



UAP/PN/9/2026

załącznik nr 4 do SWZ

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

CZĘŚĆ I

Ploter frezujący CNC

1 sztuka

specyfikacja:

Przeznaczenie urządzenia	Kompaktowa, biurkowa frezarka CNC przeznaczona do zastosowań dydaktycznych, prototypowania, modelowania przestrzennego, wykonywania małogabarytowych modeli, form, matryc, elementów reliefowych oraz prac projektowych realizowanych w warunkach pracowni dydaktycznej i laboratoryjnej.
Typ urządzenia	Biurkowa frezarka CNC z całkowicie zamkniętą przestrzenią roboczą.
Liczba osi	Minimum 3 osie sterowane numerycznie (X, Y, Z).
Pole robocze	Minimum 200 × 150 × 60 mm oraz nie więcej niż 250 × 200 × 100 mm.
Wymiar stołu roboczego	Minimum 230 × 150 mm.
Maksymalna masa obrabianego materiału	Minimum 2 kg.
Konstrukcja	Kompaktowa konstrukcja przeznaczona do ustawienia na stole roboczym lub stanowisku laboratoryjnym.

Wymiary zewnętrzne urządzenia	Nie większe niż 600 × 600 × 600 mm.
Masa urządzenia	Nie większa niż 30 kg.
Obudowa	W pełni zamknięta fabryczna obudowa ograniczająca emisję hałasu i pyłu podczas pracy.
Zabezpieczenie obudowy	Automatyczne zatrzymanie pracy urządzenia po otwarciu osłony lub rozwiązanie równoważne.
System napędowy	Silniki krokowe lub rozwiązanie równoważne
Prędkość robocza	Minimum 6–1800 mm/min.
Rozdzielczość pozycjonowania	Minimum 0,01 mm lub lepsza.
Prędkość obrotowa wrzeciona	Regulowana, minimum 3000–7000 obr./min.
Mocowanie narzędzi	System tulei zaciskowych umożliwiający wymianę frezów o różnych średnicach.
Interfejs komunikacyjny	USB
Oprogramowanie	W komplecie oprogramowanie umożliwiające przygotowanie i realizację obróbki CNC oraz import popularnych formatów CAD/CAM.
Obsługiwane formaty danych	Minimum STL, DXF lub równoważne.
Materiały obrabiane	Wosk modelarski, drewno modelarskie, pianki modelarskie, akryl, tworzywa sztuczne, ABS, płyty PCB lub materiały równoważne.

Zastosowania	Prototypowanie, modelowanie, wykonywanie małych form, modeli, płaskorzeźb, matryc reliefowych, elementów projektowych i edukacyjnych.
Poziom hałasu	Konstrukcja przystosowana do pracy w pomieszczeniach dydaktycznych i laboratoryjnych.
Zasilanie	230 V lub równoważne.
Pobór mocy	Nie większy niż 100 W.
Wyposażenie podstawowe	Komplet przewodów, uchwytów mocujących, tulei zaciskowych, narzędzi montażowych oraz oprogramowania niezbędnych do uruchomienia urządzenia.
Bezpieczeństwo	Urządzenie przeznaczone do użytkowania przez studentów i użytkowników niebędących specjalistami w zakresie obróbki CNC. Wymagana zamknięta obudowa i system zabezpieczający przed dostępem do strefy roboczej podczas pracy.
Zastosowanie dydaktyczne	Grafika, wzornictwo, prototypowanie, edukacja artystyczna i techniczna.
Deklaracja zgodności	CE
Dokumentacja	Instrukcja obsługi w języku polskim lub angielskim
Serwis	Dostępny na terenie Polski
Gwarancja	Minimum 24 miesiące
Stan urządzenia	Fabrycznie nowe, nieużywane, kompletne i gotowe do pracy

CZĘŚĆ II
Ploter laserowy
1 sztuka

specyfikacja:

Przeznaczenie urządzenia	Kompaktowy ploter laserowy klasy desktop przeznaczony do celów dydaktycznych, projektowych, prototypowych oraz realizacji prac artystycznych, umożliwiający cięcie i grawerowanie materiałów niemetalowych.
Typ urządzenia	Kompaktowy ploter laserowy klasy biurkowej lub laboratoryjnej przeznaczony do zastosowań dydaktycznych, projektowych i prototypowych.
Technologia	Laser diodowy, CO ₂ lub rozwiązanie równoważne.
Obszar roboczy	Minimum 400 × 300 mm.
Konstrukcja	Urządzenie stacjonarne z fabrycznie zintegrowaną zamkniętą przestrzenią roboczą.
Wymiary zewnętrzne	Urządzenie o zwartej konstrukcji, przeznaczone do ustawienia na stanowisku roboczym w pracowni dydaktycznej.
Środowisko pracy	Urządzenie przystosowane do eksploatacji w salach dydaktycznych, pracowniach projektowych oraz laboratoriach uczelnianych bez konieczności wydzielania odrębnego pomieszczenia technologicznego.
Bezpieczeństwo użytkownika	Konstrukcja zapewniająca ochronę użytkownika przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania laserowego podczas pracy urządzenia.
Zastosowanie dydaktyczne	Urządzenie przystosowane do użytkowania przez studentów i użytkowników niebędących specjalistami w zakresie technologii laserowych.
Ostona robocza	Zamknięta obudowa z możliwością obserwacji procesu obróbki.
System bezpieczeństwa	Automatyczne zatrzymanie lub przerwanie pracy po otwarciu osłony albo rozwiązanie równoważne.

Materiały obrabiane	Minimum: drewno, sklejka, papier, karton, tektura, akryl, tworzywa sztuczne, skóra, guma, tkaniny oraz materiały równoważne.
Funkcje	Cięcie oraz grawerowanie materiałów.
Sterowanie	Za pośrednictwem komputera z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania.
Obsługiwane formaty plików	Minimum SVG, DXF, BMP, JPG/JPEG, PNG lub formaty równoważne.
Komunikacja	USB lub równoważny interfejs komunikacyjny.
System wspomagania cięcia	Air Assist lub rozwiązanie równoważne poprawiające jakość cięcia i grawerowania.
Odprowadzanie oparów	Urządzenie musi być wyposażone w system filtracji, odprowadzania oparów lub inne rozwiązanie zapewniające bezpieczną pracę w pomieszczeniach dydaktycznych.
Wyposażenie dodatkowe	W przypadku technologii wymagającej dodatkowych urządzeń (np. CO ₂), Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć komplet wyposażenia niezbędnego do prawidłowej i bezpiecznej eksploatacji urządzenia, w tym układ chłodzenia, system odprowadzania lub filtracji oparów, elementy pneumatyczne oraz pozostałe wyposażenie wymagane przez producenta.
Gotowość do pracy	Urządzenie musi zostać dostarczone jako kompletne, zmontowane oraz gotowe do uruchomienia zgodnie z przeznaczeniem.
Zasilanie	230 V / 50 Hz lub równoważne.
Deklaracja zgodności	CE.
Dokumentacja	Instrukcja obsługi w języku polskim lub angielskim.
Serwis	Dostępny na terenie Polski.
Gwarancja	Minimum 24 miesiące.

CZĘŚĆ III

Zestaw: Stacja robocza do prototypowania, Komputer PC wraz z monitorem z kamerą oraz oprogramowaniem i oprzyrządowaniem

3 zestawy

specyfikacja:

a) stacja robocza

przeznaczenie	stacja robocza przeznaczona będzie m.in. do: realizacji zaawansowanych prac inżynierskich, obliczeniowych oraz kreatywnych, wymagających stabilności systemu i wysokiej mocy obliczeniowej podzespołów. Urządzenie będzie wykorzystywane w szczególności do: zaawansowanej obróbki graficznej i wideo, do pracy z wielowarstwowymi projektami graficznymi (np. w środowisku Adobe Creative Cloud), oraz tworzenia złożonych obiektów trójwymiarowych oraz wykonywania wymagających renderów scen w projektach.
obudowa	tower w kolorze czarnym. Obudowa komputera musi posiadać na frontowym panelu trwale naniesione logo producenta oferowanego sprzętu.
pochodzenie	zaoferowany sprzęt musi pochodzić z oficjalnej, fabrycznej linii produkcyjnej producenta sprzętu komputerowego.
procesor	przeznaczony do komputerów stacjonarnych, min. dwudziesto rdzeniowy, dwudziesto wątkowy. Procesor musi osiągać w teście PassMark Performance Test (https://cpubenchmark.net/) wynik co najmniej 58650 punktów (wynik na dzień 13.06.2026). TDP do 125W
system chłodzenia	aluminiowo-miedziany, z dedykowanym wentylatorem o regulowanej automatycznie prędkości obrotowej, dopasowany do wnętrza obudowy. System chłodzenia musi zapewniać warunki do poprawnej pracy procesora i odprowadzania ciepła.
pamięć RAM	min. 32GB (2 x min. 16 GB) . Zamawiający wymaga, aby płyta główna zaoferowanego komputera w pełni obsługiwała tryb wielokanałowy (Dual Channel) dla dostarczonych pamięci RAM.
możliwość rozbudowy pamięci RAM	do min. 64GB
ilość gniazd pamięci RAM	min. 4
dyski	SSD, min. 2 sztuki o pojemności min.1TB każdy, na złączu M.2 PCIe NVMe

możliwość montażu dodatkowych dysków	tak, min. 2 na złączu SATA oraz min. 1 na złączu M.2. Zamawiający nie wymaga dodatkowych dysków oraz elementów montażowych
karta graficzna	dedykowana, niskoprofilowa, z pamięcią własną min. 16GB GDDR6 z obsługą kodu korekcji błędów (ECC), wykonana w architekturze oferującej sprzętowe wsparcie dla śledzenia promieni w czasie rzeczywistym (ray tracing) oraz zaawansowanych obliczeń sztucznej inteligencji (AI). Zaoferowana karta musi sprzętowo akcelerować algorytmy głębokiego uczenia w celu rekonstrukcji i generowania klatek obrazu. Interfejs karty: PCI Express 4.0 (lub wyższy). Złącza karty: min. 4 cyfrowe wyjścia wideo w formacie mini-DisplayPort. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć w zestawie z kartą niezbędne adaptery/przejściówki umożliwiające podłączenie monitorów z gniazdami DisplayPort lub HDMI.
zasilacz	wewnętrzny zasilacz o mocy min. 500 W posiadający certyfikat sprawności energetycznej minimum 80 PLUS Platinum.
złącza panel przedni	min.: podświetlany włącznik zasilania ze zintegrowaną diodą statusową LED, 1 szt. audio typu combo mini-jack, 2 szt. gniazda USB typu A, 2 szt. gniazda USB typu C
czytnik kart pamięci	tak, na panelu przednim
złącza panel tylny	USB 2.0 - min. 2 szt., USB 3.2 Gen. 1 min. 2 szt., USB Type-C - 1 szt., RJ-45, Display Port - min. 2 szt.
szyfrowanie TPM	tak
zainstalowane wentylatory w obudowie	min. 2 sztuki
oprogramowanie	min. aplikacja producenta zaoferowanego komputera służąca do automatycznego monitorowania, pobierania i instalowania krytycznych aktualizacji systemu BIOS, oprogramowania układowego (firmware) oraz sterowników komponentów sprzętowych bez konieczności ingerencji użytkownika
system operacyjny (zainstalowany)	Microsoft Windows 11 Pro w polskiej wersji językowej, odzyskiwany z partycji. Zamawiający dopuszcza system z licencją cyfrową z potwierdzeniem autentyczności w postaci naklejonego hologramu. Zamawiający wymaga aby system operacyjny był nowy i wcześniej nie aktywowany.

b) klawiatura i mysz przewodowa

klawiatura	
rodzaj	desktopowa, pełnowymiarowa przeznaczona do intensywnej pracy biurowej i codziennego użytku
klawisze	membranowe, z wykorzystaniem technologii cichej pracy klawiszy redukującej emisję hałasu podczas pisania
układ	pełnowymiarowy, QWERTY, z blokiem numerycznym, z klawiszami funkcyjnymi
łączość	przewodowa, złącze USB
ergonomia	m.in.: podkładki gumowe antypoślizgowe zapobiegające przesuwaniu się klawiatury po blacie biurka, rozkładane nóżki/podpórki umożliwiające zmianę kąta nachylenia konstrukcji w celu dopasowania do preferencji użytkownika i redukcji zmęczenia nadgarstków
kolor	czarny
waga	pomiędzy 520g a 560g
mysz	
rodzaj	desktopowa, przeznaczona do codziennej i intensywnej pracy biurowej
sensor	optyczny, umożliwiający pracę bez specjalistycznych podkładek
rozdzielczość	min. 1000 DPI
ilość przycisków	min. 3
rolka przewijania	tak
obudowa	symetryczna, dopasowana do konturów dłoni
łączość	USB, przewód o długości min. 1,5m
kolor	czarny
waga	pomiędzy 80g a 95g

c) monitor komputerowy płaski

rodzaj urządzenia	urządzenie zaprojektowane do prac związanych z zarządzaniem kolorem, w których precyzja barw jest kluczowa.
zastosowanie	przy m. in.: pracach z fotografią cyfrową i obróbką zdjęć, projektach graficznych i DTP
przekątna ekranu	pomiędzy 26,5" a 27,5"
matryca	LED, IPS z szerokim gamutem, obejmujący 99% przestrzeni Adobe RGB oraz całą przestrzeń CMYK ISO-Coated V2
rozdzielczość	min. 2560 x 1440
proporcje ekranu	16:9
rozmiar wyświetlanego obrazu	min. 590mmx330mm
rozmiar piksela	min. 109 ppi
jasność	min. 350 cd/m ²
kontrast	min. 1000:1
głębia koloru	obsługa jednoczesnego wyświetlania min.10-bitowej informacji o kolorze (ponad 1 miliard odcieni barwnych) za pośrednictwem złączy cyfrowych (np. DisplayPort, HDMI, USB-C)
wewnętrzne przetwarzanie	sprzętowo, wewnętrzną tablicę LUT o precyzji min. 16-bitowej, wykorzystywaną do przeliczania przejść tonalnych, korekcji krzywej gamma oraz kalibracji.
fabryczna kalibracja i precyzja barw	urządzenie musi być indywidualnie, fabrycznie skalibrowane przez producenta w zakresie krzywej gamma oraz balansu bieli
złącze DisplayPort	tak
złącze DVI-D	tak
złącze HDMI	tak

złącze USB-C	tak
złącza USB	tak, min.2
pobór mocy	maks. 165W
regulacja wysokości	tak
pochylenie ekranu	tak
obrót w poziomie	tak
obrót do pionu	tak
możliwość montażu naściennego	tak
predefiniowane tryby pracy	min. Adobe RGB, Calibration (CAL), sRGB
przewody w zestawie	min. HDMI, USB-C po min. 1,8m każdy
waga	między 9,5kg a 10,5kg

d) kamera internetowa

rodzaj urządzenia	profesjonalna kamera wideokonferencyjna dedykowana do zastosowań w salach konferencyjnych średniej i małej wielkości, biurach oraz salach lekcyjnych.
rozdzielczość fizyczna	4K (UHD)
obsługiwane rozdzielczości	2160p, 1440p, 1080p,
pole widzenia	min. 120°
fokus	stały
zoom cyfrowy	min. 5x
balans bieli	tak
kompensacja podświetlenia	tak
automatyczne kadrowanie	tak

mikrofony	wbudowane, kierunkowe, min. 2 sztuki o zasięgu min. 3,5m
redukcja szumów	tak
kontrola wzmacnienia	tak, automatyczna
złącze	USB-C
regulacja pochylenia	tak
pilot do sterowania urządzenia	tak
ochrona prywatności	tak, mechaniczna zasłona obiektywu
szerokość	pomiędzy 70mm a 90mm
waga produktu	pomiędzy 180g a 220g

CZĘŚĆ IV

**Zestaw: Stacja robocza do przygotowania projektów graficznych do druku
z oprogramowaniem i oprzyrządowaniem
4 zestawy**

specyfikacja:

rodzaj urządzenia	komputer AiO
przekątna ekranu	pomiędzy 23,5" a 24,5"
wyświetlacz	o rozdzielczości min. 4480 x 2520 pikseli (klasa 4.5K) przy 218 pikselach na cal, z możliwością wyświetlania miliarda kolorów, z szeroką gamą kolorów P3, o jasności min. 500 nitów, z możliwością wyświetlania minimum 1 miliarda kolorów.
procesor	zintegrowany układ procesora wykonany w architekturze jednoukładowej, integrujący w jednej strukturze krzemowej centralną jednostkę obliczeniową (CPU), procesor graficzny (GPU) oraz dedykowany koprocesor do obsługi algorytmów sztucznej inteligencji, o parametrach nie gorszych niż: jednostka centralna wyposażona w minimum 10 rdzeni fizycznych, z czego konstrukcja musi opierać się na min. 16 rdzeni energooszczędnych oraz 4 rdzeniach wydajnościowych. Zintegrowany, minimum 10-rdzeniowy procesor graficzny, wspierający sprzętową akcelerację technologii śledzenia promieni.

pamięć RAM	min. 32GB
Dysk SSD	min. 1TB
kamera	fabrycznie zintegrowana w obudowie ekranu kamerę wideo, przeznaczoną do prowadzenia wideokonferencji, spełniającą parametry techniczne nie gorsze niż opisane poniżej: Rozdzielczość matrycy: Sensor o rozdzielczości fizycznej minimum 12 megapikseli (12 MP). Rozdzielczość rejestracji wideo: Obsługa nagrywania i transmisji obrazu w jakości minimum Full HD (1080p). Kamera musi posiadać zaawansowany, dedykowany procesor sygnałowy obrazu ISP
dźwięk	urządzenie musi posiadać fabrycznie zintegrowany, zaawansowany system odtwarzania oraz rejestracji dźwięku o wysokiej wierności (Hi-Fi), spełniający parametry techniczne nie gorsze niż: system sześciu głośników hi-fi z przetwornikami niskotonowymi, obsługa przestrzennego dźwięku stereo, obsługa odtwarzania muzyki i materiałów wideo w technologii Dolby Atmos
mikrofony	fabrycznie zintegrowane, min. trzy mikrofony klasy studyjnej o wysokim stosunku sygnału do szumu z technologią kierunkowego kształtowania wiązki akustycznej
Wi-Fi	tak, zintegrowane
Bluetooth	tak, zintegrowany
porty Thunderbolt 4	min. 4 obsługujące min. USB 3.1 i DP
gniazdo słuchawkowe	tak, z zaawansowaną obsługą słuchawek o wysokiej impedancji
RJ-45	tak, zintegrowana, obsługująca prędkości transmisji 10/100/1000 Mb/s
mysz i klawiatura	fabryczne, dedykowane urządzenia peryferyjne, dopasowane kolorystycznie do obudowy jednostki centralnej, spełniające parametry minimalne: Klawiatura: łączność bezprzewodowa (Bluetooth) bez konieczności zewnętrznych odbiorników na portach USB. Zasilanie za pomocą wbudowanego akumulatora (bez konieczności stosowania wymiennych baterii AA/AAA) Zasilanie za pomocą wbudowanego akumulatora (brak konieczności stosowania wymiennych baterii AA/AAA). Ładowanie akumulatora musi odbywać się poprzez port

	standardu USB-C. Konstrukcja klawiatury musi umożliwiać jednoczesną pracę i ładowanie urządzenia. Układ klawiszy w standardzie QWERTY (układ polski programisty). Mysz: Łączność bezprzewodowa (Bluetooth) bez konieczności zewnętrznych odbiorników na portach USB. Musi posiadać jednolitą, gładką powierzchnię dotykową obsługującą gesty wielodotykowe. Urządzenie musi umożliwiać m.in. płynne przewijanie dokumentów pionowo/poziomo, powiększanie zawartości ekranu oraz przełączanie pulpitu systemowego za pomocą ruchów palców bezpośrednio na obudowie myszy. Urządzenie zasilane za pomocą zintegrowanego akumulatora ładowanego poprzez port USB-C.
zasilacz	maks. 150W
waga	pomiędzy 4kg a 4,8kg
kolor obudowy	niebieski
system operacyjny (zainstalowany)	macOS
gwarancja	Minimum 12 miesięcy standardowej gwarancji producenta. Zamawiający nie wymaga rozszerzonych pakietów gwarancyjnych ani dodatkowych usług serwisowych wykraczających poza standardową gwarancję producenta.

CZĘŚĆ V

Tablet graficzny

1 sztuka

specyfikacja:

przeznaczenie	urządzenie łączące możliwości komputera z mobilnością na potrzeby m.in. twórców cyfrowych, grafikach, fotografach, montażystach wideo.
przekątna ekranu	pomiędzy 10,5" a 11,5"
wyświetlacz	z podświetleniem OLED, antyodblaskowy (matowy), o rozdzielczości min. 2420 na 1668 pikseli, z adaptacyjną częstotliwością odświeżania od 10 Hz do 120 Hz, z obsługą szerokiej gamy kolorów, o jasności do 1000 nitów, z kontrastem min. 2 000 000:1
procesor	w formie chipa, min. dziewięciordzeniowy z min. sześcioma rdzeniami energooszczędnymi i min. dziesięciordzeniowym układem przetwarzania grafiki. Chip musi obsługiwać technologię fizycznych rdzeni obliczeniowych, które przejmują obciążenie związane z obliczaniem zachowania promieni światła w grafice 3D
pamięć RAM	min. 12GB
pamięć urządzenia	min. 512GB
aparat 1	wbudowany, min.: szerokokątny min. 12MP, z zoomem cyfrowym, redukujący efekt czerwonych oczu, z adaptacyjnym flashem, z obsługą zdjęć panoramicznych, z automatyczną stabilizacją obrazu.
nagrywanie wideo	min. w 4K, HD, w zwolnionym tempie
aparat 2	min. 12MP, obsługujący tryb portretowy, z funkcją kontroli głębi ostrości. Oświetlenie portretowe musi obsługiwać efekty min.: światło naturalne, studyjne, konturowe, sceniczne. Musi posiadać również funkcję automatycznej stabilizacji obrazu i tryb zdjęć seryjnych
głośnik	wbudowane, min. cztery
mikrofony	wbudowane, min. cztery
moduł Wi-Fi	tak, wersja 7
moduł Bluetooth	tak, wersja 6
port thunderbolt	tak, z obsługą min. ładowania, DP

kompas cyfrowy	tak
czujniki	min.: skaner LIDAR, żyroskop, akcelerometr, barometr, czujniki oświetlenia zewnętrznego
obsługa wyświetlacza zewnętrznego o rozdzielczości do 6K	tak
możliwość obsługi wyjść min.: VGA, HDMI	tak, przez przejściówki (przejściówki nie są wymagane przez Zamawiającego)
Cyfrowe pióro	W komplecie z urządzeniem należy dostarczyć aktywne pióro cyfrowe przeznaczone przez producenta do współpracy z oferowanym tabletem. Pióro musi obsługiwać rozpoznawanie nacisku, przechyłu oraz gestów użytkownika, a także bezprzewodowe parowanie, ładowanie i magnetyczne mocowanie do urządzenia. Masa pióra nie większa niż 20 g.
akumulator	o pojemności min. 30Wh
ładowanie	przez zasilacz lub przewód USB-C podłączony do komputera
przewód do ładowania	tak, w zestawie z zaoferowanym urządzeniem
kolor	jasny lub srebrny
system operacyjny (zainstalowany)	iPadOS
gwarancja	Minimum 12 miesięcy standardowej gwarancji producenta. Zamawiający nie wymaga rozszerzonych pakietów gwarancyjnych ani dodatkowych usług serwisowych wykraczających poza standardową gwarancję producenta.