
19. Przycisk sterowniczy bistabilny: styk NC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
20. Lampka sygnalizacyjna LED: zielona, 24 V DC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
21. Lampka sygnalizacyjna LED: czerwona, 24 V DC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
22. Lampka sygnalizacyjna LED: żółta, 24 V DC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
23. Zestaw wyposażenia monterskiego do stanowiska – 1 kpl.:
24. zaciskarka do tulejek,
25. ściągacz izolacji,
26. wkrętak płaski,
27. komplet przewodów LGY(min. 25mb) i tulejek zaciskowych (min. 100 szt.),
28. Materiały dydaktyczne: podręcznik, zestaw ćwiczeń praktycznych, prezentacja multimedialna, przykłady rozwiązań do ćwiczeń, programy demonstracyjne – 3 kpl.
29. Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych na platformie e-learningowej.
30. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska
31. Instrukcja użytkownika w języku polskim
 | 1 szt. |  |  |
|  | **Zestaw modułów z silnikami do badań na stanowisku badawczym.** 1. **Trenażer z silnikiem klatkowym jednofazowym (1 sztuka )**

Minimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. Trenażer kompatybilny z poz. 22.
2. Płyta montażowa pod silnik o wymiarach min. 600 mm x 330 mm z uchwytami transportowymi i ramą konstrukcyjną z profili aluminiowych – 1 szt.
3. Silnik indukcyjny trójfazowy z elektromagnetycznym hamulcem tarczowym, 230/400V, 50Hz np. 0,37 kW, 1380 obr/min, IM B3, IP54 – 1 szt.
4. Zestaw przewodów połączeniowych – 1 kpl.
5. **Trenażer z silnikiem indukcyjnym trójfazowym z elektromagnetycznym hamulcem tarczowym (1 sztuka )**

Minimalne wymagania:1. Trenażer kompatybilny z poz. 22.
2. Płyta montażowa pod silnik o wymiarach min. 600 mm x 330 mm z uchwytami transportowymi i ramą konstrukcyjną z profili aluminiowych – 1 szt.
3. Silnik indukcyjny trójfazowy z elektromagnetycznym hamulcem tarczowym, 230/400V, 50Hz min. 0,37 kW, 1380 obr/min, IM B3, IP54 – 1 szt.
4. Zestaw przewodów i wymiennych listw połączeniowych – 1 kpl.
5. **Trenażer z silnikiem trójfazowym klatkowym (1 sztuka )**

Minimalne wymagania:1. Trenażer kompatybilny z poz. 22.
2. Płyta montażowa pod silnik o wymiarach min. 600 mm x 330 mm z uchwytami transportowymi i ramą konstrukcyjną z profili aluminiowych – 1 szt.
3. Silnik trójfazowy klatkowy 230/400V, 50Hz np. 0,37 kW, 1380 obr/min, IM B3, IP54 – 1 szt.
4. Zestaw przewodów i wymiennych listw połączeniowych– 1 kpl.
5. **Trenażer z silnikiem trójfazowym dwubiegowym (1 sztuka )**

Minimalne wymagania:1. Trenażer kompatybilny z poz. 22.
2. Płyta montażowa pod silnik o wymiarach min. 600 mm x 330 mm z uchwytami transportowymi i ramą konstrukcyjną z profili aluminiowych – 1 szt.
3. Silnik trójfazowy dwubiegowy np. 0,22/0,4kW, 670/1380 obr/min, IM B3, IP54 – 1 szt.
4. Zestaw przewodów i wymiennych listw połączeniowych – 1 kpl.
5. **Trenażer z silnikiem trójfazowym w układzie Dahlandera (1 sztuka )**

Minimalne wymagania:1. Trenażer kompatybilny z poz. 22.
2. Płyta montażowa pod silnik o wymiarach min. 600 mm x 330 mm z uchwytami transportowymi i ramą konstrukcyjną z profili aluminiowych – 1 szt.
3. Silnik trójfazowy w układzie Dahlandera np. 0,3/0,45kW, 1400/2850 obr /min, IM B3,IP54 – 1 szt.
4. Zestaw przewodów i wymiennych listw połączeniowych – 1 kpl.
5. **Trenażer z transformatorem trójfazowym (1 sztuka )**

Minimalne wymagania:1. Trenażer kompatybilny z poz. 22.
2. Płyta montażowa pod transformator o wymiarach min. 300 mm x 200 mm, z uchwytami transportowymi – 1 szt.
3. Dedykowany transformator trójfazowy – 1 szt.
4. Zestaw przewodów i wymiennych listw połączeniowych – 1 kpl.
5. **Trenażer z silnikiem DC bocznikowym obcowzbudnym (1 sztuka )**

Minimalne wymagania:1. Trenażer kompatybilny z poz. 22.
2. Płyta montażowa pod silnik o wymiarach min. 600 mm x 330 mm z uchwytami transportowymi i ramą konstrukcyjną z profili aluminiowych – 1 szt.
3. Silnik DC bocznikowy obcowzbudny z mocowaniem do płyty montażowej – 1 szt.
4. Zestaw przewodów i wymiennych listw połączeniowych – 1 kpl.
 | 1 szt. |  |  |
|  | **Zestaw modułów dydaktycznych do badań elementów elektronicznych.** 1. **Trenażer do badania elementów RLC – 1 sztuka**

Opis modułu:* Jest wyposażony we wszystkie niezbędne elementy przyłączeniowe i montażowe wymagane do prawidłowej pracy.
* Moduły są przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjnym.
* Zestaw zawiera materiały dydaktyczne w języku polskim oraz dostęp do platformy e-learningowej.

Wyposażenie:1. Uniwersalna makieta pozwalająca na samodzielne budowanie układów RLC – 1 kpl.
2. Zestaw wymiennych elementów RLC – 1 kpl.
3. Organizer na elementy – 1 kpl.
4. Instrukcja użytkownika z przykładami ćwiczeń – 1 kpl.
5. Wymiary makiety: min. 165 mm x 105 mm
6. **Trenażer do badania tranzystorów bipolarnych i unipolarnych –1 sztuka**

Opis modułu:* Jest wyposażony we wszystkie niezbędne elementy przyłączeniowe i montażowe wymagane do prawidłowej pracy.
* Moduły są przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjnym.
* Zestaw zawiera materiały dydaktyczne w języku polskim oraz dostęp do platformy e-learningowej.

Wyposażenie:1. Uniwersalna makieta pozwalająca na badanie charakterystyk tranzystorów – 1 kpl.
2. Zestaw elementów wymiennych – 1 kpl.
3. Zestaw elementów zapasowych – 1 kpl.
4. Organizer na elementy – 1 kpl.
5. Instrukcja użytkownika z przykładami ćwiczeń – 1 kpl.
6. Wymiary makiety: min. 165 mm x 105 mm
7. **Trenażer do badania prostowników i stabilizatorów –1 sztuka**

Opis modułu:* Jest wyposażony we wszystkie niezbędne elementy przyłączeniowe i montażowe wymagane do prawidłowej pracy.
* Moduły są przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjnym.
* Zestaw zawiera materiały dydaktyczne w języku polskim oraz dostęp do platformy e-learningowej.

Wyposażenie:1. Uniwersalna makieta pozwalająca na samodzielne badanie układów prostowników oraz stabilizatorów napięcia – 1 kpl.
2. Zestaw elementów zapasowych – 1 kpl.
3. Organizer na elementy – 1 kpl.
4. Instrukcja użytkownika z przykładami ćwiczeń – 1 kpl.
5. Wymiary makiety: min. 165 mm x 105 mm
6. **Trenażer do badania mostków H –1 sztuka**

Opis modułu:* Jest wyposażony we wszystkie niezbędne elementy przyłączeniowe i montażowe wymagane do prawidłowej pracy.
* Moduły są przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjnym.
* Zestaw zawiera materiały dydaktyczne w języku polskim oraz dostęp do platformy e-learningowej.

Wyposażenie:1. Uniwersalna makieta pozwalająca na badanie układu mostka H – 1 kpl.
2. Silnik 24 V DC małogabarytowy z uchwytem mocującym na szynę TH-35 – 1 kpl.
3. Silnik krokowy małogabarytowy z uchwytem mocującym na szynę TH-35– 1 kpl.
4. Zestaw elementów zapasowych – 1 kpl.
5. Wspornik do silników wykonany z profili aluminiowych, wyposażony w szynę TH-35 – 1 kpl.
6. Organizer na elementy – 1 kpl.
7. Instrukcja użytkownika z przykładami ćwiczeń – 1 kpl.
8. Wymiary makiety: min. 165 mm x 105 mm
9. **Trenażer do badania wzmacniaczy operacyjnych –1 sztuka**
* Jest wyposażony we wszystkie niezbędne elementy przyłączeniowe i montażowe wymagane do prawidłowej pracy.
* Moduły są przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjnym.
* Zestaw zawiera materiały dydaktyczne w języku polskim oraz dostęp do platformy e-learningowej.

Wyposażenie:1. Uniwersalna makieta pozwalająca na samodzielne badanie wzmacniaczy operacyjnych w podstawowych układach: m.in. odwracającym, nieodwracającym, wtórnika napięciowego, sumatora itp. – 1 kpl.
2. Zestaw elementów wymiennych – 1 kpl.
3. Organizer na elementy – 1 kpl.
4. Instrukcja użytkownika z przykładami ćwiczeń – 1 kpl.
5. Wymiary makiety: min. 165 mm x 105 mm
6. **Trenażer do badania elementów optoelektronicznych –1 sztuka**

Opis modułu:Jest wyposażony we wszystkie niezbędne elementy przyłączeniowe i montażowe wymagane do prawidłowej pracy.Moduły są przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjnym.Zestaw zawiera materiały dydaktyczne w języku polskim oraz dostęp do platformy e-learningowej.Wyposażenie:1. Uniwersalna makieta pozwalająca na samodzielne badanie podstawowych elementówoptoelektronicznych:* zestaw badanych źródeł światła (dioda laserowa, dioda LED, dioda wzorcowa)
* zestaw badanych detektorów (fototranzystor, fotodioda, detektor wzorcowy)
* tor optyczny

2. Zestaw elementów zapasowych – 1 kpl.3. Organizer na elementy – 1 kpl.4. Instrukcja użytkownika z przykładami ćwiczeń – 1 kpl.5. Wymiary makiety: min. 165 mm x 105 mm (wymiary minimalne)1. **Trenażer do badania przetworników A/C i C/A –1 sztuka**

Opis modułu:* Jest wyposażony we wszystkie niezbędne elementy przyłączeniowe i montażowe wymagane do prawidłowej pracy.
* Moduły są przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjnym.
* Zestaw zawiera materiały dydaktyczne w języku polskim oraz dostęp do platformy e-learningowej.

Wyposażenie:1. Uniwersalna makieta pozwalająca na samodzielne badanie przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych – 1 kpl.
2. Zestaw elementów zapasowych – 1 kpl.
3. Organizer na elementy – 1 kpl.
4. Instrukcja użytkownika z przykładami ćwiczeń – 1 kpl.
5. Wymiary makiety: min. 165 mm x 105 mm
6. **Trenażer do badania funktorów logicznych –1 sztuka**

Opis modułu:* Jest wyposażony we wszystkie niezbędne elementy przyłączeniowe i montażowe wymagane do prawidłowej pracy.
* Moduły są przeznaczone do umieszczenia na biurku/stole laboratoryjnym.
* Zestaw zawiera materiały dydaktyczne w języku polskim oraz dostęp do platformy e-learningowej.

Wyposażenie:1. Uniwersalna makieta pozwalająca na samodzielne badanie funktorów logicznych: AND, OR, NOT, NAND, NOR, EXOR – 1 kpl.
2. Zestaw elementów zapasowych – 1 kpl.
3. Organizer na elementy – 1 kpl.
4. Instrukcja użytkownika z przykładami ćwiczeń – 1 kpl.
5. Wymiary makiety: min. 165 mm x 105 mm
 | 1 szt. |  |  |
|  | **Sterowniki PLC klasy nie niższej niż Siemens Simatic S7-1200 (zestaw)**Edukacyjny zestaw sterowników PLC wraz z programem i akcesoriami. Zestaw przeznaczony dla szkół i uczelni. Zestaw do samodzielnego montażu.Minimalne wymagania i wyposażenie zestawu:1. 1 szt. Jednostka CPU 1214C DC/DC/DC: 14 DI 24V DC; 10 DO 24 V DC; 2 AI 0 - 10V DC, zasilanie 24 V DC
2. 1 szt. Oprogramowanie STEP 7 BASIC min. V13 SP1
3. 1 szt. przewód komunikacyjny Ethernet
4. 1 szt. symulator wejść
5. 1 szt. moduł wyjścia analogowego
 | 6 szt. |  |  |
|  | **Ogniwa paliwowe - stanowisko demonstracyjne** Opis stanowiska:Stanowisko umożliwia demonstrację podstawowych zagadnień związanych pracą i badaniem wodorowych ogniw paliwowych oraz elektrolizera wytwarzającego wodór na potrzeby ogniwa paliwowego.Stanowisko przeznaczone jest do pracy w laboratorium/pracowni, dostarczone w formie zmontowanej i gotowe do zajęć dydaktycznychFunkcje dydaktyczne:poznanie alternatywnych metod gromadzenia energii elektrycznej,zapoznanie się z zasadą działania wodorowych ogniw paliwowych,zapoznanie się z zasadą działania ogniwa fotowoltaicznego,zapoznanie się z zasadą działania elektrolizera.Minimalne wymagania i wyposażenie zestawu:Moduł badawczy:1. Stanowisko ćwiczeniowe wykonane z profili aluminiowych, złożone z części poziomej i pionowej , w formie litery „L” wyposażone w uchwyty oraz schemat układu pracy ogniwa paliwowego, stanowisko dostosowane do umieszczenia na stole montażowym. Minimalne wymiary: 600 mm x 330 mm x 400 mm (wysokość) – 1 szt.,
2. Elektrolizer PEM – 1 szt.
3. Ogniwo paliwowe PEM – 1 szt.
4. Zbiorniki na gazy robocze – wodór i tlen – 1 komplet.
5. Komplet rurek i zacisków do zestawu elektrolizera – 1 szt.
6. Zestaw przewodów elektrycznych – 1 komplet.
7. Ogniwo fotowoltaiczne min. 5 W – 1 szt.
8. Oświetlacz halogenowy min. 200 W – 1 szt.
9. Obciążenie układu elektrolizer-ogniwo paliwowe np. małogabarytowy silnik DC z wiatrakiem – 1 szt.

Aparatura pomiarowa:1. Multimetr wielofunkcyjny – 2 szt.
2. Stoper – 1 szt.
3. Luksomierz – 1 szt.

Schemat stanowiskaInstrukcja użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim | 1 szt. |  |  |
|  | **Układ zasilania paneli fotowoltaicznych**Zestaw do samodzielnego montażu Stanowisko dydaktyczne stanowiące funkcjonalny małogabarytowy model instalacji fotowoltaicznej. Służące do demonstracji podstawowych zagadnień związanych z pracą i badaniem ogniwa fotowoltaicznego.Stanowisko umożliwia wykonanie następujących ćwiczeń:• Zapoznanie się z budową oraz zasadą działania instalacji fotowoltaicznej • Nauka obsługi i programowania kontrolera ładowania,• Wyznaczenie charakterystyk prądowo-napięciowych i sprawnościSpecyfikacja techniczna:Moduł badawczy:* Panel fotowoltaiczny min. 10 W z miniaturowym stojakiem z profili aluminiowych – 1 szt.
* Panel wyprowadzeń elektrycznych ze schematem stanowiska – 1 szt.
* Obciążenie rezystancje – 1 szt.

Moduł oświetlacza:* Oświetlacz halogenowy o mocy 1 kW z możliwością regulacji natężenia światła ze statywem – 1 szt.

Moduł instalatorski:* Regulator ładownia dostosowany do parametrów moduły fotowoltaicznego – 1 szt.
* Akumulator dostosowany do pracy cyklicznej – 1 kpl.
* Prosty odbiornik np. żarówka LED – 1 szt.
* Przykładowa dokumentacja elektryczna ze schematem – 1 szt.
* Miniaturowa płyta montażowa o wymiarach min. 600 mm x 330 mm do budowania instalacji -1 szt.
* Adapter na przewód bananowy – 1 szt.

Aparatura pomiarowa:* Solarymetr – 1 szt.
* Luksomierz – 1 szt.

Instrukcja użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim | 1 szt. |  |  |
|  | **Stanowisko baza napędów elektrycznych.** Opis stanowiska:Stanowisko badawcze napędów elektrycznych przeznaczone do współpracy z silnikami elektrycznymi – trenażerami z **zestawem modułów z silnikami z poz. 17**. Stanowisko umożliwia naukę projektowania układów sterujących pracą silników oraz podstaw montażu i konserwacji urządzeń elektrycznych,Stanowisko dostarczone w formie zmontowanej i gotowej do pracy.Stanowisko musi umożliwiać samodzielną rozbudowę przez Zamawiającego w przyszłości.Na kompletne stanowisko składają się następujące zestawy szkoleniowe - stół elektrotechniczny badawczo-montażowy oraz trenażery z silnikami.Minimalne wymagania i wyposażenie zestawu:Stół elektrotechniczny badawczo-montażowy z blatem o zwiększonej odporności na ścieranie i temperaturę (wymiary blatu min. 1350 mm x 600 mm, wysokość blatu min. 700 mm) oraz z płytą pionową (nadstawką o wysokości min. 400 mm wyposażonej w szyny DIN TH35 i koryta grzebieniowe) na elementy wykonawcze. Doprowadzone zasilanie stołu 3x400V AC, ponadto stół musi być wyposażony w min. 1 gniazdo 3-fazowe, wyłącznik awaryjny grzybkowy (1 szt.), wyłącznik główny (1 szt.), lampka sygnalizacyjna trójfazowa, gniazda 230 V AC zamontowane na szynie TH-35 (4 szt), listwy łączeniowe bezśrubowe sprężynowe (min. 20szt) – całość zabezpieczona wyłącznikami: różnicowoprądowym i nadprądowymi. Mobilna konstrukcja nośna stołu wykonana z profili aluminiowych anodowanych wyposażona w 4 kółka z blokadą.Wymagana dostarczenie dokumentacji elektrycznej stołu – jako materiał szkoleniowy.Wyposażenie dodatkowe stanowiska badawczego – elementy wykonawcze i pomiarowe: * Falownik min.0,4 kW zasilany 1-fazowo dopasowany do mocy silników (trenażerów)– 1 szt.
* Miernik obrotów silnika – tachometr (ręczny) – 1 szt.
* Zasilacz laboratoryjny 2x 0-30 V, 5 A – 1 szt.
* Zasilacz 24 V DC montowany na szynę TH-35 – 1 kpl.
* Wyposażenie do budowy układów pracy — dopasowane do silników w trenażerach:
	+ styczniki mocy 230V AC lub 24 V DC (min. 3 szt.),
	+ bloki styków pomocniczych do styczników mocy (min. 3 szt.),
	+ styczniki nawrotne 230 V AC lub 24 V DC (min. 2 szt.),
	+ wyłączniki silnikowe (min. 2 szt.),
	+ przyciski sterownicze: start-stop NO/NC (1 szt), stabilny NO (min. 4 szt.) itp.
	+ wyłączniki nadprądowe: 3P C 2A (1 szt), 1P C 3A (1 szt.)
	+ potencjometr (min. 1 szt.)
* Zestaw przewodów elektrycznych i podstawowych narzędzi monterskich do kształcenia w zakresie podstaw montażu i konserwacji urządzeń elektrycznych – 1 komplet.
* Dokumentacja techniczna stanowiska w języku polskim
* Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych z zakresu techniki napędowej na platformie e-learningowej

Deklaracja zgodności CE | 2 szt. |  |  |
|  | **Stanowisko baza - stół elektrotechniczny z aparaturą pomiarową – laboratorium elektroniki** Opis stanowiska:Stanowisko ma charakter modułowy, z możliwością rozbudowy o dodatkowe makiety ćwiczeniowe. Stanowiska są wyposażone we wszystkie niezbędne elementy przyłączeniowe i montażowe wymagane do prawidłowej pracy.Stanowisko badawcze współpracuje z trenażerami z poz. 18Zestaw (stanowisko badawcze oraz trenażery) umożliwia prowadzenie ćwiczeń za pomocą elementów wymiennych — czynnych, biernych i innych wymaganych do realizacji zadań.Zestaw zawiera instrukcję użytkownika z przykładami ćwiczeń oraz dostęp do uzupełniających materiałów dydaktycznych na platformie e-learningowej.Stanowisko badawcze zawiera:1. Uniwersalny stół montażowo-szkoleniowy z nadstawką:
* Blat w kolorze srebro-szarym umieszczony na wysokość ok. 700 mm, wymiary blatu: 700 mm x 1600 mm
* Lekka konstrukcja nośna wykonana z profili aluminiowych anodowanych o przekroju kwadratowym (45x45 oraz 30x30) wyposażona w 4 kółka z blokadą lub stopki regulowane,
* Wymiary całkowite: min.1600 mm x 700 mm x 1250 mm (wysokość),
* Wymiary nadstawki: min. 450 mm x 1600 mm
* Wyposażenie techniczne stołu: szyny montażowe DIN: min. 2x 1000 mm, koryta grzebieniowe min.3x1000 mm rozmieszczone naprzemiennie , zasilacz 24 V DC min. 60W, sygnalizacja zasilania, bezpiecznik, wyłącznik zasilania stanowiska – 1 kpl.,
1. Zasilacz laboratoryjny symetryczny 2x30V, 5A – 1 szt.
2. Generator funkcyjny DDS do 10 MHz – 1 szt.
 | 2 szt. |  |  |
|  | **Zestaw przyrządów pomiarowych: oscyloskopy, multimetry, generatory.** Zestaw 11. Zasilacz laboratoryjny symetryczny dwukanałowy 2x0-30V,0-5A – 1 szt.
2. Oscyloskop cyfrowy dwukanałowy 100MHz – 1 szt.
3. Generator funkcyjny DDS do 10MHz – 1 szt.
4. Miernik impedancji pętli zwarcia – 1 szt.
5. Autotransformator regulowany jednofazowy 1kVA w obudowie – 1 szt.
6. Multimetr cyfrowy wielofunkcyjny z zestawem baterii – 1 szt.

Zestaw 21. Zasilacz laboratoryjny symetryczny dwukanałowy 2x0-30V,0-5A – 1 szt.
2. Oscyloskop cyfrowy dwukanałowy 100MHz – 1 szt.
3. Generator funkcyjny DDS do 10MHz – 1 szt.
4. Miernik parametrów wyłączników różnicowo-prądowych (RCD) – 1 szt.
5. Miernik rezystancji uziemienia – 1 szt.
6. Multimetr cyfrowy wielofunkcyjny z zestawem baterii – 1 szt.

Zestaw 31. Zasilacz laboratoryjny jednokanałowy 1x0-60V,0-5A – 1 szt.
2. Oscyloskop cyfrowy dwukanałowy 100MHz – 1 szt.
3. Generator funkcyjny DDS do 10MHz – 1 szt.
4. Miernik rezystancji izolacji zakres min. 125V-1000V – 1 szt.
5. Multimetr cyfrowy wielofunkcyjny z zestawem baterii – 1 szt.
6. Autotransformator regulowany jednofazowy 500 VA w obudowie – 1 szt.
 | 3 zestawy |  |  |
|  | **Zestaw narzędzi do pracy na modułach dydaktycznych** Opis:Zestaw narzędzi ręcznych do pracy na modułach dydaktycznych i realizacji zajęć praktycznychMinimalne wymagania: 1. Listwa łączeniowa WAGO: złączki jednotorowe do sterownika PLC (26 szt.: 16 szt. szary, 4 szt. czerwony, 2 szt. żółto-zielony, 4 szt. niebieski); 4 szt. blokada złączek – 1 kpl.
2. Szyny zaciskowe min. 10-polowe (2 szt: 1 szt. niebieska, 1 szt. inny kolor) – 1 kpl.
3. Komplet kluczy imbusowych: 1,5-10 mm – 1 szt.
4. Komplet narzędzi elektro-monterskich – 1 kpl.:
	* zestaw wkrętaków płaskich i krzyżowych izolowanych,
	* szczypce do cięcia przewodów,
	* ściągacz izolacji,
	* zaciskarka do końcówek tulejkowych,
	* nóż monterski,
5. Multimetr cyfrowy AXIOMET AX-582B lub równoważny – 1 szt.
6. Próbnik napięcia – 1 szt.
7. Stoper – 1 szt.
8. Przyrząd do cięcia przewodów pneumatycznych – 1 szt.
9. Skrzynka narzędziowa – 1 szt.
 | 6 zestawów |  |  |
|  | **Aparatura zabezpieczająca - rozdzielnica elektryczna do paneli/modułów dydaktycznych** Rozdzielnica elektryczna do paneli/modułów dydaktycznych musi być zmontowana, przetestowana, z dokumentacją elektryczną, wymagana deklaracja zgodności CEMinimalne wymagania i wyposażenie zestawu:* min. 4 gniazda prądu zmiennego jednofazowego 230 V/50 Hz
* 1 gniazdo prądu zmiennego trójfazowego 440 V/50 Hz
* źródło napięcia 24 V DC
* zabezpieczenie różnicowo-prądowe
* zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe
* wyłącznik główny
* lampki sygnalizacyjne (wskaźniki napięcia)
* wyłącznik awaryjny
* przewód zasilający z wtykiem 5P 16A (min. 5 mb)
* uchwyt montażowy do stołu/stanowiska egzaminacyjnego.
 | 6 szt. |  |  |
|  | **Elementy pneumatyczne - Sprężarka przystosowana do zasilania układów** Sprężarka przystosowana do zasilania układów pneumatycznych, bezolejowa, w wykonaniu mobilnym (na kółkach z blokadą)Minimalne wymagania:− cicha praca− zasilanie: 230 V, 50 Hz− pojemność całkowita zbiornika: 20 l− ciśnienie max.: 8 bar− moc: 0,5 kW− wydajność (teoretyczna): min.100 l/min− waga: ok. 20 kg− wyposażenie dodatkowe: zawór odcinający, przewód pneumatyczny poliuretanowy 6mm (min.25mb), zestaw szybkozłączek do podłączenia 3 stanowisk dydaktycznych,organizer na elementy. | 3 szt. |  |  |