



Załącznik nr 1 - Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia / specyfikacja techniczna

Przedmiot zamówienia	Ilość
<p><u>Przecinarka laserowa do rur okrągłych i profili zamkniętych</u></p> <p>INFORMACJE OGÓLNE</p> <p>rodzaj urządzenia: przemysłowa przecinarka laserowa światłowodowa (Fiber Laser) do rur i profili zamkniętych</p> <p>technologia wykonania: konstrukcja typu monoblok – torowiska oraz łożo urządzenia wykonane z jednego elementu</p> <p>konstrukcja: bramowa</p> <p>moc źródła lasera: 12 kW</p> <p>zastosowanie: precyzyjne cięcie rur okrągłych oraz profili zamkniętych na potrzeby produkcji elementów instalacji przeciwpożarowych</p> <p>tryb pracy: automatyczny, sterowany CNC</p> <p>integracja: możliwość pracy samodzielnej oraz w powiązaniu z pozostałymi urządzeniami ciągu technologicznego</p> <p>KONSTRUKCJA I WYMIARY</p> <p>korpus maszyny: łożo wykonane jako spawana konstrukcja stalowa z cechami integralnej struktury spawalniczej, wyżarzana cieplnie w celu eliminacji naprężeń wewnętrznych konstrukcja zapewniająca długotrwałą stabilność urządzenia, która może wytrzymać ciągłe uderzenia i odkształcenia podczas załadunku grubszego arkusza</p> <p>maksymalne wymiary urządzenia: 3 700 mm x 16 500 mm</p> <p>pełna zabudowa obszaru cięcia, zapewniająca ochronę operatora przed promieniowaniem laserowym oraz odpryskami materiału</p> <p>BEZPIECZEŃSTWO</p> <p>pełne wydzielenie stref bezpieczeństwa;</p> <p>system zabezpieczeń obejmujący co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none">• kurtyny laserowe• ogrodzenia / płotki bezpieczeństwa <p>konstrukcja zgodna z obowiązującymi normami bezpieczeństwa dla urządzeń laserowych</p> <p>PARAMETRY ROBOCZE I ZAKRES CIĘCIA</p> <p>obsługiwane materiały: stal węglowa, stal nierdzewna, stopy aluminium oraz inne materiały metalowe możliwe do cięcia laserem światłowodowym</p> <p>minimalny zakres cięcia grubości ścianki (stal węglowa): od 2 mm do 50 mm</p> <p>minimalny zakres przekrojów:</p> <ul style="list-style-type: none">• rury okrągłe: od Ø 20 mm do Ø 350 mm• profile otwarte i zamknięte: od 20x20 mm do 350x350 mm <p>długości robocze:</p> <ul style="list-style-type: none">• po stronie podawczej: od minimum 500 mm do maksimum 6 100 mm• po stronie odbiorczej: od minimum 10 mm do maksimum 6 100 mm <p>minimalny zakres długości rur:</p> <ul style="list-style-type: none">• praca automatyczna z podajnika: 4 000 mm – 6 000 mm• podawanie ręczne: 500 mm – 6 100 mm	1 szt.



minimalny odpad po cięciu: nie więcej niż 140 mm przy rurach okrągłych
odbior rur przez podajnik automatyczny w zakresie 2700 mm – 6100 mm
funkcjonalność:

- możliwość wycinania cięcia otworów technologicznych
- możliwość wykonywania kształtów przestrzennych i konturów 3D

SYSTEM MOCOWANIA I DYNAMIKA

system cięcia bezodpadowego wyposażony w minimum 3 precyzyjne uchwyty pneumatyczne

przyspieszenie maszyny: minimum 0,8 G

prędkość obrotowa osi obrotowej: minimum 105 obr./min

GŁOWICA LASEROWA TNĄCA

- głowica laserowa z automatycznym autofokusem zwalniającym operatora z ustawiania ogniskowej, a tym samym wpływający na uzyskanie wysokiej powtarzalności ustawień oraz minimalnej tolerancji
- zakres regulacji ogniskowej: minimum +10 / -10 mm z dokładnością 0,01 mm
- zmienna końcówka głowicy dla cięcia profili otwartych typu C, H (dla APP oraz APR)
- całkowicie uszczelniona wewnętrzna struktura głowicy laserowej zapobiegająca zanieczyszczeniu pyłem części optycznej
- szybka i bezpieczna wymiana soczewek ochronnych, kolimacyjnej i skupiającej; soczewki zamontowane w szufladach
- złącze światłowodu typu QBH lub równoważne
- system zabezpieczenia antykolizyjnego głowicy (ACS lub równoważny)
- źródło lasera w wersji europejskiej z certyfikatem CE

GŁOWICA 3D

- typ głowicy: głowica tnąca 3D typu SWING lub równoważna, przeznaczona do przecinarek laserowych do rur i profili
- zakres pracy: $\pm 45^\circ$
- kąt obrotu: nieograniczony
- minimalny otwór: 5 mm
- zakres pracy profili:
minimum: $\varnothing 20$ mm lub 20×20 mm
maksimum: $\varnothing 350$ mm lub 350×350 mm
- minimalny zakres cięcia grubości ścianki - stal węglowa: od 2 mm do 30 mm
- możliwość wykonywania faz spawalniczych typu V, Y, K oraz X

UKŁAD JEZDNY I NAPĘDOWY

- liniowe prowadnice o wysokiej odporności na zużycie
- wysoka prędkość przejazdowa i precyzja pozycjonowania
- niski poziom hałasu podczas pracy
- serwonapędy zapewniające dokładność pozycjonowania poniżej 0,05 mm przy pełnej powtarzalności
- przekładnie planetarne o wysokiej sztywności skrętnej i niskim luzie

SYSTEM CHŁODZENIA GŁOWICY LASEROWEJ

- zamknięty układ chłodzenia głowicy laserowej
- moc układu chłodzenia: ok. 17 kW



- przepływ znamionowy: ok. 60 l/min
- czynnik chłodzący: woda lub mieszanina woda/glikol
- stabilizacja temperatury pracy głowicy laserowej

SERWOMOTORY

- napędy serwo AC przeznaczone do pracy w maszynach CNC
- zastosowanie serwomotorów na osiach liniowych oraz obrotowych maszyny
- wysoka dynamika i precyzja ruchu
- dokładność pozycjonowania: $\leq 0,05$ mm przy 100% powtarzalności
- przystosowanie do pracy ciągłej w warunkach przemysłowych
- pełna integracja z układem sterowania CNC maszyny

PRZEKŁADNIA PLANETARNA

- przekładnie planetarne przeznaczone do precyzyjnych napędów maszyn CNC
- wysoka sztywność skrętna zapewniająca stabilność ruchu i dokładność pozycjonowania
- niski luz kątowy
- niski poziom hałasu podczas pracy
- konstrukcja oparta na podwójnie podpartych satelitach na wałach hartowanych
- zastosowanie łożysk igiełkowych zwiększających trwałość i odporność na obciążenia
- przystosowanie do pracy ciągłej w warunkach przemysłowych

REZONATOR LASEROWY

- laser światłowodowy o wysokiej sprawności elektrooptycznej wykorzystujący najnowsze wysokowydajne włókno optyczne
- włókno optyczne wytrzymujące wysoką moc wyjściową, jednocześnie dobrze kontrolując jakość wiązki, mające zwiększoną zdolność do redukcji zaciemnienia fotonicznego, co skutecznie zmniejsza szybkość spadku mocy
- do włókna optycznego stosowany nowy materiał powłokowy oraz dłuższy czas testu wypalania
- zakres mocy dostosowany do przemysłowego cięcia rur i profili
- stabilna jakość wiązki i długa żywotność źródła
- bezobsługowa praca i wysoka niezawodność

SYSTEM ZAŁADUNKU I ROZŁADUNKU

zintegrowany system automatycznego lub półautomatycznego załadunku rur i profili do przecinarki laserowej;

główne zadanie systemu ma polegać na przechowywaniu wybranych typów rur i kształtowników, ich automatyczne pozycjonowanie, podawanie do strefy cięcia, a następnie rozładunek i odbiór elementów po procesie;

cały proces ma być maksymalnie zautomatyzowany poprzez kontrolę PLC zapewniając wysoki stopień automatyzacji oraz powtarzalność pracy;

system musi zapewniać co najmniej następujące **funkcjonalności**:

- automatyczne przechowywanie materiału wsadowego
- automatyczne podawanie materiału do strefy cięcia
- automatyczny pomiar długości materiału
- automatyczne podawanie pojedynczej rury / profilu
- automatyczny lub półautomatyczny rozładunek elementów po cięciu



- możliwość pracy w trybie ciągłym oraz wsadowym

obsługiwane kształtowniki:

- rury okrągłe
- rury kwadratowe
- rury prostokątne
- kształtowniki HEB, IPA
- kształtowniki C, T
- kątowniki
- płaskowniki

minimalny zakres przekrojów:

- rury okrągłe: od \varnothing 20 mm do \varnothing 350 mm
- profile otwarte i zamknięte: od 20x20 mm do 350x350 mm

długości robocze:

- długość załadunkowa: od minimum 2 700 mm do maksimum 6 100 mm
- długość rozładunku: od minimum 1 500 mm do maksimum 6 100 mm

wydajność załadunku:

- maksymalny cykl załadunku rury okrągłej:
 - pierwsza rura do 70 sek.
 - każda kolejna do 20 sek.
- maksymalny cykl załadunku rury kwadratowej / prostokątnej:
 - pierwsza rura do 100 sek.
 - każda kolejna do 20 sek.

maksymalna masa pojedynczego elementu: 800 kg

SYSTEM FILTRACJI

urządzenie filtrowentylacyjne przeznaczone do oczyszczania powietrza zanieczyszczonego w trakcie procesu cięcia laserowego, zapewniające skuteczne usuwanie pyłów, dymów oraz cząstek stałych powstających podczas obróbki materiałów metalowych;

system przystosowany do pracy ciągłej z przemysłową przecinarką laserową, z możliwością integracji ze sterowaniem urządzenia;

konstrukcja i funkcjonalność:

- urządzenie wyposażone w minimum cztery wkłady filtracyjne, zapewniające łączną powierzchnię filtrującą w zakresie 80 – 160 m² (w zależności od konfiguracji)
- wkłady filtracyjne wykonane z nanowłókien, o właściwościach samogasnących, przeznaczone do filtracji pyłów i aerozoli powstających w procesie cięcia laserowego
- możliwość konfiguracji urządzenia w wariantach 4 / 6 / 8 wkładów filtracyjnych
- system wyposażony w minimum dwie szuflady umożliwiające łatwe i bezpieczne usuwanie zgromadzonych zanieczyszczeń
- konstrukcja umożliwiająca szybki dostęp serwisowy do elementów filtrujących

parametry techniczne systemu:

- ilość wkładów: 4 / 6 / 8 szt.
- powierzchnia filtrująca: 80 / 120 / 160 m²
- skuteczność filtracji: 99,99%
- klasa skuteczności filtracji: minimum F9 zgodnie z EN 779:2012



- wydajność filtrowentylacji: minimum 4000 m³/h
- żywotność wkładów filtra: 3000 – 5000 rbh
- materiał filtrujący: nanowłókna, samogasnące (dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych o niegorszych parametrach technicznych i eksploatacyjnych)
- zużycie powietrza: 75 / 75 / 85 l/min. (w zależności od konfiguracji)

KOMPRESOR / OSUSZACZ POWIETRZA

kompresor śrubowy przystosowany do pracy ciągłej w warunkach przemysłowych, przeznaczony do zasilania przecinarki laserowej w sprężone powietrze technologiczne, wyposażony w filtry wstępne oraz dokładne o poniższych parametrach minimalnych:

- moc znamionowa: 15 kW
- ciśnienie robocze: 15 bar
- wydajność: 1,16 m³/min.

osuszacz absorpcyjny zapewniający jakość powietrza odpowiednią dla technologii laserowej o poniższych parametrach minimalnych:

- przepływ powietrza: 1,16 m³/min.
- ciśnieniowy punkt rosy: -40°C
- ciśnienie robocze: 15 bar
- spadek ciśnienia: poniżej 0.13 bar

stabilna praca układu pneumatycznego i ochrona elementów optycznych głowicy laserowej

STEROWANIE I OPROGRAMOWANIE

system sterowania i oprogramowania przeznaczony do obsługi przemysłowej przecinarki laserowej do rur i profili, zapewniający pełną kontrolę procesu technologicznego, wysoką ergonomię pracy operatora oraz możliwość integracji z systemami informatycznymi i automatyzacji Zamawiającego;

system sterowania CNC:

- dedykowane sterowanie CNC przeznaczone do cięcia rur i profili
- otwarty system programowania, umożliwiający współpracę z:
 - istniejącymi urządzeniami CNC Zamawiającego (np. prasy krawędziowe),
 - systemami ERP / MES / systemami zarządzania produkcją
- sterownik oparty na systemie Windows 11 lub równoważnym, zapewniającym stabilność, bezpieczeństwo i kompatybilność systemową
- interfejs użytkownika w języku polskim, z pełnym dostępem do parametrów technologicznych, diagnostycznych i serwisowych

panel operatorski i obsługa:

- intuicyjny panel operatorski
- ekran dotykowy o przekątnej minimum 27 cali, zamontowany na wysięgniku
- bezprzewodowy pilot operatorski, klawiatura oraz mysz
- maszyna wyposażona w minimum dwie kamery wewnątrz obudowy, umożliwiające wizualny nadzór procesu

oprogramowanie CAD/CAM:

- dedykowany program CAD/CAM do projektowania i sterowania procesem cięcia, przeznaczony do rur i profili



- oprogramowanie instalowane na oddzielnym stanowisku komputerowym, połączonym z maszyną za pośrednictwem sieci komputerowej
- system wyposażony w dedykowany postprocesor zapewniający poprawne generowanie programów NC
- możliwość importu plików projektowych (np. DXF, STEP lub równoważnych)
- możliwość symulacji procesu cięcia przed uruchomieniem programu na maszynie

funkcje technologiczne głowicy i sterownika:

- głowica tnąca wyposażona w wizualną kontrolę trybu pracy
- głowica umożliwiająca cięcie pod kątem (fazy spawalnicze)
- sterownik oraz głowica wyposażone w minimum pięciostopniowy proces przebijania
- dostęp do ogólnodostępnej bazy parametrów cięcia, z możliwością edycji i zapisu własnych technologii
- cyfrowa kontrola temperatury soczewki ochronnej w czasie rzeczywistym
- pełne sterowanie i nadzór nad gazami technologicznymi w czasie rzeczywistym
- głowica wyposażona w system antykolizyjny, zapobiegający jej uszkodzeniu w przypadku kolizji

bezpieczeństwo i infrastruktura sterowania:

- automatycznie blokowane drzwi lasera podczas pracy maszyny
- drzwi wyposażone w certyfikowany filtr laserowy
- system odciągowy z przekrojem kanału odciągowego minimum 250 × 250 mm
- stabilizator napięcia, szafa sterownicza oraz rezonator laserowy zintegrowane w obudowie maszyny
- szafa sterownicza pyłoszczelna i klimatyzowana, przystosowana do pracy w warunkach przemysłowych

integracja i automatyzacja:

- możliwość integracji sterowania z:
 - systemem załadunku i rozładunku
 - systemem filtrowentylacji
 - systemami automatyzacji Zamawiającego
- przygotowanie do pracy w ramach ciągu technologicznego

SERWIS

- zapewniony serwis gwarancyjny z dojazdem do Zamawiającego (czas reakcji maksymalnie 48h)
- połączenie on-line z maszyną w celu analizy błędów / programowania

DOKUMENTACJA

- gwarancja – min. 12 m-cy
- dokumentacja techniczna i systemy instalacyjne
- deklaracja zgodności CE

DODATKOWE WYMAGANIA FORMALNE I INFORMACYJNE

Oferent zobowiązany jest do przedstawienia w ofercie szczegółowego opisu konfiguracji oferowanej maszyny, obejmującego co najmniej:

- nazwę i model urządzenia



Fundusze Europejskie
dla Podlaskiego

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• producenta oraz model kluczowych podzespołów, w szczególności: źródła lasera (rezonatora), głowicy tnącej, napędów osi, systemu sterowania oraz systemu filtracji | |
|---|--|

Oświadczam, że oferowane przeze mnie urządzenie:

- ☐ **spełnia w całości** wszystkie wymagane parametry techniczne, funkcjonalne i jakościowe określone w niniejszym *Szczegółowym opisie przedmiotu zamówienia / Specyfikacji technicznej*
- ☐ **zawiera rozwiązania równoważne** w stosunku do wymagań określonych określone w niniejszym *Szczegółowym opisie przedmiotu zamówienia / Specyfikacji technicznej*

W przypadku zaznaczenia drugiej opcji, poniżej przedstawiono szczegółowy opis zastosowanych rozwiązań równoważnych ze wskazaniem parametrów technicznych, funkcjonalnych i jakościowych oferowanego rozwiązania.

Opis zastosowanych rozwiązań równoważnych:

.....

.....

.....

.....

.....

....., dn.
(miejscowość) (data)

.....
(podpis przedstawiciela Wykonawcy, stanowisko służbowe)