



**Załącznik nr 3 do SIWZ**  
„Dostawa wyposażenia pracowni mechatronicznej  
dla Zespołu Szkół Technicznych im. gen. prof. Sylwestra Kaliskiego w Turku”

## **SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**Przetarg nieograniczony**

**„Dostawa wyposażenia pracowni mechatronicznej  
dla Zespołu Szkół Technicznych im. gen. prof. Sylwestra Kaliskiego  
w Turku”**

**Część nr 3**

Dostawa urządzeń mechatronicznych na wyposażenie pracowni mechatronicznej  
dla Zespołu Szkół Technicznych w Turku

Zadanie jest realizowane w ramach projektu: "Nowoczesne technologie w kształceniu zawodowym elementem rozwoju gospodarczego obszaru funkcjonalnego powiatów tureckiego i kolskiego", Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014-2020, Oś Priorytetowa 9 „Infrastruktura dla kapitału ludzkiego”, Działanie 9.3 „Inwestowanie w rozwój infrastruktury edukacyjnej i szkoleniowej”, Poddziałanie 9.3.2 „Inwestowanie w rozwój infrastruktury kształcenia zawodowego”.



**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



## 1. Sygnalizacja świetlna – sztuk 1

Makieta sygnalizacji ulicznej skrzyżowania:

- a) pobieranie oraz przekazywanie sygnałów do makiety przez gniazda bananowe 4mm lub przez złącze taśmowe z przystosowaniem do połączenia przez przewody typu banan izolowane
- b) zestaw diod sygnalizacyjnych światła dla kierowcy i przechodnia uwzględniającą kolorystykę sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu
- c) czujniki (przyciski) obecności pojazdu na skrzyżowaniu
- d) przyciski symulujące obecność pieszego
- e) zasilanie 24 V DC
- f) dokumentacja techniczna oraz instrukcja obsługi
- g) Urządzenie fabrycznie nowe, nieużywane, nie ekspozowane.
- h) Deklaracja zgodności CE

## 2. Stanowisko z silnikiem prądu stałego – sztuk 4

- 1) Silnik prądu stałego DC z przekładnią (max. 2A, 24V DC) zintegrowany z enkoderem dwukanałowym z wyjściem kompatybilnym ze sterownikiem PLC – 1 szt.
- 2) Kontroler silnika DC, montaż na TH-35 – 1 szt.
- 3) Listwa przyłączeniowa – 1 szt.
- 4) Przewody elektryczne i listwy połączeniowe dopasowane do pozostałych elementów stanowiska – 1 kpl.
- 5) Aluminiowa płyta montażowa z profili rowkowanych typu T o wymiarach przystosowana do zamocowania wszystkich elementów stanowiska – 1 szt.
- 6) Elementy konstrukcyjne niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska – 1 kpl.
- 7) Inne wymagania: zasilanie stanowiska: 24V DC.
- 8) Dokumentacja techniczna z materiałami dydaktycznymi w języku polskim – 1 kpl.
- 9) Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia stanowisk na miejsce pracy, ich montaż, uruchomienie, oraz podłączenie do instalacji warunkującej prawidłowe ich użytkowanie.
- 10) Stanowisko musi umożliwiać samodzielną rozbudowę przez Zamawiającego w przyszłości.

## 3. Symulator automatyki – sztuk 10

1. Program, dzięki któremu możliwe jest tworzenie i symulowanie w czasie rzeczywistym systemów przemysłowych wykorzystujących najbardziej popularne technologie automatyczne, odwzorowuje rzeczywiste środowisko pracy. Mogą być sterowane w czasie rzeczywistym za pomocą zewnętrznych urządzeń takich jak sterowniki PLC czy nawet za pomocą symulatorów sterowników PLC. Oprogramowanie ma pozwalać w łatwy i szybki sposób tworzyć systemy przemysłowe w 3D.

Oprogramowanie ma zawierać pełną licencję bez ograniczeń czasowych umożliwiające współpracę z dostępnymi w szkole sterownikami Siemens.

## 2. Instrukcja użytkownika.

### 4. Laboratorium mikrosilniki ze sterowaniem PLC – sztuk 1

- 1) Stanowisko montażowe z płytą profilową w kształcie litery T lub L (wyposażenie: uchwyt, szyny TH-35, koryto grzebieniowe), wymiary co najmniej 800mm x 500mm x 400 mm (szerokość x głębokość x wysokość)
- 2) Sterownik PLC – min. 24 wejścia: min. 18 wejść binarnych, min. 6 wejść analogowych (binarnych); min. 16 wyjść: min. 12 wyjść przełącznikowych, min. 4 wyjścia tranzystorowe; wyświetlacz LCD, zasilanie 24 V DC, komunikacja: Ethernet/USB, przewód komunikacyjny USB i Ethernet
- 3) Oprogramowanie sterownika licencja edukacyjna z nieograniczoną liczbą instalacji, oprogramowanie zawiera symulator pracy sterownika PLC, algorytm sterujący ma być możliwy do napisania, w co najmniej w następujących językach programowania urządzeń automatyki: Ladder Diagram (LD), Function Block Diagram (FBD) - 1 szt.
- 4) Listwa łączeniowa 1 kpl.
- 5) Uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów do sterownika PLC min. 4 wejścia/4 wyjścia, zestaw złączy zapasowych 1 kpl.
- 6) Zasilacz 24 V DC, min. 60W z przewodem min.1,5mb
- 7) Zestaw:
  - a) przyciski sterownicze monostabilne NO - min.2 szt,
  - b) przyciski sterownicze monostabilne NC - min.1 szt,
  - c) lampki LED 24 V DC - min. 1 szt.
- 8) Zestaw dydaktyczny z silnikiem prądu stałego: silnik prądu stałego 24VDC, enkoder
- 9) Zestaw dydaktyczny z silnikiem krokowym: silnik krokowy 24VDC min. 0,6 Nm, krok max. 2°, kontroler, układ symulacji pracy
- 10) Zestaw dydaktyczny z serwonapędem: serwo-silnik min. 50W, serwo-kontroler dopasowany do serwo-silnika
- 11) Elementy konstrukcyjne niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska
- 12) Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi w języku polskim – 1 kpl.
- 13) Zasilanie stanowiska: 230 V AC.
- 14) Stanowisko w formie zmontowanej z podłączonym sterownikiem PLC, lampkami i przyciskami, serwonapędem, silnikiem DC, silnikiem krokowym i innymi niezbędnymi elementami – kompletne i przygotowane do zajęć dydaktycznych.

## 5. Silnik 3-fazowy z falownikiem – sztuk 4

- 1) Silnik 3-fazowy min. 0,25 kW klatkowy, napięcie zasilania 230V/400V, łapowy, IP55 – 1 szt.
- 2) Falownik min. 0,4 kW zasilany 1-fazowo, sterowanie min. skalarne U/f, dopasowany do silnika użytego na stanowisku z możliwością połączenia ze sterownikiem, zawiera min. wbudowany port USB, regulator PID -1 szt.
- 3) Wyłącznik różnicowo-prądowy z zabezpieczeniem nadprądowym – 1 szt.
- 4) Wyłącznik bezpieczeństwa – 1 szt.
- 5) Przewód komunikacyjny – 1 szt.
- 6) Listwa sygnałowa wyprowadzonymi zaciskami falownika
- 7) Pełna licencjonowana wersja oprogramowania falownika na czas nieograniczony
- 8) Przyciski sterownicze: NO, bistabilne, montaż TH-35 – min.5 szt.
- 9) Lampka LED 24V DC montaż TH-35 – min. 1 szt.
- 10) Płyta montażowa złożone z części poziomej (na silnik, płyta aluminiowa profilowana) i pionowej (na falownik), w formie litery „L” wyposażone w uchwyty, szyny TH-35 oraz koryto monterskie; dostosowane do umieszczenia na stole, wymiary min. 500 mm x 250 mm x 400 mm (wys.), stelaż z profili aluminiowych, - 1 szt.
- 11) Przewody połączeniowe falownika z silnikiem oraz zasilaniem – 1 kpl.
- 12) Instrukcja użytkownika z materiałami dydaktycznymi – 1 szt.
- 13) Elementy konstrukcyjne niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska
- 14) Zasilanie stanowiska: 230 V AC
- 15) Urządzenie fabrycznie nowe, nieużywane, nie ekspozowane.
- 16) Zestaw do realizacji ćwiczeń z zastosowaniem silnika trójfazowego i falownika dostarczony w formie zmontowanej i gotowej do pracy.
- 17) Stanowisko musi umożliwiać samodzielną rozbudowę przez Zamawiającego w przyszłości.
- 18) Deklaracja zgodności CE

## 6. Stanowisko ze sterownikiem PLC – sztuk 4

1. Sterownik PLC:
  - a) DC/DC/przełącznik, zintegrowane 8DI/6DO/2AI
  - b) rozmiar obrazu procesu dla wejść/wyjść co najmniej 1024 bajtów
  - c) liczba wejść/wyjść cyfrowych obsługiwanych co najmniej 80
  - d) liczba wejść/wyjść analogowych obsługiwanych co najmniej 12
  - e) szybkość wykonywania operacji boolowskich nie więcej niż 0,08  $\mu$ s/instrukcję
  - f) szybkość wykonywania Move Word nie więcej niż 12  $\mu$ s/instrukcję

- g) szybkość wykonywania Real nie więcej niż 18  $\mu$ s/instrukcję
  - h) komunikacja przynajmniej 1 port ethernet/profinet
  - i) wyposażony w regulator PID
  - j) możliwość obsługi min. 2 urządzeń HMI
  - k) wejścia typu sink/source
  - l) algorytm sterujący ma być możliwy do napisania, w co najmniej w następujących językach programowania urządzeń automatyki: Ladder Diagram (LD), Function Block Diagram (FBD).
  - m) możliwość programowania w oparciu o wspólne narzędzie programistyczne ze sterownikami s7-300 będące na wyposażeniu szkoły
2. Panel operatorski kolorowy HMI min. 7" współpracujący ze wskazanym sterownikiem z oprogramowaniem tworzącym wizualizację
  3. Oprogramowanie dla wyżej wymienionego sterownika oraz panelu operatorskiego – pełna wersja z licencją na czas nieograniczony
  4. Kabel Ethernet (co najmniej 2m)
  5. Płyta montażowa pionowa (stojak) z profili aluminiowych o wymiarach całkowitych co najmniej 500 mm x 500 mm do umieszczenia na stole z uchwytem na której zamontowany jest sterownik, zasilacz, na płycie czołowej umieszczone gniazda bananowe 4mm (wejścia/wyjścia PLC dla wtyku izolowanego) podłączone do sterownika z dodatkowymi wyprowadzeniami zasilania 24VDC z uwzględnieniem kolorystyki połączone z zaciskami sterownika, wmontowany panel operatorski, całość zabudowana.
  6. Zasilacz 24 V DC
  7. Wyłącznik stanowiska, zestaw zabezpieczeń elektrycznych
  8. Interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów: min. 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. – 1 szt.
  9. Stanowisko w formie zmontowanej – kompletne i przygotowane do zajęć dydaktycznych.
  10. Urządzenie fabrycznie nowe, nieużywane, nie ekspozowane.
  11. Deklaracja zgodności CE

7.

#### **Zestaw egzaminacyjny ze sterownikami PLC – sztuk 4**

1. Sterownik PLC
  - a) DC/DC/DC zintegrowane min. 8DI/6DO/2AI; zasilanie 24VDC
  - b) wielkość obszaru pamięci dla wejść/wyjść co najmniej 1024 bajtów
  - c) liczba wejść/wyjść cyfrowych obsługiwanych co najmniej 80

- d) liczba wejść/wyjść analogowych obsługiwanych co najmniej 12
  - e) szybkość wykonywania operacji boolowskich nie więcej niż 0,08  $\mu$ s/instrukcję
  - f) szybkość wykonywania Move Word nie więcej niż 12  $\mu$ s/instrukcję
  - g) szybkość wykonywania Real nie więcej niż 18  $\mu$ s/instrukcję
  - h) komunikacja przynajmniej 1 port ethernet/profinet
  - i) wyposażony w regulator PID
  - j) algorytm sterujący ma być możliwy do napisania, w co najmniej w następujących językach programowania urządzeń automatyki: Ladder Diagram (LD), Function Block Diagram (FBD).
  - k) możliwość współpracy z panelami operatorskimi HMI
  - l) możliwość programowania w oparciu o wspólne narzędzie programistyczne ze sterownikami s7-300 będące na wyposażeniu szkoły
2. Oprogramowanie dla wyżej wymienionego sterownika – pełna wersja z licencją na czas nieograniczony posiadająca symulator pracy sterownika PLC.
  3. Płyta montażowa egzaminacyjna pionowa z profili aluminiowych o wymiarach całkowitych min. 750 mm x 500 mm do umieszczenia na stole z uchwytem do przenoszenia, wyposażona w szyny 2 x DIN oraz koryto grzebieniowe 3 sztuki w poziomie i 2 sztuki w pionie stanowiące zamkniętą całość; sygnalizacja zasilania, bezpiecznik, wyłącznik bezpieczeństwa – 1 szt.,
  4. Listwa łączeniowa do sterownika:
    - a) złączki zaciskowe dwutorowe bezrubowe do montażu na szynie TH35 -min. 6szt,
    - b) blokady do złączek - min.2 szt,
  5. Interfejs urządzeń wykonawczych – uniwersalny koncentrator (zadajnik) sygnałów: min. 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.
  6. Interfejs sterownika PLC: zasilanie 24 V DC, min. 8 wejść, min. 8 wyjść, złącza min.: 4x Push-In 3.81 10-pin, 2x IDC 26-pin, 1x Centronix 24, montaż na szynę TH-35 – 1 szt.
  7. Zasilacz 24 V DC, 60W z przewodem min.1,5mb – 1 szt.
  8. Przekaznik elektryczny: 24 V DC, min. 4 pary styków, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
  9. Przekaznik elektryczny czasowy: min. tryb TON, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
  10. Przekaznik elektryczny czasowy: min. 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 – 2 szt.
  14. Przycisk sterowniczy bistabilny: styk NC, montaż na szynę TH35 – 2 szt.
  15. Lampka sygnalizacyjna LED w kolorach zielony, czerwony, żółty 24V DC, montaż na szynę TH35 – 6 szt.
  16. Zestaw wyposażenia monterskiego do stanowiska – 1 kpl.:

- a) zaciskarka do tulejek,
  - b) ściągacz izolacji,
  - c) zestaw wkrętaków izolowanych w różnych rozmiarach min. 4 płaskie i 4 krzyżakowe
  - d) szczypce do cięcia przewodów,
  - e) przewody min. długość 300mb (przekrój min.  $0,5\text{mm}^2$ ),
  - f) tulejki zaciskowe 1000 szt. (uwzględniający przekrój przewodu),
  - g) skrzynka narzędziowa
17. Materiały dydaktyczne i dokumentacja techniczna – 2 szt.
18. Urządzenie fabrycznie nowe, nieużywane, nie eksponowane.
19. Stanowisko w formie zmontowanej z podłączonym sterownikiem PLC, lampkami i przyciskami i innymi niezbędnymi elementami – kompletne i przygotowane do zajęć dydaktycznych.
20. Deklaracja zgodności CE

8.

### **Zestaw elektronicznych narzędzi pomiarowych – wyposażenie pracowni mechatronicznej**

#### **Multimetr cyfrowy – sztuk 4**

- 1) Pomiar napięcia AC/DC oraz pomiar natężenia AC/DC
- 2) Maksymalny zakres pomiarowy A/DC min. 400 mA
- 3) Maksymalny zakres pomiarowy A/AC min. 400 mA
- 4) Maksymalny zakres pomiarowy V/AC min. 250 V
- 5) Maksymalny zakres pomiarowy V/DC min. 250 V;
- 6) Minimalny zakres pomiarowy A/AC 0.01 mA
- 7) Minimalny zakres pomiarowy V/DC 0.1 mV
- 8) Minimalny zakres pomiaru A/DC 0.01 mA
- 9) Rząd zakresu pomiaru rezystancji od  $\text{m}\Omega$  do  $\text{M}\Omega$ ,
- 10) Klasa dokładności co najmniej 1%

#### **Miernik cęgowy – sztuk 1**

- 1) Automatyczna zmiana zakresów
- 2) Napięcie DC: do min. 600V,
- 3) Napięcie AC: do min. 600V,
- 4) Prąd DC: 40A/400A
- 5) Prąd AC: 40A/400A
- 6) Rezystancja: min. 40  $\text{M}\Omega$
- 7) Test diod,
- 8) Akustyczny tester ciągłości obwodu,
- 9) Podtrzymanie wskazania HOLD,

- 10) Automatyczna zmiana zakresów pomiarowych,
- 11) Sygnalizacja przekroczenia zakresu,
- 12) Wskaźnik wyczerpania baterii

## 9. Oscyloskop 4 kanałowy – sztuk 1

1. Kolorowy wyświetlacz min. 7"
2. 4 kanały; pasmo 200MHz, próbkowanie min. 2GSa/s
3. Funkcja filtru cyfrowego i zapisywania przebiegu fali
4. Min. 3 typy pomiaru: ręczny, śledzenie i auto
5. Co najmniej 6 bitowy licznik częstotliwości zapewniający wyświetlanie w czasie rzeczywistym
6. Zgodność ze standardem LXI, wsparcie dla SCPI
7. Interfejs – min. USBDevice, PictBridge, LAN , Pass/Fail out
8. Sonda pomiarowa oscyloskopowa pasmo do 200 MHz, dzielnik 1:1/10:1, przeznaczona do współpracy z oscyloskopami cyfrowymi i analogowymi – szt.4

### Wymagania dotyczące przedmiotu zamówienia

1. Okres gwarancji udzielony przez Wykonawcę wynosi minimum 18 miesięcy.
2. Naprawy w okresie gwarancji odbywają się w Zespole Szkół Technicznych w Turku, a w przypadku braku takiej możliwości w autoryzowanym serwisie. Wszelkie dodatkowe koszty, w tym również koszty transportu ponosi wykonawca. Naprawa do 14 dni.
3. Czas reakcji Wykonawcy na zgłoszenie naprawy w ramach gwarancji nie dłużej jak 2 dni robocze.
4. Koszt dostawy oraz rozładunek stanowisk do Zespołu Szkół technicznych ul. Milewskiego 3b 62-700 Turek pokrywa Wykonawca.
5. Koszt montażu i uruchomienia stanowisk pokrywa Wykonawca.
6. Dostarczone stanowiska muszą być wyposażony w następujące dokumenty:
  - a) Deklarację zgodności producenta CE,
  - b) Dokument gwarancyjny zgodny ze złożoną ofertą Wykonawcy,
  - c) Instrukcję obsługi w języku polskim,

### Instruktaż

W cenie oferty należy uwzględnić instruktaż min. 2 operatorów – dydaktyków delegowanych przez Zespół Szkół Technicznych w Turku w zakresie uruchomienia, obsługi i funkcjonowania urządzeń i oprogramowania w ilości 3 dni min. po 8h.

Materiały instruktażowe w ilości min. 2 kompletów należy dostarczyć w formie papierowej oraz elektronicznej (np. płyta CD, pamięć USB).

### Dostawa sprzętu:


W cenie urządzeń mechatronicznych Wykonawca uwzględni transport, rozładunek oraz wniesienie do budynku „C” do sali C015 Zespołu Szkół Technicznych w Turku, ul. Milewskiego 3b, 62-700 Turek.

Wykonawca jest zobowiązany poinformować pisemnie o dostawie z wyprzedzeniem min. 5 dni roboczych.

### Adres dostawy w/w przedmiotu zamówienia:

ZESPÓŁ SZKÓŁ TECHNICZNYCH W TURKU  
UL. MILEWSKIEGO 3b  
62-700 TUREK

DYREKTOR  
WYDZIAŁU ROZWOJU EDUKACJI

  
Marek Suszek