**Gmina – miasto Grudziądz Centrum Kształcenia Zawodowego**

**ul. Czarnieckiego 5/7**

**86- 300 Grudziądz**

**Załącznik nr 1**

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

na dostawę i montaż wyposażenia pracowni obróbki mechanicznej i pracowni automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych – sprzętu dydaktycznego w ramach przedsięwzięcia pod nazwą *„Branżowe Centrum Umiejętności w dziedzinie ślusarstwo, mechanika i obróbka skrawaniem w Centrum Kształcenia Zawodowego w Grudziądzu”( KPO/23/1/BCU/2/W/0017)*

|  |
| --- |
| 1. **Frezarka 5-osiowa CNC - pięcioosiowe Centrum Obróbcze CNC ze stołem uchylno-obrotowym umożliwiające symultaniczną obróbkę metalu w 5 osiach** **– 1 szt.**(pracownia obróbki mechanicznej)
 |
| **Dane techniczne** | **Parametry**  |
| Sterowanie CNC | Do programowania dialogowego posiadającego cykle do wiercenia oraz gwintowania na sztywno, cykle do obróbki zgrubnej kieszeni prostokątnych i okrągłych, cykle do rozwiercania, wytaczania i pogłębiania walcowego, cykle frezowania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych, wykańczanie kieszenie prostokątnych i okrągłych, cykle do wykańczania powierzchni, frezowanie rowków liniowych i kołowych, liniowe i kołowe wzory punktowe, kieszeń konturowa równoległa do konturu. Ilość osi sterowanych 5 sztuk z monitorem dotykowym min. 19” oraz interpolacją w pięciu osiach. Potencjometr szybkiego posuwu, obsługa wskaźnika ekranowego przy pomocy kulki (ball touch panel)Wymagana interpolacja w 5 osiach, praca symultaniczna 5 osi. Czas obróbki bloku min 0,5 ms. pojemność pamięci min 21 GB. |
| Opcje sterowania w cenie | Możliwość śledzenia punktu, autokalibracja, nadzór nad wibracjami wrzeciona, automatyczna regulacja posuwu |
| Konstrukcja stołu  | Uchylno-obrotowy obustronnie ułożyskowany |
| Minimalna nośność stołu | 500 kg |
| Zakres pracy w osi X | Min. 600 mm |
| Zakres pracy w osi Y | Min. 520 mm |
| Zakres pracy w osi Z | Min. 450 mm |
| Chłodzenie narzędzia przez wrzeciono | Min. 27 bar |
| Stożek wrzeciona | SK 40 |
| Średnica stołu | 650 mm |
| Napęd główny | Direct drive |
| Obroty wrzeciona | Min. 15 000 obr/min |
| Magazyn narzędzia | 32 pozycje |
| Możliwość zdalnego serwisu | 24 h/ dobę |
| Sonda do pomiaru narzędzia i detalu | Bezprzewodowe kinetyczna z komunikacją na podczerwień do 7m i radiową do 30 m.  |
| Dodatkowy układ pomiarowy | Rozdzielczość 0,001 mm |
| Pakiet narzędzi podstawowy | * Imadło 125x290 mm 2 szt. − Grzybek PS40.L54.DIN-A 27 szt.
* Oprawka narzędziowa SK40-ER32-70 G6.3 AD/B
* Zestaw tulejek zaciskowych ER32 (3-20 mm) 18 szt.
* Zestaw tulejek zaciskowych ER25 (2-16 mm) 15 szt.
* Frez węglikowy 4FL 30 st. Helix Short 2X2X8X32 4 szt.
* Frez węglikowy 4FL 30 st. Helix Short 4X4X12X40 4 szt.
* Frez węglikowy 4FL 30 st. Helix Short 6X6X16X50 4 szt.
* Frez węglikowy 4FL 30 st. Helix Short 8X8X20X60 4 szt.
* Frez węglikowy 4FL 30 st. Helix Short 10X10X22X70 4 szt.
* Frez węglikowy 4FL 30 st. Helix Short 12X12X22X70 4 szt.
* Frez węglikowy 4FL 30 st. Helix Short 16X16X25X75 4 szt.
* Frez węglikowy 2FL 30 st. Helix Long Ball 4X6X8X57 4 szt.
* Frez węglikowy 2FL 30 st. Helix Long Ball 6X6X10X57 4 szt.
* Frez węglikowy 2FL 30 st. Helix Long Ball 8X8X16X63 4 szt.
* Frez węglikowy 2FL 30 st. Helix Long Ball 10X10X19X72 4 szt.
* Frez węglikowy 2FL 30 st. Helix Long Ball12X12X22X83 4 szt.
* Frez węglikowy do aluminium 3FL 40 st. Helix Ball 2X6X3(5)X60 4 szt.
* Frez węglikowy do aluminium 3FL 40 st. Helix Ball 4X6X6(8)X65 4 szt.
* Frez węglikowy do aluminium 3FL 40 st Helix Ball 6X6X9(12)X75 4szt.
* Frez węglikowy do aluminium 3FL 40 st Helix Ball 8X8X12(25)X75 4 szt.
* Frez węglikowy do aluminium 3FL 40 st. Helix Ball 10X10X15(30)X80 4 szt.
* Frez węglikowy do aluminium 3FL 40 st. Helix Ball 12X12X18(36)X90 4 szt.
* Frez węglikowy do aluminium 3FL 45 st. 4x6x15x57 4 szt.
* Frez węglikowy do aluminium 3FL 45 st. 6X6X20X65 4 szt.
* Frez węglikowy do aluminium 3FL 45 st. 8x8x22x65 4 szt.
* Frez węglikowy do aluminium 3FL 45 st. 10x10x25x70 4 szt.
* Frez węglikowy do aluminium 3FL 45 st. 12x12x25x75 4 szt.
* Frez węglikowy do aluminium 3FL 45 st. 16X16X35X90 2 szt.
* Oprawka Synchro Tapping Chuck ER type SK40AD/B-SYTER20-90 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D03,5 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D04 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D04,5 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D05 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D05,5 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D06 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D06,3 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D07 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D08 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D09 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D10 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D11 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D11,2 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D12 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D14 2 szt.
* Tuleja zaciskowa ER25 do gwintowników ER25M.D16 2 szt.
* Zestaw gwintowników prostych M3-M12 + Wiertła 1 szt.
* Zestaw gwintowników skrętnych M3-M12 + Wiertła 1 szt.
* Zestaw wierteł (91 szt.) HSS-E 1-10 MM X 0.1 MM STEP 1 szt.
* Oprawka SMA SK40AD/B-SMA 22C-120 G6.3 2 szt.
* Zestaw: głowica frezarska 810M W D63; D=63; Z=6; + płytki SNMU 1206 ANER K300 (10szt) + płytki SNMX 1206 ANN MB1K300 (10 szt.) 1 zestaw
 |
| Transport, uruchomienie, szkolenie  | W cenie |
| Dostęp do miejsca posadowienia i montażu maszyny – wymiary otworu w ścianie | Szer. 290 cm, wysokość 280 cm |
| 1. **Ustawiak - przyrząd do pomiaru i ustawiania narzędzi skrawających/ Ilość 1 sztuka**(pracownia obróbki mechanicznej)
 |
| **Dane techniczne** | **Parametry** |
| Zakres pomiarowy osi Z | 600 mm |
| Zakres pomiarowy osi X | 400 mm |
| Prowadnice  | liniowe |
| Wrzeciono | SK 40/VDI |
| Monitor | Dotykowy min 15,6 cala |
| Adapter | System wymiennych wrzecion bez konieczności stosowania adapterów |
| Zwalnianie przesuwów osi | pneumatyczne |
| Maks. waga mierzonego narzędzia | 25 kg |
| Zoom optyczny i cyfrowy | Optyczny: 18x, Cyfrowy: 4x |
| Transport, uruchomienie, szkolenie | W cenie |
| 1. **Tokarka konwencjonalna - uniwersalna wyposażona w hamulec wrzeciona, tuleje redukcyjną, 2 kły stałe, zegar do gwintów, imak 4-nożowy, uchwyt 3 szczękowy, odczyt cyfrowy w trzech osiach, uchwyt 4-szczękowy Ø250 niezależny, liniał do toczenia stożków/Ilość – 3 sztuki.** (pracownia obróbki mechanicznej)
 |
| **Dane techniczne** | **Parametry** |
| Maksymalna średnica przelotu nad łożem | min. 430 mm |
| Maksymalna średnica przelotu nad suportem | 240 mm |
| Maksymalna średnica w wyjęciu mostka | 650 mm |
| Średnica otworu we wrzecionie | 58 mm |
| Stożek wrzeciona | Morse’a |
| Przesuw górnej szufladki | 125 mm |
| Ilość/ zakres gwintów metrycznych | 0,5 ÷ 7 |
| Ilość/ zakres gwintów metrycznych | 56 ÷ 4 zw/” |
| Długość toczenia | min. 900 mm |
| Pakiet narzędzi startowych  | * Nóż tokarski (obróbka dokładna -toczenie wzdłużne i planowanie) + 10szt. płytek
* Nóż tokarski (toczenie wzdłużne i planowanie) + 10szt. płytek
* Nóż tokarski (do przecinania i wcinania b3mm,Dmax 46mm) + 10szt. płytek
* Nóż tokarski (do toczenia wewnętrznego Dmin 25mm) + 10szt. płytek
* Nóż tokarski (do gwintowania) + płytki o skokach 1,00; 1,5; 1,75; 2,00 po 1szt
* Nawiertak NWRC 2,0; 2,5; 3,15; 4,0
* Zestaw wierteł HSS 1 – 10mm (19szt)
* Wiertło HSS fi 15, 17, 18, 20, 21, 23, 25
 |
| Pakiet narzędzi pomiarowych | * Mikrometr do pomiarów wewnętrznych MMWD od 25-50mm
* Podstawa magnetyczna czujnika MDZB L=340
* Czujnik zegarowy 10/0,1
* Suwmiarka L 150 MANUALNA 0,05
* Suwmiarka L 250 MANUALNA 0,05
* Zestaw mikrometrów w kasecie drewnianej 0-100mm(4szt)
* Płytki wzorcowe MLAA kl1
 |
| Transport, uruchomienie, szkolenie | W cenie |
| Dostęp do miejsca posadowienia i montażu maszyny – wymiary otworu w ścianie | Szer. 290 cm, wysokość 280 cm |
| 1. **Frezarka konwencjonalna - konsolowa dwuskrętna wyposażona w bezstopniową regulację obrotów wrzeciona, szybki przesuw pionowy konsoli, głowicę skrętną w lewo-prawo, przód- tył, odczyt cyfrowy położenia stołu, w trzech osiach, komplet wibroizolatorów do posadowienia i wypoziomowania obrabiarki, głowica dłutująca TS-125, stół magnetyczny 250x400mm (siła mocująca 160N/cm2), zestaw podstawowych trzpieni frezarskich (4szt.) z kluczem, głowica kątowa z podporą do frezowania poziomego + trzpień długi Ø27, stolik obrotowy kątowy HV-10 (∅250), konik do stolika HV-10, uchwyt 3-szczękowy Ø160mm samocentrujący do stolika obrotowego, komplet tarcz podziałowych do stolika HV-10, imadło maszynowe proste B125 /Ilość – 3 sztuki** (pracownia obróbki mechanicznej)
 |
| **Dane techniczne** | **Parametry** |
| Osłona stołu | Pełna |
| min. powierzchnia stołu (długość x szerokość) | 1270 x 250 mm |
| min. przesuwy stołu (wzdłużny, poprzeczny, pionowy) | 655 (700) x 367 (390) x 405 mm wielkości w nawiasach dotyczą przesuwów ręcznych |
| Obroty wrzeciona (bezstopniowo) | 60 - 3100 |
| Średnica pinoli | 105 mm |
| Przesuw belki | 500 mm |
| Pakiet narzędzi startowych  | * Frez trzpieniowy walcowo-czołowy ze Z4 stali szybkotnącej Ø6
* frez trzpieniowy walcowo-czołowy Z4 ze stali szybkotnącej Ø10
* frez trzpieniowy do rowków Z2 ze stali szybkotnącej Ø4, 5, 6, 8
* frez trzpieniowy walcowo-czołowy Ø24mm ze stożkiem Morsea 3 do obróbki zgrubnej
* frez z płytkami wymiennymi walcowo czołowy ze stożkiem Morsea 3 Ø25mm + 10 płytek
* frez nasadzany z płytkami wymiennymi kąt 90st. Ø63mm + 10 płytek
* głowica frezarska z płytkami wymiennymi Ø80mm + 10 płytek
* zestaw wierteł w kasecie HSS 1-13mm (25szt)
 |
| Pakiet narzędzi pomiarowych | * Mikrometr do pomiarów wewnętrznych MMWD od 25-50mm
* Podstawa magnetyczna czujnika MDZB L=340
* Czujnik zegarowy 10/0,1
* Suwmiarka L 150 MANUALNA 0,05
* Suwmiarka L 250 MANUALNA 0,05
* Zestaw mikrometrów w kasecie drewnianej 0-100mm(4szt)
* Płytki wzorcowe MLAA kl1
 |
| Transport, uruchomienie, szkolenie | W cenie |
| Dostęp do miejsca posadowienia i montażu maszyny – wymiary otworu w ścianie | Szer. 290 cm, wysokość 280 cm |
| 1. **Tokarka CNC z osią B - automat tokarski CNC umożliwiający obróbkę skrawaniem metalu w minimum 15 osiach z możliwością integracji z robotem/ Ilość 1 sztuka**(pracownia automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych)
 |
| **Dane techniczne** | **Parametry**  |
| Sterowanie CNC | Sterowanie do toczenia z możliwością sterowania do 15 osi, z możliwością programowania dialogowego, posiadającego cykle do wiercenia oraz gwintowania na sztywno, cykle do obróbki zgrubnej kieszeni prostokątnych i okrągłych, cykle do rozwiercania, wytaczania i pogłębiania walcowego, cykle frezowania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych, wykańczanie kieszeni prostokątnych i okrągłych, cykle do wykańczania powierzchni, frezowanie rowków liniowych i kołowych, interpolacja liniowa i kołowa, monitor minimum 10`. Czas obróbki bloku mnie niż10 ms. Pojemność pamięci min 2 MB. |
| Przejazd osi X | Min. 150 mm |
| Przejazd osi Y | Min. 80 mm |
| Przejazd osi Z | Min. 380 |
| Przelot wrzeciona | 65 mm |
| Obroty wrzeciona | Min. 4000 obr/min |
| Obroty przeciwrzeciona z napędem bezpośrednim | Min. 4000 obr/min |
| Ilość napędzanych narzędzi | Min. 12 sztuk |
| Typ głowicy | BMT 55 |
| Możliwość zdalnego serwisu | 24h/dobę |
| Pakiet narzędzi niezbędnych do pierwszego uruchomienia obrabiarki | * Oprawka napędzana prosta 2 szt.
* Oprawka napędzana kątowa 90 st. 2 szt.
* Oprawka do listew tnących składanych 1 szt.
* Listwa do przecinania 3.0 mm do średnicy max 100 mm. L 110 mm z wew. chłodz. 1 szt.
* Klucz do listwy 1 szt. − Płytka skrawająca do listwy - stal 10 szt.
* Zestaw tulejek ER 20 2 szt.
* Zestaw tulejek zaciskowych ER32 kpl. 18szt (3-20 mm) 2 szt.
* Wytaczak S20R-MWLNL08 1 szt.
* Wytaczak S20R-MWLNR08 1 szt.
* Nóż tokarski lewy MWLNL2020K08 1 szt.
* Nóż tokarski prawy MWLNR2020K08 1 szt.
* Płytka WNMG 080408-BR NP5020 20 szt.
* Płytka WNMG 080404-M YBG202 20 szt.
* Nóż tokarski SVJBL3232P16 1 szt.
* Nóż tokarski SVJBR2020K16 1 szt.
* Płytka tokarska VBMT160408-UF-YG3115 20 szt.
* Nóż tokarski składany do gwintowania SEL2020K16 1 szt.
* Płytka do gwintowania MMT 16ER 100ISO-S VP15TF 5 szt.
* Płytka do gwintowania MMT 16ER 125ISO-S VP15TF 5 szt.
* Płytka do gwintowania MMT 16ER 150ISO-S VP15TF 5 szt.
* Płytka do gwintowania MMT 16ER 175ISO-S VP15TF 5 szt.
* Płytka do gwintowania MMT 16ER 200ISO-S VP15TF 5 szt.
* Płytka do gwintowania 16ER 250ISO-TF PR1115 5 szt.
* Płytka do gwintowania 16ER 300ISO-TF PR1115 5 szt.
* Oprawka tokarska do toczenia wzdłużnego 25 mm 4 szt.
* Oprawka pod wytaczaki fi 40 mm H=60 mm 4 szt.
* Tuleja redukcyjna BSH40-12 1 szt.
* Tuleja redukcyjna BSH40-16 1 szt.
* Tuleja redukcyjna BSH40-20 1 szt.
* Tuleja redukcyjna BSH40-32 1 szt.
 |
| Transport, uruchomienie, szkolenie | W cenie |
| Dostęp do miejsca posadowienia i montażu maszyny – wymiary otworu w ścianie | Szer. 305 cm, wysokość 260 cm |
| 1. **Robot przemysłowy zintegrowany z tokarką CNC z osią B** (poz. 5) **/ Ilość 1 sztuka**(pracownia automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych)
 |
| **Dane techniczne** | **Parametry** |
| Liczba osi | 6 |
| Udźwig | 1200 g |
| Zasięg maksymalny | do 1450 mm |
| Dokładność pozycjonowania | +/- 0,02 |
| Ruch osi | J1 obrót 340 ° prędkość 260 °/sJ2 obrót 235 ° prędkość 240 °/sJ3 obrót 455 ° prędkość 260 °/sJ4 obrót 380 ° prędkość 430 °/sJ5 obrót 280 ° prędkość 450 °/sJ6 obrót 260 ° prędkość 720 °/s |
| Waga | do 150 kg |
| Transport, uruchomienie, szkolenie | W cenie |
| 1. **Zestaw do nauki programowania i eksploatacji urządzeń i systemów automatyki przemysłowej / Ilość 1 zestaw**(pracownia automatyzacji i robotyzacji procesów technologicznych)
 |
| * 1. **Robot dydaktyczny / Ilość 6 sztuk**
 |
| **Dane techniczne** | **Parametry** |
| Liczba osi  | 4 |
| Udźwig | 500 g |
| Zasięg maksymalny | 320 mm |
| Dokładność pozycjonowania | +/- 0,1 mm |
| Komunikacja | USB (USB-UART), WIFI, Bluetooth |
| Zasilanie robota | 12 VDC / 7 A |
| Ruch osi | Oś 1. Obrót podstawy, zakres od -135 ° do 135 °, maksymalna prędkość z obciążeniem do 250 g 320 °/sOś 2. Tylna część ramienia, zakres od 0 ° do 85 °,  maksymalna prędkość z obciążeniem do 250 g 320 °/sOś 3. Przednia część ramienia, zakres od 10 ° do 95 °, maksymalna prędkość z obciążeniem do 250 g 320 °/sOś 4. Obrót chwytaka, zakres od +90 ° do -90 °, maksymalna prędkość z obciążeniem do 250 g 480 °/s |
| Oprogramowanie | DobotStudio, Repetier Host, GrblController3.6, Graphic programing |
| Tworzenie oprogramowania | Protokół komunikacyjny USB - UART, Biblioteki DOBOT |
| * 1. **Oprogramowanie - wirtualne laboratorium mechatroniki /Ilość10 licencji**
 |
| **Dane techniczne** | **Parametry** |
| Funkcje aplikacji | * symulacja „dowolnej” konstrukcji robota opartej na wybranym łańcuchu kinematycznym
* symulacja dodatkowych obiektów sterowania (czujniki, podajniki, siłowniki, silniki, pochylnie itp.)
* symulacja chwytaków, lasera, extrudera, pisaka
* symulacja dynamiki obiektów, tarcia oraz wykrywania kolizji
* importowanie plików bryłowych \*.stl/\*.obj
* edycja, kompilacja i symulacja przetwarzania programów w językach tekstowych (Movmaster Command/ Melfa Basic IV/ G Code)
* edycja, kompilacja i symulacja przetwarzania programów w językach graficznych (Grafcet)
* przeprowadzenie obliczeń zadania prostego i odwrotnego (dla wybranych łańcuchów kinematycznych)
* sterowanie z wybraną trajektorią ruchu (zgrubna/dowolna, liniowa, kołowa)
* wykrywanie kolizji ramienia robota z obiektami
* kontrola rzeczywistego manipulatora (RobTrain/Dobot)
* symulacja dodatkowego układu kontroli (sterownik PLC)
 |
| Tryb pracy | * Symulacja i przetwarzanie programu w języku MelfaBasic/G Code/Grafcet
* Symulacja robota lub kontrola rzeczywistego manipulatora RobTrain/Dobot
* Symulacja obiektów sterowania lub kontrola rzeczywistych obiektów z wykorzystaniem interfejsu MixPort
 |
| * 1. **Mini linia produkcyjna 3 modułowa /Ilość 1 zestaw**
 |
| **Dane techniczne** | **Parametry** |
| Moduł transportu, z sortowaniem detali, magazyn wyjściowy | * podajnik o długości do 600mm i szerokości do 40mm,wyposażony w dwa separatory pneumatyczne segregujące,
* dwa czujniki optyczne na wejściu i wyjściu do wykrywania obecności detalu,
* napęd podajników realizowany silnikiem DC ze sterowanie kierunku i prędkości.
 |
| Moduł montażu | * dwa magazyny grawitacyjne z siłownikami pneumatycznymi,
* pole odkładcze z możliwością demontażu i zastąpienia podajnikiem liniowym,
* odbiór zmontowanych zestawów z pola odkładczego manipulatorem lub robotem
 |
| Moduł procesowo- obróbczy z kontrolą jakości oparty na stole obrotowym | * stół obrotowy z możliwością konfiguracji ilości pól odkładczych,
* stół obrotowy z silnikiem DC i możliwością wymiany,
* moduł z dodatkową osią Z z możliwością montażu wiertarki i dyspensera wchodzących w skład modułu,
* moduł z podajnikiem grawitacyjnym do podawania znaczników lub tagów RFID (znaczniki lub tagi nakładane przez robota)
 |
| Interfejs mix port | * możliwość podłączenia dowolnego sterownika do aplikacji z pozycji 7.b. do sterowania obiektami wirtualnymi i obiektami mini linii,
* interfejs z własny zasilaczem i posiadający 8 we/wy cyfrowych,
* komunikacja z komputerem złączam USB
 |
| Wymagania ogólne dla zestawu | * zestaw ma być sterowany za pomocą programu z pozycji 7.b i sterowników PLC,
* zestaw ma służyć do nauki programowania i eksploatacji urządzeń i systemów automatyki przemysłowej,
* zestaw powinien być zmontowany, uruchomiony gotowy do prowadzenia szkoleń,
 |
| Transport, uruchomienie, szkolenie | * w cenie
 |