

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Ogólne wymagania:

1. Wskazane ilości, asortyment i parametry dotyczą instalacji stanowisk na jednym wydziale. Wykonawca w przypadku stanowisk energetyki odnawialnej zobowiązany będzie do realizacji przedmiotu zamówienia w takim samym zakresie na trzech wydziałach Uniwersytetu WSB Merito w Toruniu, z uwzględnieniem ewentualnych odmiennych warunków lokalowych występujących w każdej z lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego.
2. Oferowane stanowiska powinny być dostępne w regularnej produkcji, nie mogą być prototypami.
3. Zamawiający wymaga udzielenia gwarancji na wszystkie elementy przedmiotu zamówienia, na okres min. 24 m-cy liczony od dnia podpisania protokołu odbioru przedmiotu zamówienia
4. Jeżeli w opisie przedmiotu zamówienia wskazano jakikolwiek znak towarowy, patent lub pochodzenie, źródło lub szczególny proces, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę - należy przyjąć, że Zamawiający podał taki opis w celu określenia minimalnych parametrów, jakim muszą odpowiadać produkty, aby spełnić wymagania stawiane przez Zamawiającego i stanowią one wyłącznie wzorzec jakościowy przedmiotu zamówienia, a nie wskazanie na konkretny wyrób danego producenta. Zamawiający dopuszcza możliwość złożenia oferty równoważnej, jednak pod warunkiem, że zaproponowany przez Wykonawcę produkt równoważny będzie spełniał minimum wymogów tej samej klasy jakiej oczekuje Zamawiający, tzn. będzie odpowiadał wymaganiom opisanym przez Zamawiającego. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne jest zobowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

Część 1. Wyposażenie PRACOWNI ENERGETYKI ODNAWIALNEJ (dla 1 lokalizacji – wydziału)

Do realizacji w takim samym zakresie na trzech wydziałach.

Zamawiający wymaga min. 1-dniowego szkolenia z zakresu obsługi dostarczonych stanowisk dydaktycznych w wymiarze 8h lekcyjnych, dla min. 4 pracowników Zamawiającego. Szkolenie musi zostać przeprowadzone w siedzibie Zamawiającego. Termin szkolenia zostanie ustalone między Zamawiającym a Wykonawcą, po dostarczeniu całego wyposażenia.

L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
------	-------	--------------



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
1.	Stół dydaktyczno-szkoleniowy	5 sztuk
	Stół dydaktyczno-szkoleniowy przeznaczony do prowadzenia zajęć wykładowych i praktycznych. Minimalne wymagania: <ul style="list-style-type: none">- Stół dydaktyczno-szkoleniowy o konstrukcja z profili przemysłowych aluminiowych anodowanych o przekroju kwadratowym;- Blat umieszczony na wysokości około 740 mm, wymiary blatu: 800 mm x 1600 mm (tolerancja wykonania +/- 5 %),- Mobilna konstrukcja nośna wyposażona w 4 kółka z blokadą,- Wymiary całkowite: 1600 mm x 800 mm x 740 mm (wysokość), tolerancja wykonania +/- 5 %,	
2.	Ogniwo paliwowe – stanowisko demonstracyjne	1 sztuka
	Stanowisko laboratoryjne ma służyć do przedstawienia zasady działania ogniwo paliwowych. Stanowisko powinno składać się m.in. z elektrolizera, będącego źródłem wodoru dla układu, zbiorników na gazy, obciążenia układu elektrycznego, układu pomiarowego, ogniwa fotowoltaicznego zasilającego elektrolizer wraz z lampą halogenową. Stanowisko przeznaczone jest do pracy w laboratorium/pracowni. Funkcje dydaktyczne: <ul style="list-style-type: none">- poznanie alternatywnych metod gromadzenia energii elektrycznej,- zapoznanie się z zasadą działania wodorowych ogniwo paliwowych,- zapoznanie się z zasadą działania ogniwa fotowoltaicznego,- zapoznanie się z zasadą działania elektrolizera. Minimalne wyposażenie stanowiska: 1. Moduł badawczy: <ul style="list-style-type: none">- Elektrolizer PEM miniaturowy – 1 szt.- Ogniwo paliwowe PEM miniaturowe – 1 szt.- Zbiorniki na gazy robocze z tworzywa sztucznego – wodór i tlen – 1 komplet.- Komplet rurek i zacisków do zestawu elektrolizera – 1 szt.- Zestaw przewodów elektrycznych typu „banan” – 1 komplet.- Ogniwo fotowoltaiczne min. 5 W – 1 szt.- Oświetlacz halogenowy min. 200 W, 230 V AC – 1 szt.	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<ul style="list-style-type: none"> - Obciążenie układu elektrolizer-ogniwo paliwowe - małogabarytowy silnik DC - z wiatrakiem – 1 szt. - Konstrukcja stanowiska z profili aluminiowych, umożliwiająca umieszczenie stanowiska na biurku/stoliku szkolnym, wymiary stanowiska nie większe niż 700 mm x 330 mm x 400 mm – 1 szt. <p>2. Aparatura pomiarowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Multimetr wielofunkcyjny cyfrowy: wyświetlacz LCD, 3,5 cyfry, ręczny wybór zakresów pomiarowych, dostarczony wraz z kompletem baterii wraz z kompletem baterii – 2 szt. - Stoper – 1 szt. - Luksomierz – 1 szt. <p>3. Schemat stanowiska</p> <p>4. Wymagana instrukcja użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim oraz instruktaż stanowiskowy dla min. 4 nauczycieli przy dostawie.</p> <p>5. Zasilanie stanowiska: sieciowe 1-fazowe, 230 V AC, 50 Hz</p>	
3.	<p>Pompa ciepła – stanowisko demonstracyjne</p> <p>Stanowisko dydaktyczne ma umożliwiać zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami związanymi z termodynamiką. Stanowisko przeznaczone jest do pracy w laboratorium/pracowni.</p> <p>Funkcje dydaktyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poznanie zjawisk fizycznych towarzyszących pracy pompy ciepła, - Podstawy termodynamiki, - Identyfikacja elementów składowych pompy-ciepła, - Poznanie zasady działania sprężarkowej pompy ciepła woda-woda, - Pomiar efektywności pompy ciepła i badanie jej zależności od temperatury dolnego źródła ciepła. <p>Minimalne wyposażenie stanowiska:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstrukcja stanowiska z profili aluminiowych anodowanych, umożliwiającą umieszczenie stanowiska na biurku/stoliku szkolnym, wymiary stanowiska nie większe niż 850 mm x 550 mm x 800 mm (wysokość) – 1 szt. - Sprężarka małej mocy, zasilanie 230 V, czynnik chłodniczy R314a lub R290 lub R600a – 1 szt. 	1 sztuka



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<ul style="list-style-type: none"> - Instalacja elektryczna 230 V AC, włącznik główny, zabezpieczenie kompresora – 1 kpl. - Model instalacji rurowej – instalacja otwarta tzn. dobrze widoczna dla użytkownika w celach dydaktycznych (pokazowych) – 1 kpl. - Skraplacz dopasowany do układu, wykonany z miedzi, w formie spirali – 1 szt. - Parownik dopasowany do układu, wykonany z miedzi, w formie spirali – 1 szt. – 1 szt. - Zawór rozprężny – 1 szt. - Presostat – 1 szt. - Okienko inspekcyjne – 2 szt. - Zbiornik badawczy z tworzywa, pojemność min. 2l max 3l – 2 szt. - Podstawka pod zbiorniki badawcze wykonana z pleksi – 2 szt. - Aparatura pomiarowa: - Manometry niskiego i wysokiego ciśnienia – 2 szt - Termometry laboratoryjne szklane– 2 szt. - Licznik energii elektrycznej – 1 szt. - Stoper – 1 szt. - Schemat stanowiska - Wymagana instrukcja użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim oraz instruktaż stanowiskowy dla min. 4 nauczycieli przy dostawie. - Zasilanie stanowiska: sieciowe 1-fazowe, 230 V AC, 50 Hz 	
4.	Model turbiny wiatrowej – stanowisko demonstracyjne	1 sztuka
	<p>Stanowisko umożliwi zapoznanie się z zasadą działania turbiny wiatrowej z poziomą osią obrotu.</p> <p>Zamknięty tunel aerodynamiczny ułatwi prowadzenie eksperymentów. Stanowisko przeznaczone jest do pracy w laboratorium/pracowni.</p> <p>Funkcje dydaktyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapoznanie się z zasadą działania turbiny wiatrowej o poziomej osi obrotu, - demonstracja budowy małej elektrowni wiatrowej, - wyznaczenie charakterystyk: prądowo-napięciowej turbiny wiatrowej i krzywej mocy turbiny wiatrowej. - konserwacja i serwisowanie stanowiska dydaktycznego. 	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>Minimalne wyposażenie stanowiska:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstrukcja stanowiska wykonana z profili przemysłowych aluminiowych anodowanych o przekroju kwadratowym; mobilna na kółkach z blokadą, wymiary stanowiska: długość: w zakresie 1800-2100 mm; szerokość: w zakresie 650- 890 mm; wysokość: w zakresie 1400 -1960 mm – 1 szt. - Szafka sterownicza z zestawem zabezpieczeń elektrycznych i wyłącznikiem głównym – 1 szt. - Obciążenie rezystancje regulowane – 1 szt. - Model turbiny wiatrowej o poziomej osi obrotu z wymiennymi łopatkami– 1 szt. - Tunel aerodynamiczny zamknięty, średnica min. 250 mm, materiał: rury spiro oraz kształtki z blachy ocynkowanej– 1 szt - Sekcja badawcza z modelem turbiny wykonana z plexi – 1 szt. - Wentylator kanałowy, 230 V AC , średnica min. 250 mm– 1 szt. - Regulator wydajności wentylatora – 1 szt. - Anemometr kanałowy z wyświetlaczem – 1 szt. - Multimetr wielofunkcyjny cyfrowy:wyświetlacz LCD, 3,5 cyfry, ręczny wybór zakresów pomiarowych, dostarczony wraz z kompletem baterii – min. 1 szt. - Zestaw przewodów pomiarowych typu „banan” 4 mm – min. 6 szt. - Wymagana instrukcja użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim oraz instruktaż stanowiskowy dla min. 4 nauczycieli przy dostawie. - Zasilanie stanowiska: sieciowe 1-fazowe, 230 V AC, 50 Hz 	
5.	<p>Stanowisko do badania generatora turbiny wiatrowej</p> <p>Stanowisko umożliwia zapoznanie się z zasadą działania generatora turbiny wiatrowej oraz prowadzenie prostych eksperymentów. Stanowisko wyposażone jest w turbinę o poziomej osi obrotu (HAWT, ang. Horizontal Axis Wind Turbine). Stanowisko jest przeznaczone do pracy w laboratorium/pracowni.</p> <p>Minimalne wyposażenie stanowiska:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stanowisko badawcze do umieszczenia na biurku wykonane z profili przemysłowych aluminiowych anodowanych, wymiar stanowiska: długość: w zakresie 750-950 mm; szerokość: w zakresie 300- 500 mm; wysokość: w zakresie 500 -700 mm– 1 szt., - Falownik 1 fazowy, min. 0,4 kW – 1 szt., 	1 sztuka



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<ul style="list-style-type: none"> - Silnik trójfazowy, klasy 230V/400V, montaż na łapach, moc min. 0,25kW max.0,55kW– 1 szt., - Model generatora turbiny wiatrowej, moc min. 100W – 1 szt., - Obciążenie rezystancyjne generatora - rezystory mocy min. 150W - 5 szt., - Panel wyprowadzeń elektrycznych laboratoryjnych typu „banan” do prowadzenia eksperymentów – 1 kpl., - Multimetr cyfrowy wyświetlacz LCD, 3,5 cyfry, automatyczny wybór zakresów pomiarowych, wraz z kompletem baterii – 1 szt., - Miernik prędkości obrotowej – tachometr ręczny optyczny, zakres do 99 999 obrotów na minutę– 1 kpl. - Zestaw przewodów bananowych – min.10 szt. - Wymagana instrukcja użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim oraz instruktaż stanowiskowy dla min. 4 nauczycieli przy dostawie. - Zasilanie stanowiska: sieciowe 1-fazowe, 230 V AC, 50 Hz 	
6.	<p>Rekuperator – stanowisko demonstracyjne</p> <p>Stanowisko dydaktyczne ma umożliwiać zapoznanie się z zagadnieniami odzysku ciepła instalacjach wentylacyjnych. Stanowisko tworzy centrala wentylacyjna z rekuperatorem, której zadaniem jest doprowadzenie świeżego powietrza z zewnątrz oraz odprowadzenie powietrza zużytego z pomieszczeń z jednoczesnym odzyskiem energii cieplnej. Stanowisko jest przeznaczone do pracy w laboratorium/pracowni.</p> <p>Funkcje dydaktyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zagadnienia odzysku ciepła w instalacjach wentylacyjnych - Zapoznanie się z budową centrali wentylacyjnej wyposażonej w rekuperator krzyżowo/przeciwnyprądowy - Obsługa nagrzewnicy powietrza - Wykonywanie podstawowych czynności serwisowych i konserwacyjnych urządzenia - Pomiary parametrów powietrza w instalacji. <p>Minimalne wyposażenie stanowiska:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstrukcja stanowiska wykonana z profili przemysłowych aluminiowych anodowanych o przekroju kwadratowym; mobilna na kółkach z blokadą, wymiary stanowiska: długość: w zakresie 700-900 mm; szerokość: w zakresie 700- 890 mm; wysokość: w zakresie 1600 -1960 mm - Centrala wentylacyjna z rekuperatorem, o wydajności min. 100 m3/h max 400 m3/h– 1 kpl. - Moduł sterowania centrali – 1 szt. 	1 sztuka



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<ul style="list-style-type: none"> - Elementy instalacji wentylacyjnej m.in. czerpnia, wyrzutnia, anemostaty nawiewne i wywiewne, rury spiro – 1 kpl. - Nagrzewnica powietrza, zasilanie 230 V AC – 1 kpl. - Wyłącznik główny, szafka sterująca min. 400 mm x 300 mm, zestaw zabezpieczeń elektrycznych, regulator mocy nagrzewnicy – 1 kpl. - Aparatura pomiarowa: - Anemometr ręczny – 1 szt. - Cyfrowe czujniki temperatury z wyświetlaczem – 4 kpl. - Wymagana instrukcja użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim oraz instruktaż stanowiskowy dla min. 4 nauczycieli przy dostawie. - Zasilanie stanowiska: sieciowe 1-fazowe, 230 V AC, 50 Hz 	
7.	Model instalacji solarnej CWU z miniaturowym kolektorem próżniowym – stanowisko demonstracyjne	1 sztuka
	<p>Stanowisko dydaktyczne stanowi funkcjonalny małogabarytowy model instalacji solarnej ze zbiornikiem CWU oraz miniaturowym kolektorem próżniowym. Stanowisko przeznaczone jest do pracy w laboratorium/pracowni — z oświetlaczem lub oświetleniem naturalnym.</p> <p>Funkcje dydaktyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demonstracja sposobu montażu kolektora słonecznego na dachu płaskim, - Zapoznanie się z budową instalacji CWU wykorzystującej kolektor rurowy, - Programowanie i obsługa kontrolera solarnego, - Badanie właściwości kolektora w zależności od natężenia oświetlenia, - Porównanie pracy układu badanego przy oświetleniu słonecznym i sztucznym, - Obsługa instalacji kolektorów słonecznych. <p>Minimalne wyposażenie stanowiska:</p> <p>1. Moduł instalatorsko-badawczy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konstrukcja stanowiska wykonana z profili przemysłowych aluminiowych anodowanych o przekroju kwadratowym; mobilna na kółkach z blokadą, wymiary stanowiska: długość: w zakresie 700-850 mm; szerokość: w zakresie 700- 890 mm; wysokość: w zakresie 1500 -1760 mm - Miniaturowy kolektor próżniowy (min. 5 rur próżniowych, długość min. 400 mm max. 900 mm) – 1 szt. - Stelaż kolektora przeznaczony do montażu na dach płaski, – 1 szt. - Model zbiornika CWU o pojemności w zakresie 2-3l wykonany z pleksiglasu, z pojedynczą węzownicą z miedzi – 1 szt. 	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<ul style="list-style-type: none"> - Model instalacji CWU wykonany z miedzi – 1 szt. - Sterownik solarny wraz z grupą solarno-pompową i naczyniem wybiornym min.2l – 1 kpl., - Czujniki temperatury Pt100 lub NTC zamontowane w zbiorniku i w kolektorze – 2 szt. - Przewód solarny w otulinie – 1 komplet <p>2.Moduł oświetlacza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oświetlacz halogenowy o mocy ok. 1 kW z możliwością regulacji natężenia światła – 1 kpl. - Mobilny stelaż oświetlacza – 1 szt. - Promiennik ciepła na statywie – 1 szt. <p>3. Schemat stanowiska</p> <p>4. Wymagana instrukcja użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim oraz instruktaż stanowiskowy dla min. 4 nauczycieli przy dostawie.</p> <p>5. Zasilanie stanowiska: sieciowe 1-fazowe, 230 V AC, 50 Hz</p>	
8.	Model instalacji fotowoltaicznej – modułowe stanowisko dydaktyczne	1 sztuka
	<p>Stanowisko dydaktyczne powinno stanowić funkcjonalny małogabarytowy model instalacji fotowoltaicznej. Stanowisko przeznaczone jest do pracy w laboratorium/pracowni — z oświetlaczem lub oświetleniem naturalnym.</p> <p>Funkcje dydaktyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zapoznanie się z budową oraz zasadą działania instalacji fotowoltaicznej typu off-grid, - Nauka obsługi i programowania kontrolera ładowania, - Wyznaczenie charakterystyk prądowo-napięciowych i sprawności - Badanie zależności mocy paneli od ich kąta nachylenia, - Porównanie pracy układu badanego przy oświetleniu słonecznym i sztucznym, - Wykorzystywanie specjalistycznych narzędzi pomiarowych z zakresu odnawialnych źródeł energii. <p>Minimalne wyposażenie stanowiska:</p> <p>1. Moduł badawczy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panel fotowoltaiczny 12 V, min. 10 W max. 50 W – 1 szt. - Układ pomiaru kąta nachylenia panelu fotowoltaicznego – 1 szt - Konstrukcja (stelaż) stanowiska z profili aluminiowych z możliwością manualnej regulacji kąta nachylenia paneli, wykonanie mobile 	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>(wyposażone w kółka jezdne), wymiary stanowiska - długość: w zakresie 400-600 mm; szerokość: w zakresie 400-600 mm; wysokość: w zakresie 1500 -1960 mm – 1 szt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panel wyprowadzeń elektrycznych typu „banan” ze schematem stanowiska – 1 szt. - Obciążenie rezystancje – rezystor suwakowy dopasowany do układu – 1 szt. <p>2. Moduł oświetlacza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oświetlacz halogenowy o mocy 1 kW z możliwością regulacji natężenia światła – 1 kpl. - Mobilny stelaż oświetlacza – 1 szt. <p>3. Moduł instalatorski:</p> <p>4. Stojak na biurko z profili aluminiowych i płyty kompozytowej – 1 szt.</p> <p>5. Panel wyprowadzeń elektrycznych — listwa łączeniowa – 1 szt.</p> <p>6. Regulator ładowania, dostosowany do parametrów modułu fotowoltaicznego – 1 szt.</p> <p>7. Akumulator dostosowany do pracy cyklicznej 12 V– 1 kpl.</p> <p>8. Prosty odbiornik – żarówka LED – 1 szt.</p> <p>9. Przykładowa instalacja elektryczna ze schematem – 1 szt.</p> <p>10. Aparatura pomiarowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solarymetr wraz z kompletem baterii – 1 szt. - Pirometr wraz z kompletem baterii – 1 szt. - Luksomierz wraz z kompletem baterii – 1 szt. - Multimetr wielofunkcyjny cyfrowy:wyświetlacz LCD, 3,5 cyfry, ręczny wybór zakresów pomiarowych, dostarczony wraz z kompletem baterii – 2 szt. <p>11. Zestaw bezpiecznych przewodów połączeniowych (typu banan) – min. 6 szt.</p> <p>12. Wymagana instrukcja użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim oraz instruktaż stanowiskowy dla min. 4 nauczycieli przy dostawie.</p> <p>13. Zasilanie stanowiska: sieciowe 1-fazowe, 230 V AC, 50 Hz</p>	
9.	Minielektrownia słoneczna — badanie charakterystyk ogniw fotowoltaicznych	1 sztuka



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>Stanowisko do badania charakterystyk ogniw fotowoltaicznych z oprogramowaniem wizualizacyjno-pomiarowym dostarczone w formie zmontowanej i przygotowanej do pracy.</p> <p>Minimalne wyposażenie stanowiska:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konstrukcja stanowiska wykonana z profili przemysłowych aluminiowych anodowanych o przekroju kwadratowym; mobilna na kółkach z blokadą, wymiary stanowiska: długość: w zakresie 1400-1600 mm; szerokość: w zakresie 600- 890 mm; wysokość: w zakresie 1500 -1960 mm 2. Panel fotowoltaiczny min.50 W, 12V – 2 szt., 3. Pyranometr z przetwornikiem analogowym montowanym na szynę TH-35 – 1 szt., 4. Czujnik temperatury Pt100 z przetwornikiem 0-10V – 1 szt., 5. Wbudowany układ pomiaru prądu/napięcia, montaż na szynę TH-35 – 1 kpl, 6. Pomiar nachylenia kąta paneli fotowoltaicznych – 1 szt. 7. Obciążenie rezystancje – rezystor suwakowy – 1 szt., 8. Źródło światła ze stelażem, regulacja mocy w zakresie 0-1kW, zasilanie 230 V AC, 50 Hz – 2 szt., 9. Model instalacji fotowoltaicznej zawierający: załącznik panelu PV, regulator ładowania 12V/24V, akumulator 12V AGM, bezpiecznik, rozłącznik akumulatora, oświetlenie LED 12V, przetwornica 12V/230V typu czysty sinus - 1 sztuka 10. Szafka sterownicza o wymiarach min. 600x400 mm, z panelem wyprowadzeń pomiarowych typu „banan”, zestawem zabezpieczeń oraz aparaturą elektryczną, sterownikiem PLC z panelem dotykowym HMI min.3.8" do zarządzania pracą stanowiska/wyświetlania pomiarów zapewniającym możliwość wykorzystania stanowiska do prowadzenia zajęć na kierunku Inżynieria zarządzania, specjalność: Inżynier automatyzacji i robotyzacji w zakresie programowania sterowników PLC , oprogramowaniem narzędziowym sterownika PLC (licencja edukacyjna dożywotnia z nieograniczoną liczbą instalacji tj. uruchomień równoczesnych, oprogramowanie musi zawierać symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki min. LD) - –1 kpl. 11. Zestaw przewodów pomiarowych typu „banan-banan” 4 mm – min. 10 szt. 12. Konwerter USB do podłączania stanowiska z PC wraz z zestawem przewodów – 1 kpl. 13. Oprogramowanie do wizualizacyjno-pomiarowe, pracujące pod kontrolą systemu Windows od wersji 10 – minimalne wymagania: Oprogramowanie dedykowane do monitorowania przebiegu i sterowania parametrami eksperymentów na stanowisku dydaktycznym zbudowanym w oparciu o sterownik PLC wykorzystujący protokół przemysłowy Modbus RTU. Oprogramowanie powinno umożliwiać skonfigurowanie i przeprowadzenie wszystkich eksperymentów na stanowisku dydaktycznym za pośrednictwem komputera PC. Oprogramowanie 	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>pozwala na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - skalowanie rozmiaru aplikacji dla różnych rozdzielczości monitora, - podgląd schematu stanowiska dydaktycznego, - komunikację pomiędzy komputerem PC i sterownikiem PLC - monitorowanie parametrów w zadanych odstępach czasu, - wizualizację przebiegu zmian wartości parametrów na wykresie, - pozwala skonfigurować ilość prezentowanych serii na wykresie oraz sposób wyświetlania każdego przebiegu (kolor, rodzaj i grubość linii) do indywidualnych potrzeb użytkownika, - zapisywanie wykresu do pliku graficznego w dowolnym momencie eksperymentu, - zapis danych eksperymentalnych do pliku w otwartym formacie (np. txt), - licencja uprawniająca do bezterminowego, nieograniczonego czasowo korzystania z oprogramowania. <p>14. Zasilanie stanowiska: sieciowe 1-fazowe, 230 V AC, 50 Hz</p> <p>15. Wymagana instrukcja użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim oraz instruktaż stanowiskowy dla min. 4 nauczycieli przy dostawie</p>	
10.	<p>Badanie turbiny Peltona</p> <p>Stanowisko do badania turbin wodnych z oprogramowaniem wizualizacyjno-pomiarowym. Stanowisko laboratoryjne ma służyć do przedstawienia zasady działania turbin wodnych. Stanowisko złożone z pompy elektrycznej wymuszającej przepływ wody oraz turbiny wodnej Peltona, połączonej z generatorem energii elektrycznej. W skład stanowiska musi wchodzić zbiornik na wodę używany podczas pracy.</p> <p>Minimalne wyposażenie stanowiska:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konstrukcja stanowiska wykonana z profili przemysłowych aluminiowych anodowanych o przekroju kwadratowym; mobilna na kółkach z blokadą, wymiary stanowiska: długość: w zakresie 1500-1800 mm; szerokość: w zakresie 600- 890 mm; wysokość: w zakresie 1300 -1960 mm 2. Model turbiny Peltona w obudowie wykonanej z przezroczystego materiału – 1 szt., 3. Zamknięty układ hydrauliczny z miedzi i/lub tworzywa sztucznego – 1 kpl., 4. Zbiornik zasilający min. 20 l, transparentny, z tworzywa sztucznego - 1 szt. 5. Pompa zasilająca odśrodkowa, sterowana falownikiem zasilanym 1-fazowo – 1 kpl., 	1 sztuka



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>6. Falownik 1-fazowy o mocy dopasowanej do pompy - 1 szt.</p> <p>7. Przepływomierz elektromagnetyczny z wyjściem analogowym – 1 szt.,</p> <p>8. Manometr elektroniczny z wyjściem analogowym – 1 szt.,</p> <p>9. Zawór regulacyjny ręczny o charakterystyce stałoprocentowej – 1 szt.,</p> <p>10. Tachometr optyczny ręczny z kompletem baterii – 1 szt.,</p> <p>11. Szafka sterownicza o wymiarach min. 400x300 mm, z panelem wyprowadzeń pomiarowych typu „banan”, zestawem zabezpieczeń oraz niezbędną aparaturą elektryczną, sterownikiem PLC z panelem dotykowym HMI min.3.8" do zarządzania pracą stanowiska/wyświetlania pomiarów zapewniającym możliwość wykorzystania stanowiska do prowadzenia zajęć na kierunku Inżynieria zarządzania, specjalność: Inżynier automatyzacji i robotyzacji w zakresie programowania sterowników PLC, oprogramowaniem narzędziowym sterownika PLC (licencja edukacyjna dożywotnia z nieograniczoną liczbą instalacji tj. uruchomień równoczesnych, oprogramowanie musi zawierać symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki min. LD) - –1 kpl.</p> <p>12. Oprogramowanie narzędziowe sterownika PLC - licencja edukacyjna dożywotnia z nieograniczoną liczbą instalacji (uruchomień równoczesnych), oprogramowanie musi zawierać symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki min. LD</p> <p>13. Obciążenie turbiny – silnik DC 24 V z rezystorem suwakowym– 1 szt.,</p> <p>14. Konwerter USB do podłączania stanowiska z PC wraz z zestawem przewodów – 1 kpl.</p> <p>15. Oprogramowanie do wizualizacyjno-pomiarowe, pracujące pod kontrolą systemu Windows od wersji 10 – minimalne wymagania: Oprogramowanie dedykowane do monitorowania przebiegu i sterowania parametrami eksperymentów na stanowisku dydaktycznym zbudowanym w oparciu o sterownik PLC wykorzystujący protokół przemysłowy Modbus RTU. Oprogramowanie powinno umożliwiać skonfigurowanie i przeprowadzenie wszystkich eksperymentów na stanowisku dydaktycznym za pośrednictwem komputera PC. Oprogramowanie pozwala na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - skalowanie rozmiaru aplikacji dla różnych rozdzielczości monitora, - podgląd schematu stanowiska dydaktycznego, - komunikację pomiędzy komputerem PC i sterownikiem PLC - monitorowanie parametrów w zadanych odstępach czasu, - wizualizację przebiegu zmian wartości parametrów na wykresie, - pozwala skonfigurować ilość prezentowanych serii na wykresie oraz sposób wyświetlania każdego przebiegu (kolor, rodzaj i grubość linii) do indywidualnych potrzeb użytkownika, 	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<ul style="list-style-type: none"> - zapisywanie wykresu do pliku graficznego w dowolnym momencie eksperymentu, - zapis danych eksperymentalnych do pliku w otwartym formacie (np. txt), - licencja uprawniająca do bezterminowego, nieograniczonego czasowo korzystania z oprogramowania. <p>16. Zasilanie stanowiska 230V AC, 50 Hz</p> <p>17. Wymagana instrukcja użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim oraz instruktaż stanowiskowy dla min. 4 nauczycieli przy dostawie</p>	
11.	Pompa ciepła powietrze/woda – stanowisko badawcze	1 sztuka
	<p>Stanowisko dydaktyczne służy do demonstracji różnych zagadnień związanych z termodynamiką. Stanowisko przeznaczone jest do pracy w laboratorium/pracowni.</p> <p>Funkcje dydaktyczne stanowiska:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identyfikacja i analiza instalacji i elementów wchodzących w skład systemu chłodniczego/pompy ciepła - Kluczowe elementy pompy ciepła lub systemu chłodniczego - Sterowanie obwodami systemu sytemu grzewczego i chłodniczego - Porównanie różnych trybów pracy - Pomiar wydajności sprężarki oraz wydajności grzewczej lub chłodniczej w obiegu wody lodowej - Określenie/analiza współczynnika wydajności pompy ciepła - Porównanie kluczowych parametrów pracy pompy ciepła/systemu chłodniczego <p>Minimalne wyposażenie stanowiska:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konstrukcja stanowiska wykonana z profili przemysłowych aluminiowych anodowanych o przekroju kwadratowym; mobilna na kółkach z blokadą, wyposażona w blat roboczy, wymiary stanowiska: długość: w zakresie 2000-2300 mm; szerokość: w zakresie 790- 890 mm; wysokość: w zakresie 1800 -1960 mm 2. Sprężarka do małych układów chłodniczych, zasilanie 230 V AC, 50Hz, czynnik R134a – 1 szt. 3. Elektrozawory 230 V AC – 6 szt. 4. Manometr niskiego ciśnienia – 1 szt. 5. Manometr wysokiego ciśnienia – 1 szt. 6. Presostat – 1 szt. 7. Czujniki ciśnienia ssania i tłoczenia z wyjściem analogowym – 2 szt. 8. Czujniki temperatury Pt100 lub Pt1000 – min. 16 szt. 	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>9. Zbiornik/filtr przed kompresorem – 1 szt.</p> <p>10. Zbiornik cieczy (czynnik R134a) – 1 szt.</p> <p>11. Zawory zwrotne – 4 szt.</p> <p>12. Termostatyczne zawory rozprężne (parownik/skraplacz, wymiennik ciepła, komora chłodnicza) – 3 szt.</p> <p>13. Model komory chłodniczej, dopasowany do parametrów układu – 1 szt.</p> <p>14. Parownik umieszczony w komorze chłodniczej – 1 szt.</p> <p>15. Wentylator oraz grzałka umieszczone w komorze chłodniczej – 1 kpl.</p> <p>16. Wentylator kanałowy fi min.100 – 1 szt.</p> <p>17. Parownik/skraplacz kanałowy – wymiennik freonowy na czynnik R134a, średnica min. 100 mm – 1 szt.</p> <p>18. Przesłona typu irys min. 100 mm – 1 szt.</p> <p>19. Nagrzewnica/chłodnica wodna, średnica min. 100 mm – 1 szt.</p> <p>20. Płytowy wymiennik ciepła – 1 szt.</p> <p>21. Przepływomierz przemysłowy z wyjściem analogowym – 1 szt.</p> <p>22. Zbiornik wody (min. 5l) – 1 szt.</p> <p>23. Pompa wody, 230 V AC, 50Hz – 1 szt.</p> <p>24. Naczynie przeponowe – 1 szt.</p> <p>25. Manometr wody – 1 szt.</p> <p>26. Zawór bezpieczeństwa – 1 szt.</p> <p>27. Spust wody – 1 szt.</p> <p>28. Szafa sterownicza ze sterownikiem PLC z modułami wejść analogowych i temperaturowych w wymaganej liczbie, panel operatorski dotykowy HMI min. 5,7” do zarządzania pracą stanowiska/wyświetlania pomiarów zapewniającym możliwość wykorzystania stanowiska do prowadzenia zajęć na kierunku Inżynieria zarządzania, specjalność: Inżynier automatyzacji i robotyzacji w zakresie programowania sterowników PLC – 1 szt.</p> <p>29. Oprogramowanie narzędziowe sterownika PLC - licencja edukacyjna dożywotnia z nieograniczoną liczbą instalacji (uruchomień równoczesnych), oprogramowanie musi zawierać symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki min. LD.</p> <p>30. Konwerter USB do podłączania stanowiska z PC wraz z zestawem przewodów – 1 kpl.</p> <p>31. Oprogramowanie wizualizacyjno-pomiarowe, pracujące pod kontrolą systemu Windows od wersji 10 – minimalne wymagania: Oprogramowanie dedykowane do monitorowania przebiegu i sterowania parametrami eksperymentów na stanowisku dydaktycznym zbudowanym w oparciu o sterownik PLC wykorzystujący protokół przemysłowy Modbus RTU. Oprogramowanie powinno umożliwiać skonfigurowanie i przeprowadzenie wszystkich eksperymentów na stanowisku dydaktycznym za pośrednictwem komputera PC. Oprogramowanie pozwala na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - skalowanie rozmiaru aplikacji dla różnych rozdzielczości monitora, 	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<ul style="list-style-type: none"> - podgląd schematu stanowiska dydaktycznego, - komunikację pomiędzy komputerem PC i sterownikiem PLC - monitorowanie parametrów w zadanych odstępach czasu, - wizualizację przebiegu zmian wartości parametrów na wykresie, - pozwala skonfigurować ilość prezentowanych serii na wykresie oraz sposób wyświetlania każdego przebiegu (kolor, rodzaj i grubość linii) do indywidualnych potrzeb użytkownika, - zapisywanie wykresu do pliku graficznego w dowolnym momencie eksperymentu, - zapis danych eksperymentalnych do pliku w otwartym formacie (np. txt), - licencja uprawniająca do bezterminowego, nieograniczonego czasowo korzystania z oprogramowania. <p>32. Zasilanie stanowiska 230V AC, 50 Hz.</p> <p>33. Wymagana instrukcja użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim oraz instruktaż stanowiskowy dla min. 4 nauczycieli przy dostawie.</p>	

Część 2. Wyposażenie PRACOWNI AUTOMATYKI (dla 1 lokalizacji – wydziału)

Zamawiający wymaga min. 2-dniowego szkolenia z zakresu podstaw programowania dostarczonego sterownika PLC oraz stanowisk dydaktycznych z nim współpracujących w wymiarze 8h lekcyjnych/dzień, dla min. 4 pracowników Zamawiającego. Szkolenie musi zostać przeprowadzone w siedzibie Zamawiającego. Termin szkolenia zostanie ustalone między Zamawiającym a Wykonawcą, po dostarczeniu całego wyposażenia.

L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
1.	<p>Stanowisko dydaktyczne do programowania sterownika PLC –moduł podstawowy</p> <p>Stanowisko umożliwia prowadzenie zajęć praktycznych z zakresu programowania sterowników PLC.</p> <p>Stanowisko należy dostarczyć w formie zmontowanej z podłączonym sterownikiem PLC, lampkami i przyciskami i innymi niezbędnymi elementami – kompletne i przygotowane do zajęć dydaktycznych.</p> <p>W skład każdego stanowiska musi wchodzić co najmniej:</p> <p>1. Stół montażowo-szkoleniowy z nadstawką:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Błat umieszczony na wysokości: 700 mm, wymiary blatu: 700 mm x 1600 mm (tolerancja wykonania +/- 5 %), 	5 zestawów



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilna konstrukcja nośna wykonana z profili aluminiowych anodowanych wyposażona w 4 kółka z blokadą, - Wymiary całkowite: 1600 mm x 700 mm x 1350 mm (wysokość), tolerancja wykonania +/- 5 %, - Wymiary nadstawki: 450 mm x 1600 mm (tolerancja wykonania +/- 5 %), - Wyposażenie techniczne stołu: szyny montażowe DIN: min. 2x 1000 mm, koryta grzebieniowe min. 3x1000 mm rozmieszczone naprzemiennie, dystrybucja zasilania 24 V DC na listwach WAGO, sygnalizacja zasilania, bezpiecznik, wyłącznik zasilania stanowiska – 1 kpl. - Stół musi być wyposażony dodatkowo w rozdzielnicę elektryczną zawierającą min. cztery gniazda 230 V/50 Hz, zasilacz 24 V DC/60W, zabezpieczenia: różnicowo-prądowe i nadmiarowo – prądowe, wyłącznik główny, wskaźniki napięcia (lampki sygnalizacyjne), na zewnątrz rozdzielnicy umieszczony w widocznym miejscu wyłącznik awaryjny, przewód zasilający z wtykiem 16A (min. 5 mb). <p>2. Sterownik PLC, co najmniej: 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 Ethernet, zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych, szybkie liczniki: min. 2x min. 100 kHz, min. 2x szybkie wyjścia 100 kHz, możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytke sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść, zawiera dodatkowy moduł rozszerzeń 8 wejść DI + 8 wyjść DO przekaźnikowych – 1 kpl.</p> <p>3. Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet min. 1,5 mb.</p> <p>4. Oprogramowanie sterownika PLC — licencja edukacyjna jedno stanowiskowa, oprogramowanie zawierające symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki programowania: min. LD, FBD – 1 szt.</p> <p>5. 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.</p> <p>6. Interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów: 4 wejścia/4 wyjścia, zasilanie 24 V DC, montaż na szynę TH-35, zestaw złączy zapasowych 3-pin do czujników i 2-pin do elektrozaworów, z możliwością współpracy z dowolnym sterownikiem PLC 24 V DC, złącza: 2x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin, montaż na szynę TH-35 – 1 kpl.</p> <p>7. Przewód taśma IDC 26-pin – 1 kpl.</p> <p>8. Przyciski sterownicze na szynę TH-35, co najmniej: monostabilny ze stykiem NO (2 szt.); monostabilny ze stykiem NC (2 szt.); przycisk bez samoczynnego powrotu ze stykiem NO (2 szt.); przycisk bez samoczynnego powrotu ze stykiem NC (2 szt.) – 1 kpl.</p> <p>9. Lampki sygnalizacyjne/kontrolki 24 V DC na szynę TH-35: czerwona (2 szt.), zielona (2 szt.), żółta (2 szt.) – 1 kpl.</p> <p>10. Zestaw przekaźników do budowy układów sterowania, montaż na szynę TH-35: przekaźnik elektryczny: sterowanie 24 V DC, 4 pary styków, (1 szt.); przekaźnik czasowy wielofunkcyjny zasilany 24 V DC (1 szt.) – 1 kpl.</p> <p>11. Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim, co najmniej takie jak: podręcznik, zestaw ćwiczeń praktycznych, prezentacja multimedialna, przykłady rozwiązań do ćwiczeń, programy demonstracyjne, dostęp do platformy e-learningowej – 1 szt.</p>	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
2.	Stanowisko dydaktyczne do programowania sterownika PLC – moduł rozszerzony	3 zestawy
	<p>Stanowisko umożliwia prowadzenie zajęć praktycznych z zakresu programowania sterowników PLC w zakresie rozszerzonym. Stanowisko należy dostarczyć w formie zmontowanej z podłączonym sterownikiem PLC, lampkami i przyciskami i innymi niezbędnymi elementami – kompletne i przygotowane do zajęć dydaktycznych.</p> <p>W skład każdego stanowiska musi wchodzić co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stół montażowo-szkoleniowy z nadstawką: <ul style="list-style-type: none"> - Blat umieszczony na wysokość: 700 mm, wymiary blatu: 700 mm x 1600 mm (tolerancja wykonania +/- 5 %), - Mobilna konstrukcja nośna wykonana z profili aluminiowych anodowanych wyposażona w 4 kółka z blokadą, - Wymiary całkowite: 1600 mm x 700 mm x ok. 1350 mm (wysokość) (tolerancja wykonania +/- 5 %), - Wymiary nadstawki: 450 mm x 1600 mm (tolerancja wykonania +/- 5 %), - Wyposażenie techniczne stołu: szyny montażowe DIN: min. 2x 1000 mm, koryta grzebieniowe min. 3x1000 mm rozmieszczone naprzemiennie, dystrybucja zasilania 24 V DC na listwach WAGO, sygnalizacja zasilania, bezpiecznik, wyłącznik zasilania stanowiska – 1 kpl. 2. Stół musi być wyposażony dodatkowo w rozdzielnicę elektryczną zawierającą min. cztery gniazda 230 V/50 Hz , zasilacz 24 V DC/60W, zabezpieczenia: różnicowo-prądowe i nadmiarowo – prądowe, wyłącznik główny, wskaźniki napięcia (lampki sygnalizacyjne), na zewnątrz rozdzielnicy umieszczony w widocznym miejscu wyłącznik awaryjny, przewód zasilający z wtykiem 16A (min. 5 mb). 3. Sterownik PLC, co najmniej: 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 Ethernet, zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych, szybkie liczniki: min. 2x min. 100 kHz. , min. 2x szybkie wyjścia 100 kHz, możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytke sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść, zawiera dodatkowy moduł rozszerzeń 8 wejść DI + 8 wyjść DO przekaźnikowych – 1kpl. 4. Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet min. 1,5 mb 5. Oprogramowanie sterownika PLC — licencja edukacyjna jednostanowiskowa, oprogramowanie zawierające symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki programowania: min. LD, FBD – 1 szt. 6. 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. 7. Interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów: 4 wejścia/4 wyjścia, zasilanie 24 V DC, montaż na szynę TH-35, 	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>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 – 1 kpl.</p> <p>8. Przewód taśma IDC 26-pin– 1 kpl.</p> <p>9. Przyciski sterownicze na szynę TH-35, co najmniej: monostabilny ze stykiem NO (2 szt.); monostabilny ze stykiem NC (2 szt.); przycisk bez samoczynnego powrotu ze stykiem NO (7 szt.); przycisk bez samoczynnego powrotu ze stykiem NC (4 szt.) – 1 kpl.</p> <p>10. Lampki sygnalizacyjne/kontrolki 24 V DC na szynę TH-35: czerwona (2 szt.), zielona (2 szt.), żółta (2 szt.) – 1 kpl.</p> <p>11. Zestaw przekaźników do budowy układów sterowania, montaż na szynę TH-35: przekaźnik elektryczny: sterowanie 24 V DC, 4 pary styków, (2 szt.); przekaźnik czasowy wielofunkcyjny zasilany 24 V DC (4 szt.) – 1 kpl.</p> <p>12. Listwa łączeniowa WAGO: złączki jednotorowe do sterownika PLC (26 szt.); szyny zaciskowe min. 10-polowe (2 szt.) – 1 kpl.</p> <p>13. Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim, co najmniej takie jak: podręcznik, zestaw ćwiczeń praktycznych, prezentacja multimedialna, przykłady rozwiązań do ćwiczeń, programy demonstracyjne, dostęp do platformy e-learningowej – 1 szt.</p>	
3.	Stanowisko do obsługi układów wykonawczych opartych na urządzeniach ze sprężonym powietrzem - moduł podstawowy	3 zestawy
	<p>Zestaw do realizacji nauczania i szkoleń w zakresie montażu, obsługi i konserwacji mechatronicznych układów wykonawczych opartych na urządzeniach ze sprężonym powietrzem. Zestaw powinien składać się z elementów przemysłowych pneumatyki, elektropneumatyki i sensoryki do szybkiego i wygodnego montażu i demontażu, wyposażonych w dodatkowe uchwyty mocujące do płyt montażowych profilowych, szybkozłączki pneumatyczne 4 mm (sterowanie) i 6 mm (zasilanie) i inny niezbędny osprzęt.</p> <p>W skład zestawu musi wchodzić co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Płyta montażowa profilowa pozioma o wymiarach 800 x 630 mm (tolerancja wykonania +/- 5 %), 27 rowków montażowych typu T przeznaczona do użytkownika w pozycji poziomej na stole montażowym z poz.1 lub 2 – 1 szt. 2. Sprężarka bezolejowa o parametrach: ciśnienie max. 8 bar, cicha praca, zasilanie: 230 V, 50 Hz, pojemność całkowita zbiornika: min.20 l, wyposażona w zawór odcinający, przewód pneumatyczny poliuretanowy, zestaw szybkozłączek (6 szt.) do podłączenia 2 stanowisk – 1 kpl. 3. Czujnik indukcyjny: NO, PNP, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt. 4. Czujnik fotoelektryczny refleksyjny: NO, PNP, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej, zwierciadło – 1 szt. 5. Czujnik fotoelektryczny odbiciowy: NO, PNP, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt. 6. Magnetyczny czujnik krańcowy (czujnik położenia tłoka siłownika): montaż na siłownik, styk NO, przewód elektryczny ze złączem wtykowym – 3 kpl. 7. Łącznik krańcowy z rolką elektryczny: styk NO/NC, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 kpl. 	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>8. Zespół przygotowania powietrza: filtr, reduktor, manometr, armatura pneumatyczna 6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>9. Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania: skok 50 mm (1 szt.), 100 mm (1 szt.), średnica 16 mm, z magnetycznym tłokiem, armatura pneumatyczna 4 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 szt.</p> <p>10. Siłownik pneumatyczny jednostronnego działania: skok 50 mm, średnica 16 mm, ze sprężyną zwrotną, armatura pneumatyczna 4 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>11. Zawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany ręcznie ze sprężyną zwrotną, NO armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>12. Zawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany ręcznie ze sprężyną zwrotną, NC armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>13. Zawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany pneumatycznie, NC, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>14. Elektrozawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany cewką 24 V DC, NC, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>15. Elektrozawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany cewką 24 V DC, NO, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>16. Zawór pneumatyczny 5/2 bistabilny: sterowany pneumatycznie, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>17. Zawór pneumatyczny 5/2 monostabilny: sterowany pneumatycznie, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>18. Zawór pneumatyczny 5/2 monostabilny: sterowany ręcznie przyciskiem, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>19. Elektrozawór pneumatyczny 5/2 bistabilny: sterowany dwoma cewkami 24 V DC, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>20. Elektrozawór pneumatyczny 5/2 monostabilny: sterowany cewką 24 V DC, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>21. Zawór zwrotno-dławiący: montaż na przewód pneumatyczny – 3 szt.</p> <p>22. Zawór odcinający: armatura pneumatyczna 6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p>	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>23. Zawór czasowy: NO, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>24. Zawór czasowy: NC, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>25. Zawór logiczny AND: armatura pneumatyczna 4 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 szt.</p> <p>26. Zawór logiczny OR:, armatura pneumatyczna 4 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 szt.</p> <p>27. Łącznik krańcowy pneumatyczny z rolką: NO, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>28. Łącznik krańcowy pneumatyczny z rolką: NC, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>29. Zawór szybkiego spustu: montaż na przewód pneumatyczny 4 mm – 1 szt.</p> <p>30. Zawór redukcyjny: montaż na przewód pneumatyczny 6 mm – 1 szt.</p> <p>31. Zawór zwrotny: montaż na przewód pneumatyczny 4 mm – 1 szt.</p> <p>32. Manometr: 0-10 bar, montaż na przewód pneumatyczny – 1 szt.</p> <p>33. Zasilacz 24 V DC, 60 W, z przewodem zasilającym – 1 szt.</p> <p>34. Interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów: 4 wejścia/4 wyjścia, zasilanie 24 V DC, montaż na szynę TH-35, zestaw złączy 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 – 1 kpl.– 1 kpl.</p> <p>35. Akcesoria do stanowiska pneumatyki i elektropneumatyki niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska: szybkozłączki pneumatyczne: trójniki: 20 szt., redukcje: 5 szt. itp., węże pneumatyczne min. 25 mb, przyrząd do cięcia przewodów pneumatycznych – 1 szt.</p> <p>36. Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim, co najmniej takie jak: podręcznik, zestaw ćwiczeń praktycznych, plakat z symbolami elementów, prezentacja multimedialna, przykłady ćwiczeń symulacyjnych, dostęp do platformy e-learningowej – 1 kpl.</p>	
4.	<p>Stanowisko do obsługi układów wykonawczych opartych na urządzeniach ze sprężonym powietrzem- moduł rozszerzony</p> <p>Zestaw do realizacji nauczania i szkoleń w zakresie montażu, obsługi i konserwacji mechatronicznych układów wykonawczych opartych na urządzeniach ze sprężonym powietrzem. Zestaw powinien składać się z elementów przemysłowych pneumatyki, elektropneumatyki i sensoryki do szybkiego i wygodnego montażu i demontażu, wyposażonych w dodatkowe uchwyty mocujące do płyt montażowych profilowych, szybkozłączki pneumatyczne 4 mm (sterowanie) i 6 mm (zasilanie) i inny niezbędny osprzęt.</p> <p>W skład zestawu musi wchodzić co najmniej:</p> <p>1. Płyta montażowa profilowa pozioma o wymiarach 800 x 630 mm (tolerancja +/- 5 %), 27 rowków montażowych typu T przeznaczona do użytkownika w pozycji poziomej na stole montażowym z poz.1 lub 2 – 1 szt.</p>	3 zestawy



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>2. Czujnik indukcyjny: NO, PNP, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 szt.</p> <p>3. Czujnik pojemnościowy: NO, PNP, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 szt.</p> <p>4. Czujnik fotoelektryczny refleksyjny: NO, PNP, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej, zwierciadło – 1 szt.</p> <p>5. Czujnik fotoelektryczny odbiciowy: NO, PNP, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>6. Magnetyczny czujnik krańcowy (czujnik położenia tłoka siłownika): montaż na siłownik, styk NO, przewód elektryczny ze złączem wtykowym – 4 kpl.</p> <p>7. Pneumo-elektryczny czujnik ciśnienia: NO, zakres nastaw do 10 bar, armatura pneumatyczna, uchwyt montażowy do płyty profilowej, przewód elektryczny ze złączem wtykowym – 1 szt.</p> <p>8. Łącznik krańcowy z rolką elektryczny: styk NO/NC, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 4 kpl.</p> <p>9. Zespół przygotowania powietrza: filtr, reduktor, manometr, armatura pneumatyczna 6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>10. Siłownik pneumatyczny dwustronnego działania: z magnetycznym tłokiem, armatura pneumatyczna 4 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 szt.</p> <p>11. Siłownik pneumatyczny jednostronnego działania: ze sprężyną zwrotną, armatura pneumatyczna 4 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 szt.</p> <p>12. Zawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany ręcznie ze sprężyną zwrotną, NO armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>13. Zawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany ręcznie ze sprężyną zwrotną, NC armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>14. Zawór pneumatyczny 3/2 bistabilny: sterowany pneumatycznie, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>15. Zawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany pneumatycznie, NO armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>16. Zawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany pneumatycznie, NC, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>17. Elektrozawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany cewką 24 V DC, NO, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>18. Elektrozawór pneumatyczny 3/2 monostabilny: sterowany cewką 24 V DC, NC, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p>	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>19. Zawór pneumatyczny 5/2 bistabilny: sterowany pneumatycznie, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 szt.</p> <p>20. Zawór pneumatyczny 5/2 monostabilny: sterowany pneumatycznie, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>21. Zawór pneumatyczny 5/2 monostabilny: sterowany ręcznie przyciskiem, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>22. Elektrozawór pneumatyczny 5/2 bistabilny: sterowany dwoma cewkami 24 V DC, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 szt.</p> <p>23. Elektrozawór pneumatyczny 5/2 monostabilny: sterowany cewką 24 V DC, przewód elektryczny ze złączem wtykowym, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>24. Łącznik krańcowy pneumatyczny z rolką: NO, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 szt.</p> <p>25. Łącznik krańcowy pneumatyczny z rolką: NC, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 szt.</p> <p>26. Zawór zwrotno-dławiący: montaż na przewód pneumatyczny – 4 szt.</p> <p>27. Zawór szybkiego spustu: montaż na przewód pneumatyczny – 1 szt.</p> <p>28. Zawór bezpieczeństwa: armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>29. Zawór redukcyjny: montaż na przewód pneumatyczny 6 mm – 1 szt.</p> <p>30. Zawór zwrotny: montaż na przewód pneumatyczny 4 mm – 1 szt.</p> <p>31. Zawór odcinający: armatura pneumatyczna 6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>32. Zawór czasowy: NO, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>33. Zawór czasowy: NC, armatura pneumatyczna 4 mm/6 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 1 szt.</p> <p>34. Zawór logiczny AND: armatura pneumatyczna 4 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 szt.</p> <p>35. Zawór logiczny OR:, armatura pneumatyczna 4 mm, uchwyt montażowy do płyty profilowej – 2 szt.</p> <p>36. Manometr: 0-10 bar, montaż na przewód pneumatyczny 6 mm – 1 szt.</p> <p>37. Zasilacz 24 V DC, min. 60 W z przewodem zasilającym – 1 szt.</p> <p>38. 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, 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 – 1 kpl. – 1 kpl.</p>	

L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>39. Akcesoria do stanowiska pneumatyki i elektropneumatyki niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska: szybkozłączki pneumatyczne: trójniki: 20 szt., redukcje 5 szt. itp., węże pneumatyczne min. 25 mb, przyrząd do cięcia przewodów pneumatycznych – 1 szt.</p> <p>40. Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim, co najmniej takie jak: podręcznik, zestaw ćwiczeń praktycznych, plakat z symbolami elementów, prezentacja multimedialna, przykłady ćwiczeń symulacyjnych, dostęp do platformy e-learningowej – 1 kpl.</p>	
5.	<p>Moduł dydaktyczny silników DC</p> <p>Minimalne wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Silnik prądu stałego 24 V DC, min. 5 W wyposażony w przewody elektryczne ze złączami uniwersalnymi – 1 kpl. - Uchwyt montażowy do płyty profilowej rowkowanej – 1 kpl., - Dokumentacja techniczna – 1 kpl. 	8 zestawów
6.	<p>Miniaturowa modułowa linia produkcyjna do nauki mechatroniki</p> <p>Zestaw modułowy umożliwiający rozwijanie kompetencji inżynierskich w zakresie: programowania sterowników PLC, budowy układów pneumatycznych i elektropneumatycznych, eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych. W skład zestawu powinny wchodzić różnorodne elementy wykonawcze, elektrozawory, manipulator, różnego typu czujniki umieszczone na płytach profilowych. Zestaw kompletny, zmontowany, uruchomiony i przygotowany do zajęć dydaktycznych.</p> <p>Zestaw tworzą trzy moduły:</p> <p>UWAGA: Poniższe moduły muszą być kompatybilne z poz. 1 i 2 zamówienia</p> <p>A. Moduł magazynu grawitacyjnego – 1 sztuka</p> <p>Moduł magazynu grawitacyjnego realizuje wydanie detalu do gniazda lub na inny element linii produkcyjnej - podajnik taśmowy. Stanowisko stanowi początkową stację modelu linii produkcyjnej i umożliwia także pracę jako niezależnie stanowisko dydaktyczne.</p> <p>W skład modułu musi wchodzić co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Miniaturowa płyta montażowa profilowa, wymiary: 410 mm x 315 mm (tolerancja +/- 5%) – 1 kpl. 2. 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 – 1 kpl. 3. Przewód taśma IDC 26-pin – 1 kpl 	1 zestaw



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>4. Zasilacz 24 V DC/2A z przewodem – 1 szt.</p> <p>5. Zestaw detali demonstracyjnych – różne kolory i wykonania (8 szt.)– 1 kpl.</p> <p>6. Zestaw: przycisk sterowniczy Start/Stop, lampka żółta LED 24 V DC – 1 kpl.</p> <p>7. Magazyn grawitacyjny z pleksi z przewodniczą detalu z tworzywa sztucznego – 1 szt.</p> <p>8. Siłownik pneumatyczny cylindryczny z magnetycznym tłokiem spełniający wymagania ISO 6432, – 1 szt.</p> <p>9. Czujniki położenia siłownika – 2 kpl.</p> <p>10. Elektrozawór pneumatyczny, cewka 24 V DC, dopasowany do słownika – 1 szt.</p> <p>11. Zespół przygotowania powietrza – 1 szt.</p> <p>12. Zawór odcinający, reduktor, manometr – 1 kpl.</p> <p>13. Zestaw przewodów pneumatycznych 4 mm i 6 mm i przewodów elektrycznych, tworzący instalację na stanowisku – 1 kpl.</p> <p>14. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl.</p> <p>15. Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim, co najmniej takie jak: podręcznik użytkownika, zestaw ćwiczeń praktycznych, program demonstracyjny na sterownik PLC, dostęp do platformy e-learningowej – 1 kpl.</p> <p>16. Zasilanie stanowiska: 230 V AC</p> <p>17. Wymagana Deklaracja zgodności WE.</p> <p>B. Moduł transportu – 1 sztuka</p> <p>Moduł jest wyposażony w podajnik taśmowy napędzany silnikiem prądu stałego. Podczas transportu detale są sortowane według określonego parametru. Element jest transportowany do gniazda odbiorczego, w którym oczekuje na chwytak manipulatora Pick and Place.</p> <p>Stanowisko stanowi końcową stację modelu linii produkcyjnej i umożliwia także pracę jako niezależnie stanowisko dydaktyczne.</p> <p>W skład modułu musi wchodzić co najmniej:</p> <p>1. Miniaturowa płyta montażowa profilowa, wymiary: 410 mm x 315 mm (tolerancja +/- 5%) – 1 kpl.</p> <p>2. 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 – 1 kpl.</p> <p>3. Przewód taśma IDC 26-pin– 1 kpl</p> <p>4. Zasilacz 24 V DC/2A z przewodem – 1 szt.</p> <p>5. Zestaw detali demonstracyjnych – różne kolory i wykonania (8 szt.) – 1 kpl.</p> <p>6. Miniaturowy podajnik taśmowy z napędem 24 V DC, szerokość podajnika: 45 mm – 1 szt.</p>	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>7. Stacja sortująca: z siłownikiem pneumatycznym, elektrozaworem 24 V DC, czujnikami przemysłowymi (optyczny, indukcyjny) i gniazdem buforowym – 1 kpl.</p> <p>8. Stacja końcowa: przemysłowy czujnik zbliżeniowy pojemnościowy (min. 1 szt.), gniazdo końcowe – 1 kpl.</p> <p>9. Zawór odcinający, reduktor, manometr – 1 kpl.</p> <p>10. Zestaw przewodów pneumatycznych 4 mm i 6 mm i przewodów elektrycznych, tworzący instalację na stanowisku – 1 kpl.</p> <p>11. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl.</p> <p>12. Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim, co najmniej takie jak: podręcznik użytkownika, zestaw ćwiczeń praktycznych, program demonstracyjny na sterownik PLC, dostęp do platformy e-learningowej – 1 kpl.</p> <p>13. Zasilanie stanowiska: 230 V AC</p> <p>14. Wymagana Deklaracja zgodności WE.</p> <p>C. Moduł magazynu z manipulatorem Pick&Place stacją rozdzielającą – 1 sztuka</p> <p>Moduł jest wyposażony w manipulator Pick&Place, który przenosi detal z podajnika taśmowego do gniazda rozdzielającego. Gniazdo rozdzielające jest złożone z dwóch komór, do których mogą trafić elementy według zaplanowanego scenariusza np. o różnych kolorach, w różnych ilościach itp. Moduł umożliwia pracę jako niezależnie stanowisko dydaktyczne lub we współpracy z innymi modułami linii produkcyjnej.</p> <p>W skład modułu musi wchodzić co najmniej:</p> <p>1. Miniaturowa płyta montażowa profilowa, wymiary: 410 mm x 315 mm (tolerancja wykonania +/- 5%) – 1 kpl.</p> <p>2. Interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów: 4 wejścia/4 wyjścia, zasilanie 24 V DC, montaż na szynę TH-35, zestaw złączy zapasowych 3-pin do czujników i 2-pin do elektrozaworów – 1 kpl.</p> <p>3. Przewód taśmowy IDC 26-pin – 1 kpl</p> <p>4. Zasilacz 24 V DC/2A z przewodem – 1 szt.</p> <p>5. Zestaw detali demonstracyjnych – różne kolory i wykonania (8 szt.) – 1 kpl.</p> <p>6. Zestaw manipulatora Pick&Place: siłowniki pneumatyczne (obrotowy; cylindryczny z magnetycznym tłokiem spełniający wymagania ISO 6432) generator podciśnienia elektrozawory 24 V DC, czujniki położenia siłowników – 1 kpl.</p> <p>7. Stacja rozdzielająca: siłownik pneumatyczny cylindryczny z magnetycznym tłokiem spełniający wymagania ISO 6432, gniazdo magazynowe dwukomorowe, prowadnica gniazda magazynowego, czujnik położenia siłownika – 1 kpl.</p> <p>8. Zawór odcinający, reduktor, manometr – 1 kpl.</p> <p>9. Zestaw przewodów pneumatycznych 4 mm i 6 mm i przewodów elektrycznych, tworzący instalację na stanowisku – 1 kpl.</p>	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	10. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl. 11. Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim, co najmniej takie jak: podręcznik użytkownika, zestaw ćwiczeń praktycznych, program demonstracyjny na sterownik PLC, dostęp do platformy e-learningowej – 1 kpl. 12. Zasilanie stanowiska: 230 V AC 13. Wymagana Deklaracja zgodności WE.	
7.	Zestaw podstawowych narzędzi monterskich	1 zestaw
	W skład zestawu wchodzi co najmniej: <ul style="list-style-type: none"> - zestaw wkrętaków płaskich i krzyżowych izolowanych – (1 zestaw), - szczypce do cięcia przewodów (1 szt.), - ściągacz izolacji (1 szt.), - zaciskarka do końcówek tulejkowych (1 szt.), - nóż monterski (1 szt.), - próbnik napięcia (1 szt.), - stoper (1 szt.), - taśma miernicza min. 2 m (1 szt.), - okulary ochronne (1 szt.), - przyrząd do cięcia przewodów pneumatycznych (1 szt.), - komplet kluczy płaskich: 8-10-12-13-14-16 – (1 kpl.), - komplet kluczy imbusowych: 1,5-10 mm (1 kpl.). 	
8.	Stanowiska mechatroniczne – obiekty PLC	1 zestaw
	<p>UWAGA: Poniższe stanowiska muszą być kompatybilne z poz. 1 i 2 zamówienia</p> <p>Zestaw tworzą:</p> <p style="padding-left: 20px;">A. <i>Sterowanie systemem alarmowym w domku jednorodzinny – obiekt PLC</i> – 1 kpl.</p> <p>Małogabarytowy model systemu alarmowego w domu jednorodzinny umożliwia tworzenie algorytmu sterowania zabezpieczeniami obiektu przez sterownik PLC. Sygnałami wejściowymi są sygnały z czujników obecności intruza w pomieszczeniu oraz pochodzące z przycisków alarmowych (uzbrojenie, antynapad). Sygnały wyjściowe sterują sygnalizacją optyczną: stan alarmu oraz typ alarmu (alarm zwykły, cichy). Stanowisko należy</p>	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>dostarczyć w formie kompletnej, zmontowanej i przygotowanej do zajęć dydaktycznych.</p> <p>W skład stanowiska musi wchodzić co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none">- Makieta domu jednorodzinnego parterowego – 1 kpl.- Złącze taśmowe do koncentratora sygnałów – 1 kpl.- Przewód taśmowy IDC 26-pin do połączenia ze sterownikiem PLC – 1 kpl.- Zestaw diod sygnalizacyjnych (min. 2 szt.) – 1 kpl.- Czujniki obecności intruza w obiekcie (min. 4 szt.) – 1 kpl.- Mikro-przyciski (min. 2 szt.) – 1 kpl.- Zasilanie 24 V DC- Dokumentacja techniczna oraz instrukcja obsługi w j. polskim – 1 kpl.- Wymiary: 190 mm x 190 mm x 60 mm (tolerancja wykonania +/- 5 %)- Wymagana Deklaracja zgodności. <p>B. Sterowanie sygnalizacją uliczną – obiekt PLC – 1 kpl.</p> <p>Małogabarytowy model sygnalizacji ulicznej na skrzyżowaniu, który umożliwi tworzenie algorytmu sterowania ruchem ulicznym przez sterownik PLC. Sygnałami wejściowymi są sygnały z czujników obecności obiektu na skrzyżowaniu oraz pochodzące z przycisków przy przejściach dla pieszych. Sygnały wyjściowe sterują diodami LED (czerwona, żółta, zielona). Stanowisko należy dostarczyć w formie kompletnej, zmontowanej i przygotowanej do zajęć dydaktycznych.</p> <p>W skład stanowiska musi wchodzić co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none">- Makieta sygnalizacji ulicznej – 1 kpl.- Złącze taśmowe do koncentratora sygnałów – 1 kpl.- Przewód taśmowy IDC 26-pin do połączenia ze sterownikiem PLC – 1 kpl.- Zestaw diod sygnalizacyjnych – sygnalizator świetlny (4 szt.) – 1 kpl.- Zestaw diod sygnalizacyjnych – sygnalizator dla pieszych (4 szt.) – 1 kpl.- Czujniki obecności pojazdu na skrzyżowaniu (4 szt.) – 1 kpl.- Mikro-przyciski na przejściach dla pieszych (4 szt.) – 1 kpl.- Zasilanie 24 V DC, doprowadzone przewodem taśmowym – 1 kpl.	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<ul style="list-style-type: none"> - Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim, co najmniej takie jak: podręcznik użytkownika, zestaw ćwiczeń praktycznych, program demonstracyjny na sterownik PLC, dostęp do platformy e-learningowej – 1 kpl. - Wymiary: 190 mm x 190 mm x 60 mm (tolerancja wykonania +/- 5 %) - Wymagana Deklaracja zgodności WE. <p>C. Model dźwigu szybowego (windy) – obiekt PLC – 1 kpl.</p> <p>Małogabarytowy model dźwigu szybowego (windy) w bloku mieszkalnym, który umożliwi tworzenie algorytmów sterowania przez sterownik PLC. Sygnały wyjściowe pochodzą z czujników położenia windy na każdym z poziomów (numeracja poziomów: 1-4). Stanowisko wyposażone jest w diody LED sygnalizujące aktualne położenie windy (diody na czujnikach) oraz lampki LED zintegrowane z przyciskami poziomów.</p> <p>W skład stanowiska musi wchodzić co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Miniaturowa płyta montażowa profilowa rowkowana, wymiary: 410 mm x 315 mm (tolerancja wykonania +/- 5%) – 1 kpl. - Zasilacz 24 V DC/60W z przewodem zasilającym min. 1,5mb – 1 szt. - Model dźwigu szybowego (windy) wykonany z profili aluminiowych – 1 kpl. - Silnik DC z przekładnią – 1 szt. - Kontroler silnika DC ze sterowaniem prędkością i kierunkiem – 1 kpl. - Przyciski przywołania windy – 4 szt. - Sygnalizatory — lampki na piętrach — zintegrowane z przyciskami – 4 kpl. - Czujniki obecności windy na piętrze - 4 szt. - Interfejs do połączenia ze sterownikiem PLC – 1 kpl. - Przewód taśmowy IDC 26-pin do połączenia ze sterownikiem PLC – 1 kpl. - Dokumentacja techniczna i instrukcja obsługi, zestaw ćwiczeń praktycznych, przykłady rozwiązań do ćwiczeń, programy demonstracyjne – 1 kpl. - Dostęp do dodatkowych materiałów dydaktycznych z zakresu PLC na platformie e-learningowej. - Wymiary: 410 mm x 315 mm x 730 mm (tolerancja wykonania +/- 5%) – 1 kpl. - Stanowisko należy dostarczyć w formie kompletnej, zmontowanej i przygotowanej do zajęć dydaktycznych. - Wymagana Deklaracja zgodności WE. 	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
9.	Stanowiska mechatroniczne regulacji ze sterownikami PLC – poziom, przepływ, ciśnienie, porcjowanie materiału	1 zestaw
Na zestaw składa się: A. Stanowisko regulacji ciśnienia powietrza sterownikiem PLC – 1 szt. Stanowisko dydaktyczne umożliwia pomiar i regulację ciśnienia powietrza w zbiorniku przez zawór proporcjonalny elektromagnetyczny. Do obiektu można wprowadzać zakłócenia. Sterowanie modelem odbywa się z wykorzystaniem sterownika PLC. Stanowisko zmontowane, uruchomione i przygotowane do prowadzenia zajęć. W skład stanowiska musi wchodzić co najmniej: 1. 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 stanowiska: 660 mm x 330 mm x 400 mm (wysokość), tolerancja wykonania +/- 5% – 1 szt. 2. Zasilacz 24 V DC, zabezpieczenie stanowiska wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym, wyłącznik główny – 1 kpl. 3. Sterownik PLC, co najmniej: 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 Ethernet, zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych, szybkie liczniki: min. 2x min. 100 kHz, min. 2x szybkie wyjścia 100 kHz, możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytke sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść – 1kpl. 4. Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet min. 1,5 mb 5. Oprogramowanie sterownika PLC — licencja edukacyjna jednostanowiskowa, oprogramowanie zawierające symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki programowania: min. LD, FBD – 1 szt. 6. Panel HMI dotykowy min. 4” , uchwyt montażowy do panela na szynę TH-35 - 1 szt. 7. Przemysłowy przetwornik ciśnienia z wyświetlaczem elektronicznym, z wyjściem 0-10V lub 4-20 mA– 1 kpl. 8. Zawór spustowy zakłócający– 1 kpl. 9. Elektrozwór proporcjonalny z elektronicznym modułem sterującym – 1 kpl. 10. Zbiornik ciśnieniowy z mocowaniem, pojemność: 1 l, max. 11 bar – 1 kpl. 11. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl. 12. Pomoce dydaktyczne w jęz. polskim, co najmniej takie jak: instrukcja użytkownika, zestaw ćwiczeń praktycznych – 1 kpl. 13. Zasilanie stanowiska: 230 V AC		



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
14.	<p>Wymagana Deklaracja zgodności WE.</p> <p>B. Regulacja poziomu cieczy sterownikiem PLC – 1 szt.</p> <p>Stanowisko dydaktyczne umożliwia pomiar i regulację poziomu cieczy w zbiorniku przy użyciu pompki 24 V DC. Do obiektu można wprowadzać zakłócenia. Sterowanie modelem odbywa się z wykorzystaniem sterownika PLC. Stanowisko zmontowane, uruchomione i przygotowane do prowadzenia zajęć.</p> <p>W skład stanowiska musi wchodzić co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none">1. 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 stanowiska: 660 mm x 330 mm x 400 mm (wysokość), tolerancja wykonania +/- 5% – 1 szt.2. Zasilacz 24 V DC, zabezpieczenie stanowiska wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym, wyłącznik główny – 1 kpl.3. Sterownik PLC, co najmniej: 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 Ethernet, zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych, szybkie liczniki: min. 2x min. 100 kHz. , min. 2x szybkie wyjścia 100 kHz, możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytke sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść – 1kpl.4. Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet min. 1,5 mb5. Oprogramowanie sterownika PLC — licencja edukacyjna jedno stanowiskowa, oprogramowanie zawierające symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki programowania: min. LD, FBD – 1 szt.6. Panel HMI dotykowy min. 4” , uchwyt montażowy do panela na szynę TH-35 - 1 szt.7. Pompa wodna 24 V DC – 1 szt.8. Zbiornik pomiarowy - przezroczysty zbiornik poziomu wody, cylindryczny, min. 0,3l – 1 szt.9. Zbiornik zasilający: przezroczysty z tworzywa sztucznego min. 2l – 1 szt.10. Przemysłowy czujnik poziomu cieczy z wyjściem analogowym – 1 szt.11. Rury i kolanka z tworzywa sztucznego – 1 kpl.12. Zawór odpływowy zakłócający – 1 szt.13. Przyciski sterujące – min. 3 szt.14. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl.	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>15. Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi – 1 kpl.</p> <p>16. Zasilanie stanowiska: 230 V AC</p> <p>17. Wymagana Deklaracja zgodności WE.</p> <p>C. Regulacja przepływu cieczy sterownikiem PLC – 1 szt.</p> <p>Stanowisko umożliwi pomiar i regulację przepływu cieczy w modelu rurociągu 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. Stanowisko zmontowane, uruchomione i przygotowane do prowadzenia zajęć.</p> <p>W skład stanowiska musi wchodzić co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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 stanowiska: min. 660 mm x 330 mm x 400 mm (wysokość) – 1 szt. 2. Zasilacz 24 V DC, zabezpieczenie stanowiska wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym, wyłącznik główny – 1 kpl. 3. Sterownik PLC, co najmniej: 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 Ethernet, zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych, szybkie liczniki: min. 2x min. 100 kHz, min. 2x szybkie wyjścia 100 kHz, możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytke sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść – 1kpl. 4. Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet min. 1,5 mb 5. Oprogramowanie sterownika PLC — licencja edukacyjna jednostanowiskowa, oprogramowanie zawierające symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki programowania: min. LD, FBD – 1 szt. 6. Panel HMI dotykowy min. 4” , uchwyt montażowy do panela na szynę TH-35 - 1 szt. 7. Pompa wodna 24 V DC – 1 szt. 8. Regulator wydajności pompy wodnej – 1 szt. 9. Zawór dławiący – 1 szt. 10. Przepływomierz wirowy z wyjściem analogowym – 1 szt. 11. Rotametr – 1 szt. 12. Model rurociągu - rury i kolanka z tworzywa sztucznego – 1 szt. 	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	<p>13. Zbiornik zbiorczy przeźroczysty z tworzywa sztucznego min. 2 l – 1 szt.</p> <p>14. Zawór zakłócający – 1 szt.</p> <p>15. Przyciski sterujące – min. 3 szt.</p> <p>16. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl.</p> <p>17. Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi – 1 kpl.</p> <p>18. Zasilanie stanowiska: 230 V AC</p> <p>19. Wymagana Deklaracja zgodności WE.</p> <p>D. Porcjowanie materiałów sypkich (ważenie) – 1 szt.</p> <p>Stanowisko umożliwia zapoznanie się z rozwiązaniami automatycznego ważenia i porcjowania materiałów sypkich. Stanowisko jest wyposażone w platformę wagową i stację dozującą wykonaną z przezroczystego tworzywa sztucznego - współpracujące z podajnikiem taśmowym. Sterowanie modelem odbywa się z wykorzystaniem sterownika PLC. Stanowisko zmontowane, uruchomione i przygotowane do prowadzenia zajęć.</p> <p>W skład stanowiska musi wchodzić co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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: 870 mm x 360 mm x 600 mm (wysokość), tolerancja wykonania +/- 5% – 1 szt. 2. Zasilacz 24 V DC, zabezpieczenie stanowiska wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym, wyłącznik główny – 1 kpl. 3. Sterownik PLC, co najmniej: 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 Ethernet, zapewniona możliwość obsługi regulatora PID i silników krokowych, szybkie liczniki: min. 2x min. 100 kHz. , min. 2x szybkie wyjścia 100 kHz, możliwość rozbudowy o 3 moduły komunikacyjne, 1 płytkę sygnałową, 8 modułów wejść/wyjść – 1kpl. 4. Przewód komunikacyjny: 1x Ethernet min. 1,5 mb 5. Oprogramowanie sterownika PLC — licencja edukacyjna jednostanowiskowa, oprogramowanie zawierające symulator pracy sterownika PLC, dostępne języki programowania: min. LD, FBD – 1 szt. 6. Panel HMI dotykowy min. 4” , uchwyt montażowy do panela na szynę TH-35 - 1 szt. 7. Stacja dozująca z przezroczystego tworzywa sztucznego – 1 szt. 8. Podajnik taśmowy z silnikiem prądu stałego 24 V DC, szerokość podajnika: 45 mm – 1 szt. 	



L.p.	Nazwa	Liczba sztuk
	9. Przetwornik wagowy współpracujący z platformą wagową – 1 szt. 10. Pojemnik na odważoną porcję materiału – 1 szt. 11. Przyciski sterujące – min. 3 szt. 12. Zapas materiału dozowanego (granulatu, tworzywo sztuczne) - paczka min. 100 g - 2 kpl. 13. Elementy łączeniowe i konstrukcyjne niezbędne do poprawnej pracy stanowiska – 1 kpl. 14. Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi – 1 kpl. 15. Zasilanie stanowiska: 230 V AC 16. Wymagana Deklaracja zgodności WE.	
10	Oprogramowanie FACTORY IO 2 - Siemens Edition lub równoważne - Licencje bezterminowe. - Dedykowane do pracy ze sterownikami PLC poprzez Ethernet, nie wymagające dodatkowego sprzętu. - Umożliwia trójwymiarową symulację fabryki przy użyciu wybranych części typowych dla przemysłu. - Sceny inspirowane typowymi aplikacjami przemysłowymi, począwszy od poziomu trudności początkującego do zaawansowanego. - Możliwość używania jako platformy szkoleniowej PLC, które są najczęstszymi sterownikami spotykanymi w zastosowaniach przemysłowych.	16 sztuk
11	Oprogramowanie AutoSIM-200 lub równoważne - Licencje bezterminowe. - Oprogramowanie do symulacji układów pneumatycznych i hydraulicznych. - Pozwala na szkolenie w zakresie technologii automatyzacji, projektowanie i symulację oraz kontrolę maszyn wirtualnych 2D i 3D.	16 sztuk