

**Załącznik nr 4 do SIWZ**

**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**Dostawa sprzętu dydaktycznego do pracowni eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych**

**Przedmiotem zamówienia jest stanowisko symulacji procesu produkcji stanowiące model systemu produkcyjnego reprezentującego podstawowe elementy przemysłowej linii produkcyjnej - 1 komplet**

**Opis ogólny (według wytycznych KOWEZIU)**

Model systemu produkcyjnego reprezentującego podstawowe elementy przemysłowej linii produkcyjnej: dystrybucję, kontrolę, montaż z robotem, sortowania. Poszczególne podzespoły i części powinny tworzyć współdziałający bezawaryjnie system. W skład zestawu powinny wchodzić różnorodne elementy wykonawcze na płycie profilowej, różnego typu czujniki, płyta ze sterownikiem PLC, pulpit sterujący i zasilacz 24 V. Stacje powinny być sterowane przez wbudowany sterownik i wyposażone w oprogramowanie narzędziowe zgodne z międzynarodową normą [IEC 61131](https://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=IEC_61131&action=edit&redlink=1) *„lub równoważne”,* opisującą graficzne i tekstowe [języki programowania](https://pl.wikipedia.org/wiki/J%C4%99zyk_programowania) dla [sterowników PLC](https://pl.wikipedia.org/wiki/Sterownik_PLC) opublikowane przez [Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną](https://pl.wikipedia.org/wiki/Mi%C4%99dzynarodowa_Komisja_Elektrotechniczna) w roku 2013 lub później.

Robot przemysłowy powinien posiadać co najmniej 5 stopni swobody oraz dwupozycyjny chwytak elektryczny. Programowanie robota powinno się odbywać ze specjalizowanego panelu programowania ręcznego lub z komputera z zainstalowanym programem.

Zestaw powinien być wyposażony w zasilacz/e 24 V DC oraz sprężarkę powietrza 230 V, 50 l/min, do 8 bar, zbiornik min 25 l, głośność do 45 dB.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Opis szczegółowy** | | |
|  | **Części składowe systemu** | |  |
| **1. STACJA DYSTRYBUCJI** | | | |
|  | Stacja dystrybucji/przenośnikowa do rozdzielania przedmiotów.  **Wymagane elementy stacji dystrybucji:**  1. Moduł magazynu:   1. Magazyn stosowy na elementy obrabiane, 2. Siłownik dwustronnego działania, który wypycha z dołu magazynu stosowego przedmiot obrabiany. 3. Czujniki indukcyjne, które wykrywają położenie tłoczyska siłownika, 4. Zawory dławiące –zwrotne do regulacji bezstopniowej prędkości ruchu siłownika.   1.Dane techniczne: ciśnienie robocze nie zagrażające obsłudze tj. do 700 kPa (7 bar); zasilanie elektryczne napięciem bezpiecznym do 24 V DC; 3 wejścia cyfrowe; min 1 wyjście cyfrowe; długość 240 mm +-10%,  2. Moduł przenośnika taśmowego umieszczony na płycie profilowej lub stopie profilowej w komplecie z silnikiem DC – do transportu przedmiotów obrabianych o średnicy co najmniej 40 mm. Dane techniczne: zasilanie: do 24 V DC; maksymalna średnica przedmiotów obrabianych 40 mm; długość przenośnika 350 mm +-10%; min. 3 wejścia cyfrowe; min 3 wyjścia cyfrowe)  3. Aluminiowa płyta profilowa (350 x 700 mm) + -10% z 40 - 50 mm slotami +-10%/  *aluminiowa płyta profilowa do 600 mm x 800 mm +- 10%, pod warunkiem że całkowity wymiar modelu linii produkcyjnej nie przekroczy 2500 mm x 3500 mm.*  4. Zespół przygotowania powietrza z regulatorem ciśnienia  Uwaga  Poszczególne podzespoły i części powinny tworzyć współdziałający bezawaryjnie system i zapewnić następujące działanie:  Przedmioty przechowywane są w magazynie stosowym. Siłownik dwustronnego działania wysuwa pojedynczo przedmioty z magazynu w określonym czasie. Moduł przenośnika transportuje przedmiot obrabiany w prawo lub w lewo. W razie potrzeby przedmiot obrabiany może być zatrzymany i oddzielony na przenośniku taśmowym. | | |
| **2. Stacja montażu z robotem przemysłowym** | | | |
|  | **Wymagane elementy stacji montażu z robotem:**  1. Robot przemysłowy o własnościach:   * + - min. 6 stopni swobody     - Układ napędowy: AC serwo silnik     - Określanie pozycji: enkoder absolutny     - Promień zasięgu: 400- 550 mm     - Powtarzalność: ±0,02 mm     - Udźwig: 0,5 - 2 kg     - Prędkość: 2000 - 5000 mm/s     - Sterownik robota (32 cyfrowe wejścia/wyjścia, interfejs Ethernet z kontrolą w czasie rzeczywistym, interfejs USB, zasilanie 230 V, maks. 2 kVA)     - Panel operatorski   2. Wózek z płytą profilową 700 x 700 +-10% mm  *Uwaga*  *Zamawiający dopuszcza zastosowanie wymiarów aluminiowej płyty profilowej do 700 mm x 700 +/- 15% mm*  3. Panel użytkownika z awaryjnym stopem  4. Wyposażenie pneumatyczne wraz z jednostką obsługi  5. Zasilacz do 24 V  6. Moduł interfejsu robota  7. Przewody elektryczne  8. Zestaw do montażu przy pomocy robota składający się z 12 elementów (korpus cylindra) w różnych kolorach a także nakrętki, sprężynki i tłoczki.  *Uwaga*  *Zamawiający dopuszcza dostawę innego zestawu do montażu przy pomocy robota składającego się z 12 elementów (gniazdo tulei) w różnych kolorach a także tulei oraz łączników.*  Uwaga  Poszczególne podzespoły i części powinny tworzyć współdziałający bezawaryjnie system i zapewnić następujące działanie:  Transport obrabianych przedmiotów i umieszczane w uchwycie montażowym. Rozróżnianie przedmiotów pod względem koloru obudowy. Orientację mierzonego przedmiotu. Ustawianie przedmiotów w odpowiednich pozycjach lub przekazywanie do kolejnej stacji.  Należy również dostarczyć 1 podręcznik do programowania zastosowanego robota przemysłowego napisanego w języku polskim. Podręcznik powinien być kierowany do studentów lub/i uczniów mechatroniki/elektroniki/mechaniki.  Autorami podręcznika powinni być naukowcy/wykładowcy zajmujący się robotyką pracujący na wyższych uczelniach *lub* podręcznik powinien być pozytywnie zaopiniowany przez naukowca posiadającego stopień naukowy doktora habilitowanego. Objętość podręcznika powinna przekraczać 150 stron. Forma podręcznika –papierowa lub elektroniczna (PDF).  W przypadku zastosowania wersji elektronicznej należy dostarczyć licencję wydawcy na 1 egzemplarz. | | |
| **3. Stacja sortowania** | | | |
|  | **Parametry ogólne:**   * Ciśnienie zgodne z normą do 700 kPa (7 bar) * Zasilanie bezpieczne do 24 VDC * Maksymalny wymiar elementów kwadratowych/okrągłych: 40 mm * Wejścia cyfrowe: min 8 * Wyjścia cyfrowe: min 4   **Wymagane elementy stacji:**   * Moduł sortowania elektryczny * Moduł przenośnika taśmowego do montażu na płycie profilowej lub stopie profilowej, w komplecie z silnikiem DC – do transportu przedmiotów obrabianych o średnicy co najmniej 40 mm. Dane techniczne: zasilanie: do 24 V DC; maksymalna średnica przedmiotów obrabianych co najmniej 40 mm; długość przenośnika 350 mm+-10%; min. 3 wejścia cyfrowe; min. 3 wyjścia cyfrowe) * Moduł blokada, w komplecie z siłownikiem pneumatycznym jednostronnego działania * Moduł zsuwnia – 3 sztuki do sortowania przedmiotów obrabianych w zależności od ich właściwości (kolor, materiał) * Bariera fotoelektryczna do monitorowania stanów napełnienia zsuwni * Aluminiowa płyta profilowa (350 x 700 mm)+-10% z 40 - 50 mm slotami+-10%, * Zespół przygotowania powietrza z regulatorem ciśnienia   Uwaga  Poszczególne podzespoły i części powinny tworzyć współdziałający bezawaryjnie system i zapewnić następujące działanie:  Rozdzielanie wcześniej zmontowanych zespołów w zależności od koloru korpusu (podstawy) i kierowanie na trzy zsuwnie. Monitorowanie poziomu wypełnienia zsuwni. | | |
| **4. sTACJA koNTROLI Jakości i ObróbKi** | | | |
| 1 | | Stacja obróbki i kontroli jakości powinna być wyposażona w moduł stołu obrotowego. Zadaniem stanowiska jest symulacja wiercenia otworu w elemencie oraz kontrola otworu. Stanowisko ma stanowić stacją pośrednią modelu linii produkcyjnej oraz umożliwiać pracę jako niezależnie stanowisko dydaktyczne. **Zadania realizowane na stanowisku to w szczególności :** pobranie elementu, symulacja wiercenia otworu w elemencie, kontrola sprawdzenie poprawności wykonania otworu. | |
| **5. wyposażenie dodatkowe** | | | |
| 5.a | **Wózek**  - min. 2 szt.  Wózek umożliwiający montaż stanowiska, posiadający przepusty w ścianach bocznych i ścianie tylnej do uporządkowanego prowadzenia przewodów. Konstrukcja wózka powinna umożliwiać mocowanie po obu stronach panelu obsługi, pośredniej płyty podłogowej i szuflady, a płyta profilowa mocowanie na środku wózka kolumny podnośnika. W wózku po obu stronach powinna znajdować się płyta montażowa do złączy elektrycznych i kaseta PLC. W wózku, za pomocą profili do mocowania DIN-A4 powinna istnieć możliwość zamontowania kolejnych komponentów. Wymiary wózka**: (**750 x 350) +-10% i wysokość 700 mm+-10%, | | |
| 5.b | **Pulpit sterujący** – min. 2 szt.  Panel sterujący zamontowany na wózku oraz połączony ze sterownikiem PLC poprzez złącze. Panel wyposażony w dodatkowe 8 wejść i 8 wyjść sterujących w postaci 4 mm bezpiecznych gniazd. Dodatkowe 4 wejścia i wyjścia mogą być podłączone za pomocą gniazd izolowanych 4 mm. Przyciski: Start (normalnie otwarty), Stop (normalnie zamknięty), Reset (normalnie otwarty), Kluczyk Auto/Man (normalnie otwarty). | | |
| 5.c | **Zestaw przedmiotów obrabianych** – min. 1 kpl.  Przedmioty obrabiane powinny być kompatybilne ze stanowiskami. Pojemnik można np. Zamknąć zakrętką. Zestaw powinien składać się z następujących elementów: 6 obudów w pierwszym kolorze, 6 obudów w drugim kolorze, 6 obudów w kolejnym kontrastowym kolorze , 6 obudów przezroczystych. Średnica zewnętrzna d = do 40 mm. Wysokość h = do 25 mm. Pojemność v = do 15 ml. 24 zakrętki w kolorze pierwszym.  *Uwaga:*  *Zamawiający dopuszcza dostawę innego zestawu przedmiotów obrabianych, kompatybilnych ze wszystkimi stanowiskami tj:*  *minimum 6 gniazd tulei w pierwszym kolorze, 6 gniazd tulei w drugim kolorze, 6 tulei w pierwszym kolorze, 6 tulei w kontrastowym kolorze. Średnica zewnętrzna d = do 40 mm. Wysokość h = do 25 mm. Pojemność v = do 15 ml. Oraz 24 łączniki w kolorze pierwszym.* | | |
| 5.d | **Przewód danych we/wy z wtyczkami na obu końcach– min. 4 szt.**  Do podłączania złącz np. PLC do uniwersalnej jednostki przyłączeniowej, cyfrowej. Przewód danych we/wy łączy terminal we/wy z szafą sterowniczą. Długość: min. 2,5 m. | | |
| 5.e | **Przewód analogowy, równoległy – min. 2 szt.**  Połączenie skrzynki złączy lub PLC z prawdziwym procesem lub pulpitem symulacyjnym. Przewód analogowy, równoległy, min. 150 cm. | | |
| 5.f | **Oprogramowanie do sterowników PLC zastosowanych w Poszczególnych Modułach (STACJACH).**  Zawiera języki programowania: lista instrukcji (IL), diagram bloków funkcyjnych (FBD) i logika drabinkowa (LD). Umożliwia realizację rozwiązań sieciowych ze sterownikiem PLC. Dodatkowo zawiera oprogramowanie symulacyjne. Umożliwia ono test funkcjonalny utworzonych modułów użytkownika na PG/PC, niezależnie od dostępności sprzętu docelowego. Rozpoznawanie i usuwanie błędów programu zostaje tym samym przesunięte na wcześniejszy etap programowania. Oprogramowanie można stosować do wszystkich modułów użytkownika i do wybranych istniejących funkcji systemu, które zostały utworzone w następujących językach programowania: IL, LD, FBD.  **Oprogramowanie powinno być zgodne z** międzynarodową normą [IEC 61131](https://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=IEC_61131&action=edit&redlink=1) *„lub równoważne*” , opisującą graficzne i tekstowe [języki programowania](https://pl.wikipedia.org/wiki/J%C4%99zyk_programowania) dla [sterowników PLC](https://pl.wikipedia.org/wiki/Sterownik_PLC) opublikowane przez [Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną](https://pl.wikipedia.org/wiki/Mi%C4%99dzynarodowa_Komisja_Elektrotechniczna) w roku 2013 lub później.  Należy dostarczyć również 1 podręcznik napisany w języku polskim do programowania zastosowanych sterowników. Podręcznik powinien być kierowany do studentów lub uczniów mechatroniki/elektroniki/mechaniki.  Autorami podręcznika powinni być naukowcy/wykładowcy zajmujący się robotyką, pracujący na wyższych uczelniach *lub* podręcznik powinien być pozytywnie zaopiniowany przez naukowca posiadającego stopień naukowy doktora habilitowanego. Objętość podręcznika powinna przekraczać 150 stron. Forma podręcznika –papierowa lub elektroniczna (PDF). W przypadku zastosowania wersji elektronicznej załączyć licencję wydawcy na 1 egzemplarz. | | |
| 5.g | **Sprężarka** – min. 1 szt.  Smarowana olejem, z reduktorem ciśnienia i oddzielaczem wody. Ciśnienie: 800 kPa (8 bar) P max. Wydajność zasysania: min 50 l/min. Pojemność kotła: min 24 l. Odprowadzanie sprężonego powietrza: ¼“ lub KD4. Emisja hałasu: do 45 dB (A)/1 m. Czas włączenia: maks. 50%. Regulator ciśnienia z manometrem. Wersja: 230 V/50 Hz. | | |