



Część III SIWZ – OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)
Frezarka do metali-pionowe centrum obróbkowe CNC z systemem sterowania,
oprogramowaniem CAD/CAM i zestawem narzędziowym

Pionowe centrum obróbkowe CNC z systemem sterowania (proszę wpisać model oferowanego sprzętu)		
Lp.	Opis wymagań minimalnych	
	Element	Minimalne wymagania
1.	Wymiary i ciężar:	Wymiary stołu roboczego: Długość: (mm) od 1200 do 1500 Szerokość (mm) od 250 do 400 Maksymalne obciążenie stołu co najmniej 300 kg Ciężar maszyny (kg) max 2200 kg UWAGA: WYMIARY TRANSPORTOWE 2,3 m x 2,3 m.
2.	Przesuw wzdłuż osi i dokładność	Przesuw w osi X od 1000 do 1200 mm Przesuw w osi Y od 350 do 450 mm Przesuw w osi Z od 380 do 450 mm Dokładność pozycjonowania maszyny +/- 0,010 Powtarzalność pozycjonowania maszyny +/- 0,005
3.	Wrzeciono	Uchwyt wrzeciona ISO SK 40 Moc wrzeciona od 5 do 6 kW Obroty maksymalne min 6000 obr. /min
4	Magazyn narzędziowy:	Liczba narzędzi w magazynie min 10
5.	System sterowania	- Sterowanie CNC, 3 osie , - sterowanie z monitorem LCD - minimum 15" -złącze USB -funkcja, która z użyciem kodów G, umożliwia programowanie parametryczne, tworzenie podprogramów, własnych cykli obróbkowych, programów obróbki grupy podobnych detali. - funkcja, która umożliwia programowanie rotacji R dowolnego kąta w zakresie -360.000° do +360.000°, osią rotacji może być punkt zerowy detalu lub dowolnie zdefiniowany punkt. - gwintowanie bez oprawki kompensacyjnej (sztywne) - orientacja wrzeciona 4-a oś CNC oraz przygotowanie maszyny, przyłącza, okablowanie do podłączenia stołu



6.	Symulator dydaktyczny	Dodatkowy pulpit sterowniczy maszyny z oprogramowaniem identycznym ze sterownikiem cnc obrabiarki.
7.	Dodatkowe elementy maszyny	<ul style="list-style-type: none"> - pompa chłodziwa ze zbiornikiem wraz z napełnieniem chłodziwem - pokrętka elektroniczna na kablu (wędka) - stół obrotowy jako 4-a sterowana oś CNC frezarki z płytą mocującą (od 150 do 170 mm średnica tarczy) posiadającą co najmniej 6 rowków teowych - ręczny konik do stołu obrotowego z elementami ustalającymi i śrubami mocującymi
8.	Program typu CAD/ CAM na komputer PC.	<p>Wersja oprogramowania może być traktowana jako - do celów edukacyjnych.</p> <p>Ma umożliwiać:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rysowanie, modelowanie brył i import/eksport plików (utworzonych rysunków technicznych, montażowych, wykonawczych oraz brył) CAD w formatach używanych w innych programach CAD. - automatyczne wyszukiwanie i zaznaczanie geometrii do obróbki (tworzenie tzw. struktur) skrawaniem i cięcia elektroerozyjnego drutem - określenie narzędzi i określenie parametrów obróbki - sprawdzenie poprawności technologii poprzez symulację obróbki (tokarskiej, frezarskiej, - generowanie kodu na obrabiarkę przy użyciu postprocesora na dostarczoną maszynę - dodatkowo dwa postprocesory do generowanie kodu na obrabiarki z systemem sterowania SIMUERIK 810M (frezarka) i SINUMERIK 810D (tokarka 3 osiowa z narzędziami obrotowymi) <p>Zawartość licencji ma obejmować następujące moduły:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Licencja bazowa (zarządzanie ekranem, moduł CAD, moduł symulacji, ustawienia, Baza Wiedzy) 2. SolidMill - CAM do frezowania 2½ osi <ul style="list-style-type: none"> • Tworzenie i modyfikacja geometrii płaskiej oraz bryłowej • Planowanie – profile regularne lub nieregularne, z wyspami i wgłębieniami lub bez, przy użyciu konwencjonalnych, współbieżnych i przemiennych wzorów obróbki • Kieszeniowanie – zwykłe lub trochoidalne, regularne lub nieregularne profile z nieskończoną liczbą wgłębień podrzędnych i wysp przy użyciu wzorów spiralnych, morficznych, koncentrycznych, z obróbką jedno lub dwukierunkową w celu wykonania skrawania współbieżnego lub przeciwbieżnego z opcjami obróbki zgrubnej, wykańczania ścian i dna kieszeni, z możliwością zdefiniowania otwartych krawędzi, z opcją zmniejsz-



		<p>szenia posuwu lub zmiany kształtu ścieżki obróbkowej w momencie przekroczenia zdefiniowanego stopnia obciążenia narzędzia</p> <ul style="list-style-type: none">• Konturowanie – wycinanie profili obróbką zgrubna, częściowego wykańczania i wykańczania ścian prostych lub pochylonych, ze stałą lub zmienną głębokością skrawania• Obróbka pozostałości – automatyczna obróbka pozostałych resztek materiału• Wykonywanie otworów – wiercenie, gwintowanie oraz do 13 innych cykli obróbki punktowej• Spiralowanie – obróbka kołowa kieszeni i otworów ze skrawaniem koncentrycznym do wewnątrz i na zewnątrz jako prawdziwa spirala lub łuki styczne• Gwintowanie – cykl frezowania gwintów wewnętrznych/zewnętrznych oraz prawych/lewych gwintów, z możliwością frezowania gwintów wielozwojnych oraz stożkowych• Frezowanie według modelu krawędziowego – obróbka 3D wykorzystująca krawędzie powierzchni i krawędzie licowe jako krzywe bazowe i krzywe prowadzące• Frezowanie ręczne – na podstawie lokalizacji zdefiniowanych przez użytkownika oraz ręcznie wybranego kształtu• Cykl dowolny – instrukcje charakterystyczne dla maszyny, komentarze oraz kod NC• Parkowanie – przerwa w procesie skrawania i cofnięcie narzędzia w celu kontroli detalu i narzędzia• Możliwość zmiany parametrów obróbki w dowolnym punkcie cyklu• Biblioteka standardowych narzędzi – frezy palcowe, kulowe, stożkowe, zaokrąglone, ścięte i trapezowe; frezy do powierzchni czołowej, gwintowania, fazowania, frezy do rowków, wiertła, rozwiertaki, wytaczaki, możliwość zdefiniowania dowolnego kształtu narzędzia• Kopiowanie, wklejanie oraz zapisywanie operacji obróbkowych do plików procesu• Asocjatywność modeli bryłowych – automatyczna zmiana programu obróbki po zmodyfikowaniu modelu bryłowego w programie CAD• Automatyzacja przygotówki – symulacja operacji uwzględniająca poprzednio zaprogramowane operacje <p>3. SolidMill CAM do 4 i 5 osi – ma obejmować funkcje Solid Mill CAM do frezowania 2½ osi plus:</p> <ul style="list-style-type: none">• Frezowanie indeksowe z dowolnym cyklem obróbki SolidMill<ul style="list-style-type: none">○ Wykorzystanie 4 i/lub 5 osi• Frezowanie obrotowe w 4 osiach, jednoczesna obróbka w 2 osiach X/Y/Z plus A/B/C<ul style="list-style-type: none">○ Obrotowe kieszeniowanie
--	--	---



	<ul style="list-style-type: none">○ Obrotowe konturowanie○ Obrotowe wiercenie● Dowolny rodzaj osi obrotowych HMC i VMC<ul style="list-style-type: none">○ Wykorzystanie dowolnej kombinacji osi obrotowych○ Pochylna głowica○ Stoły obrotowe <p>4. Solid mill 3 osie:</p> <ul style="list-style-type: none">● Swobodna obróbka w oparciu o krzywe NURBS dowolnej kombinacji brył, powierzchni i modeli STL● Struktura FreeForm – możliwość wskazania powierzchni do obróbki oraz powierzchni wykluczonych z obróbki. Generowanie ścieżek narzędzia oraz optymalizacja dojeżdż, odejść oraz zmian kierunku obróbki w oparciu o strukturę FreeForm● Obróbka zgrubna – jednostronna, naprzemienna, koncentryczna lub trochoidalna dla dowolnej geometrii bryłowej lub powierzchniowej● Wykańczanie – przy użyciu co najmniej 12 strategii ruchów narzędzia, z możliwością definiowania gęstości ścieżek obróbki poprzez podanie maksymalnej wysokości nierówności● Obróbka wykańczająca na stałych poziomach osi Z przy użyciu odrębnie modyfikowanych obróbek ścian oraz dna, z możliwością wyboru spośród co najmniej 5 strategii obróbki oraz oddzielnego narzędzia do skrawania dna● Ponowna obróbka – automatyczna obróbka nie obrabianych stref pozostałego materiału przy użyciu jednego z co najmniej 4 wzorów ruchu narzędzia● Możliwość definiowania operacji obróbkowych przy uwzględnieniu wszystkich wcześniejszych operacji● Konturowanie rzutów – wycinanie profili rzutowanych na dowolny zestaw powierzchni lub brył● Wysokowydajna (HSM) obróbka i optymalizacja kodu NC● cztery nowe narzędzia łączenia powierzchni – tworzenie powierzchni prowadzących dla operacji parametrycznych celem uzyskania płynnych ścieżek obróbkowych opartych o dwa wektory kierunku● Szybka symulacja bryłowa i weryfikacja wykonania przez porównanie z obiektem docelowym● Możliwość generowania kodu NC opartego na krzywych NURBS i promieniowej kompensacji 3D narzędzia● Możliwość ustalenia przygotówki dowolnego kształtu, także na podstawie dodatkowego modelu bryłowego – generowanie obróbki na podstawie różnicy materiału między przygotówką a bryłą docelową
--	--



		<p>5. SolidMill 5 osi - CAM do równoczesnego 5-osiowego frezowania:</p> <ul style="list-style-type: none">• Obróbka pięcioosiowa za pomocą cyklu – dowolna kombinacja pięciu różnych wzorów ruchów obróbkowych z czterema sposobami sterowania orientacją narzędzia, z możliwością ograniczenia przemieszczeń kątowych względem wybranej osi• Operacja konturowania – płynna obróbka w pięciu osiach dowolnych konturów przestrzennych• Pięcioosiowy cykl – obróbka boczną powierzchnią narzędzia dowolnych przestrzennych profili prostokreślnych oraz krzywych• Specjalna operacja dedykowana pięcioosiowej obróbce wirników i turbin• Pełna kontrola nad dodatkowymi ruchami narzędzia – ustawianie hierarchii doboru wejścia, wyjścia oraz przejść pomiędzy roboczymi ruchami narzędzia w operacjach pięcioosiowych <p>6. Solid Turn – CAM do toczenia 2-osiowego:</p> <ul style="list-style-type: none">• Obróbka zgrubna – do zgrubnego oraz dokładnego toczenia i planowania wewnętrznego oraz zewnętrznego z przygotówki o dowolnym kształcie osiowosymetrycznym• Konturowanie – dokładna obróbka profili: planowanie i toczenia wewnętrzne oraz zewnętrzne• Wykonywanie otworów w osi Z – wiercenie, gwintowanie oraz do co najmniej 10 innych cykli obróbki punktowej• Rowkowanie – co najmniej 4 wzory obróbki z możliwością zdefiniowania skoku zagłębiania oraz z płynnym wykończeniem nieregularnych kształtów rowków, możliwość obróbki z wykorzystaniem dwóch numerów korekcji przy jednym narzędziu• Gwintowanie - obróbka gwintów prostych, stożkowych, o stałym i zmiennym skoku, jedno- i wielozwojnych, z możliwością pobrania parametrów z bazy danych• Operacja odcinania oraz wysuw pręta• Konik oraz podtrzymka stała – kontrola pozycjonowania i zetknięcia z detalem• Kopiowanie, wklejanie oraz zapisywanie operacji obróbkowych do plików procesu• „Żywy materiał” – możliwość dodawania operacji obróbkowych z automatycznym dopasowaniem ścieżki narzędzia do aktualnego stanu przygotówki po poprzednich operacjach, ciągły podgląd aktualnego stanu materiału obrabianego bez konieczności oglądania symulacji• Możliwość zdefiniowania szablonów oraz zapis konfiguracji obrabiarki do pliku ustawień maszyny
--	--	--



	<ul style="list-style-type: none">• Biblioteka standardowego oprzyrządowania – standardowe oprzyrządowanie ANSI i ISO do rowkowania, gwintowania wewnętrznego i zewnętrznego, standardowe kształty płytek tokarskich włącznie z kwadratowymi, okrągłymi, trójkątnymi i romboidalnymi• Biblioteka standardowych uchwytów – standardowe uchwyty ANSI i ISO z co najmniej 20 stylami toczenia i wiercenia• Nieograniczone ilość dowolnych narzędzi i uchwytów wszystkich kształtów <p>7. SolidTurn wiele osi. Ma zawierać funkcje Solid Turn – CAM do toczenia 2-osiowego, plus:</p> <ul style="list-style-type: none">• Programowanie maszyn typu szwajcarskiego włącznie z przesuwem przygotówki• Zsynchronizowane i niezależne toczenie wieloosiowe• Liczba wrzecion i głowic od 2 do co najmniej 10 osi• Stałe lub ruchome wrzeciona i głowice• Kilka typów magazynów narzędzi• Obróbka jednoczesna zgrubna – do zgrubnego oraz dokładnego toczenia i planowania wielogłowicowego synchronicznego, wewnętrznego oraz zewnętrznego, z przygotówki o dowolnym kształcie osiowosymetrycznym• Lista synchronizacji – oglądanie operacji według głowicy lub wrzeciona, edycja „przeciągnij i upuść” operacji zsynchronizowanych, wykres czasowy ułatwiający optymalizację programu• Synchronizowana symulacja i weryfikacja brył dla wielu wrzecion i głowic, włącznie z symulacją konika, podajnika prętów i przechwytem wrzeciona <p>8. SolidMillTurn - CAM do frezowania na tokarkach z osią C</p> <p>Frezowanie obrotowe w 3 osiach, indeksowana lub jednoczesna obróbka w 2 osiach: X/Z plus C</p> <ul style="list-style-type: none">• Obrotowe kieszeniowanie: frezowanie kieszeni na obwodzie oraz na obrotowej powierzchni czołowej• Obrotowe konturowanie: konturowanie na obwodzie oraz na obrotowej powierzchni czołowej• Obrotowe wiercenie: wykonywanie otworów obwodowych oraz czołowych – wiercenie, gwintowanie oraz do 13 innych cykli obróbki punktowej <p>SolidMillTurn - CAM do frezowania i toczenia z osią Y</p> <ul style="list-style-type: none">• Wielozadaniowe frezowanie – niezależne, synchroniczne• Niecentryczne cykle frezowania – toczenia 2½ osi:<ul style="list-style-type: none">○ Planowanie
--	---



		<ul style="list-style-type: none"> ○ Wykonywanie wgłębień ○ Konturowanie ○ Obróbka pozostałego materiału ○ Wykonywanie otworów ○ Spiralowanie ○ Gwintowanie ○ Frezowanie według modelu krawędziowego ○ Frezowanie ręczne ○ Dowolne cykle ○ Parkowanie ○ Wprowadzenia użytkownika <p>SolidWire - CAM dla obróbki elektroerozyjnej:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2-osiowe konturowanie ● 3-osiowe pochylenia i zaawansowane stożki <ul style="list-style-type: none"> ○ Kontrola pochylenia: stopniowa i obrotowa ○ Stała i zmienna powierzchnia tnąca ○ Style promienia naroża: cylindryczne, o stałym promieniu i stożkowe o stałej zbieżności ○ Programowane niezależne górnych i dolnych promieni ○ Style ostrych narożników: ostre i mieszane ● Obróbka 4-osiowa XY, UV <ul style="list-style-type: none"> ○ Nieograniczona synchronizacja między górnymi (UV) i dolnymi (XY) profilami ○ 3D, niepłaskie profile UV i XY oraz niepłaskie mocowanie ● Sterowanie 5 osi ● Zautomatyzowane rozpoznawanie struktur dla obróbki elektroerozyjnej ● Konturowanie – uniwersalny cykl cięcia dla wszystkich profili i kształtów: rdzeni, wgłębień, stempli, matryc itp. ● Wykonywanie kieszeni 2 i 4 osiowe – bezrdzeniowe wycinanie, optymalizowane dla otworu początkowego ● Wiercenie - elektroerozyjne ● Obsługa części – przewlekanie, płukanie, opróżnianie i napelnianie zbiornika ● Asocjatywność z modelami CAD <p>9. Program ma odczytywać dane z następujących rodzimych formatów: ACIS® (SAT), AutoCAD (DWG), CSV, DXF™, Autodesk Inventor®, IGES, Mechanical Desktop®, Parasolid® (X_B, X_T), Solid Edge®, SolidWorks®, TXT, VDA-FS.</p>
--	--	--



9.	Szkolenia	Szkolenie z zakresu obsługi maszyny, programowanie maszyny dla 3 osób Czas trwania szkolenia – min 8 godz. Szkolenie z dostarczonego programu CAD/CAM dla 3 osób. Czas trwania szkolenia – min 14godz. Uwaga: W przypadku szkolenia w siedzibie producenta lub dostawcy zakwaterowanie zapewnia dostawca maszyny.
10.	Transport i instalacja	Transport, instalacja i uruchomienie wraz z niezbędnymi materiałami (przewód elektryczny od rozdzielni do maszyny i inne) w cenie maszyny.
11.	Wymagany okres gwarancji	12 miesiące

Lp.	Zestaw narzędzi do Pionowego centrum obróbkowego CNC z systemem sterowania	
	Opis wymagań minimalnych	
	Element	Ilość i wymiar
1.	Składana głowica frezarska do planowania powierzchni wraz z zestawem płytek skrawających ośmioostrzowych	1 szt. Ø63 45° z = 6 1 zestaw płytek skrawających ośmioostrzowych do frezowania w stali i w stali nierdzewnej, – min 40sztuk
2.	Składany frez walcowy z zestawem płytek	1 szt. Ø25 90° 1 zestaw płytek skrawających do frezowania w stali i w stali nierdzewnej – min 10sztuk
3.	Zestaw frezów walcowo-czołowych kobaltowych pokrywanych TiN	3 szt. Ø4 3 szt. Ø5 4 szt. Ø6 5 szt. Ø8 4 szt. Ø10 3 szt. Ø12 2 szt. Ø16
4.	Zestaw frezów walcowo-czołowych kobaltowych długich pokrywanych TiN	2 szt. Ø4 2 szt. Ø5 2 szt. Ø6 2 szt. Ø8 2 szt. Ø10 2 szt. Ø12 2 szt. Ø16
5.	Zestaw frezów promieniowych kobaltowych pokrywanych TiN	2 szt. Ø4 2 szt. Ø5 2 szt. Ø6 2 szt. Ø8 2 szt. Ø10 2 szt. Ø12 2 szt. Ø16



6.	Zestaw gwintowników prostych pokrywanych TiN	2 szt. M4 2 szt. M5 2 szt. M6 2 szt. M8 2 szt. M10 2 szt. M12 2 szt. M16
7.	Zestaw gwintowników skośnych pokrywanych TiN	2 szt. M4 2 szt. M5 2 szt. M6 2 szt. M8 2 szt. M10 2 szt. M12 2 szt. M16
8.	Zestaw wiertel krętych ze stali szybko tnącej HSS pokrywanych TiN	2 szt. Ø3,3 2 szt. Ø4 2 szt. Ø4,2 2 szt. Ø5 2 szt. Ø6 2 szt. Ø6.8 2 szt. Ø8 2 szt. Ø8,5 2 szt. Ø10 2 szt. Ø10,2 2 szt. Ø12 2 szt. Ø14
9.	Oprawa zaciskowa	10 sztuk ER32 zakres od Ø2 do Ø20mm SK40 DIN69871AD L70
10.	Komplet tulejek zaciskowych ER32 z kluczem	2 komplety tulejek ER32 do oprawki – poz. 9 Klucz do mocowania ER32 – szt. 2
11.	Oprawa zaciskowa	2 szt. SK40 DIN69871AD do tulejek ER16 426E
12.	Komplet tulejek zaciskowych ER16 z kluczem	komplet tulejek ER16 do oprawki – poz. 11 Klucz do mocowania ER16 – szt. 1
13.	Oprawka do gwintowania z zestawem zabieraków szybkozmiennych	SK40 DIN 69871A d-19 zakr. M3-M14
14.	Oprawka do narzędzi trzpieniowych z chwytem walcowym	SK40 DIN 69871AD weldon 1szt. D-8 mm 1szt. D-10 mm 1szt. D-12 mm 1szt. D-16 mm 1szt. D-20 mm 1szt. D-25 mm
15.	Trzpień frezarski do narzędzi nasadzanych	SK40 DIN69871AD 1 szt. A-35mm, D-16 1 szt. A-35mm, D-22 1 szt. A-40mm, D-27



16.	Trzpień frezarski do narzędzi z chwytem stożkowym Morse'a z gwintem	SK40 DIN6364 1szt. ze stożkiem Morse'a 2 1szt. ze stożkiem Morse'a 3 1szt. ze stożkiem Morse'a 4
17.	Trzpień frezarski do narzędzi z chwytem stożkowym Morse'a z płetwą	SK40 DIN6383 1szt. ze stożkiem Morse'a 2 1szt. ze stożkiem Morse'a 3 1szt. ze stożkiem Morse'a 4
18.	Imadło maszynowe precyzyjne	2 szt. szerokość szczęk min 150mm na wyposażeniu klucz, wpusty ustalające, śruby mocujące
19.	Uchwyt tokarski 3 szczękowy	1 szt. 160 typ 3274 ręczny, mocowanie od czoła korpusu, komplet szczęk jednolitych twardych zewnętrznych, komplet szczęk jednolitych twardych wewnętrznych, klucz
20.	Uchwyt tokarski 3 szczękowy	1 szt. 200 typ 3204 ręczny, komplet szczęk jednolitych twardych zewnętrznych, komplet szczęk jednolitych twardych wewnętrznych, klucz
21.	Imadło ślusarskie obrotowe	2 szt. szerokość szczęk min 150 mm
22.	Zestaw śrub mimośrodowych	1 kpl. T16
23.	Zestaw łap mocujących	1kpl. T16 M14
24.	Trzpień zaciągowy	12 szt. (grzybek do SK40) DS-PS24S
25.	Analogowy czujnik pomiaru narzędzia (nastawnik zera)	Do nastawiania punktu odniesienia w maszynie poprzez ugięcie sprężyny zderzaka, odpowiadającej odchyleniu wskazówki czujnika – ustalenie stałej odległości narzędzia od obrabianego detalu z dokładnością do 0,01 mm - 1szt.
26.	Analogowy czujnik krawędziowy (do pomiaru detalu) 3D	Do określenia środka wrzeciona w stosunku do punktu zerowego przedmiotu obrabianego we wszystkich osiach (x, y, z) i przedmiotu obrabianego z dokładnością do 0,01 mm – 1szt.
27.	Suwmiarka cyfrowa z wyjściem danych	Precyzyjna suwmiarka cyfrowa IP67 (ochrona przed pyłem i ciecżą) z hartowanymi szczękami pomiarowymi, o zakresie pomiarowym 0-150 mm, dokładności 0,01 mm – 1szt.



28.	Cyfrowy mikrometr kabłąkowy z wyjściem danych	Precyzyjny mikrometr kabłąkowy z rodzajem ochrony IP65, zakres pomiarowy: 0 - 25 mm, dokładność: 0,001 mm – 1 szt.
-----	---	--