**ZAŁĄCZNIK NR 3 DO ZAPYTANIA OFERTOWEGO NR 3/2025**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**MASZYNA DO PRODUKCJI PRZYROSTOWEJ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametry/elementy/funkcjonalności** | | **Należy podać konkretną: parametr, wartość, funkcjonalność lub element**  **W przypadku oferowania rozwiązania równoważnego, należy wykazać, że rozwiązanie jest równoważne** |
| 1 | Oferowana maszyna (producent/ nazwa/ model) | ………………………… |
| 2 | Technologia druku 3D z metalu:  Laserowy przetop proszków metali na łożu proszkowym (ang. LPBF – Laser Powder Bed Fusion) | TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 3 | Maksymalne wymiary drukarki bez uwzględnienia dodatkowych elementów jak chiller do chłodzenia lasera i butle z argonem (długość x szerokość x wysokość) [mm] (parametry wymagane): 1500x1200x2500 | Parametry oferowane:  ………………………. |
| 4 | Minimalna temperatura podgrzania platformy roboczej [°C] (parametry wymagane): 180 | Parametry oferowane:  ………………………. |
| 5 | Kształt platformy roboczej  (w osiach X-Y) (parametry wymagane): Kwadrat lub okrąg | Parametry oferowane:  ………………………. |
| 6 | Minimalne wymiary powierzchni roboczej w osiach X-Y w przypadku kwadratowej lub okrągłej platformy roboczej [mm] (parametry wymagane): 115×115 lub Ø115 | Parametry oferowane:  ………………………. |
| 7 | Maksymalne wymiary powierzchni roboczej w osiach X-Y w przypadku kwadratowej lub okrągłej platformy roboczej [mm] (parametry wymagane): 160×160 lub Ø160 | Parametry oferowane:  ………………………. |
| 8 | Minimalna wysokość przestrzeni roboczej [mm] (parametry wymagane): 115 | Parametry oferowane:  ………………………. |
| 9 | Minimalna objętość przestrzeni roboczej [mm3] (parametry wymagane): 1 194 492 | Parametry oferowane:  ………………………. |
| 10 | Dostęp i możliwość edycji parametrów dla materiałów (parametry wymagane procesu druku 3D):  1) Tytan i jego stopy  2) Stal nierdzewna  3) Chrom-kobalt  4) Poza wymienionymi możliwość stosowania innych proszków metali bez utraty gwarancji | Parametry oferowane (wpisać dla jakich materiałów dostępne są parametry procesu druku 3D):  1) ……………………….  2) ……………………….  3) ……………………….  Poza wymienionymi możliwość stosowania innych proszków metali bez utraty gwarancji: TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 11 | System gazu osłonowego w komorze roboczej (parametry wymagane):  Wymaga się aby urządzenie mogło pracować w atmosferze gazu obojętnego w komorze roboczej i aby była możliwość użycia argonu i azotu | TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 12 | Typ lasera (parametry wymagane):  Laser światłowodowy iterbowy, jakość wiązki laserowej wychodzącej M²<1,11 | Parametry oferowane (należy podać typ lasera i wartość M² dla wiązki laserowej wychodzącej):  ………………………. |
| 13 | Minimalna użyteczna moc lasera [W] (parametry wymagane): 500 | Parametry oferowane:  ………………………. |
| 14 | Sposób chłodzenia lasera (parametry wymagane): Laser chłodzony wodą. Wymagane jest dostarczenie wraz z drukarką chillera do chłodzenia lasera | TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 15 | Układ optyczny (parametry wymagane):  System optyczny działający na zasadzie obiektywu F-Theta | TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 16 | Możliwość zmiany profilu i średnicy plamki lasera na polu roboczym pomiędzy dwiema wartościami [µm] (parametry wymagane):  Układ optyczny maszyny pozwala na przełączanie się pomiędzy plamkami:  1) plamka o profilu Gaussa i średnicy nie większej niż 45. Pomiar średnicy w punkcie (1/e²) maksymalnej intensywności  2) plamka profilu Top-Hat i średnicy o jednej wartości z przedziału od 100 do 130. Pomiar średnicy w punkcie 50% maksymalnej intensywności | Parametry oferowane (w pkt 1 i 2 należy podać profil i średnicę plamki laserowej na polu roboczym)  1) ……………………….  2) ………………………. |
| 17 | Grubość warstwy proszku regulowana w zakresie [µm] (parametry wymagane): 20 ÷ 120 | Parametry oferowane:  ………………………. |
| 18 | Metoda rozprowadzania proszku (parametry wymagane):  Osprzęt musi zapewnić rozprowadzanie proszku w obu kierunkach | TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 19 | Drukowanie na pełną wysokość przestrzeni roboczej (parametry wymagane):  Urządzenie musi zapewniać drukowanie pełnej objętości roboczej bez potrzeby doładowywania proszku przez użytkownika podczas pracy | TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 20 | Możliwość edycji zaawansowanych parametrów druku (parametry wymagane):  Wymagany jest otwarty dostęp do zaawansowanych parametrów procesu druku z możliwością ich modyfikacji przez użytkownika bez konieczności ponoszenia dodatkowych kosztów | TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 21 | Wymiana pola roboczego jest możliwa | Parametry oferowane – należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE”  TAK/NIE |
| 22 | Parametry zasilania drukarki 3D (parametry wymagane):  Wymagane parametry zasilania:  1) Napięcie zasilania 230 V  2) Częstotliwość napięcia zasilania 50/60 Hz  3) Maksymalny pobór mocy 4,6 kW | Parametry oferowane:  1) ……………………….  2) ……………………….  3) ………………………. |
| 23 | Środki ochrony BHP (parametry wymagane):  Zestaw ma zawierać:  1) gaśnicę CO2 do gaszenia urządzeń elektrycznych oraz gaśnicę do gaszenia proszków metali  2) 5 kompletów środków ochrony osobistej w postaci masek ochronnych z wymiennymi filtrami przeciwpyłowymi | TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 24 | Zestaw proszków do druku 3D, rozmiar cząstek proszków 15 µm do 45 µm (parametry wymagane):  Zestaw powinien zawierać proszek na bazie tytanu Ti6Al4V ELI (Grade 23) o ziarnistości pomiędzy 15 µm a 45 µm. Ilość całkowita zestawu startowego nie mniejsza niż 20 kg | TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 25 | Zestaw startowy butli z argonem (zestaw ma zawierać):  1) Pięć butli 50 litrów / 200 bar z argonem i ważną homologacją na minimum 3 lata  2) Wózek transportowy do pojedynczej butli  50 litrów / 200 bar  3) Stojak na dwie butle 50 litrów / 200 bar | TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 26 | Oprogramowanie CAM do przygotowania obiektów do druku 3D w technologii LPBF współpracujące z oferowaną drukarką 3D (parametry wymagane):  Oprogramowanie musi posiadać wszystkie poniżej wymienione funkcjonalności:  1) musi posiadać wspólny dla wszystkich funkcjonalności graficzny interfejs użytkownika z podglądem 3D modeli i pola roboczego  2) wczytywanie modeli 3D w formatach: STL, OBJ, IFC, Collada  3) naprawianie modeli wejściowych, łatanie nieciągłości, wykrywanie samoprzecięć, pokazywanie jakości siatki (regularność elementów siatki, grubość siatki) w 3D w postaci mapy kolorów wyświetlanej na powierzchni siatki  4) pomiary długości, oraz kątów kształtu modeli i pomiędzy nimi, wyznaczanie pola powierzchni i objętości modeli  5) ręczne układanie obiektów na polu wydruku, w tym przesuwanie, obracanie, skalowanie, automatyczne orientowanie obiektów (ze względu na wysokość wydruku i minimalizacje ilości podpór) i automatyczne układanie obiektów na polu wydruku z zadanym marginesem  6) zautomatyzowane tworzenie podpór kolumnowych, drzewiastych i ściennych dla obiektów 3D, możliwość definicji kształtu podpór, głębokości wnikania w obiekt  7) manualna edycja podpór  8) ręczna edycja kształtu i topologii modeli  9) kontrola złożoności modelu poprzez symplifikację i teselację siatki  10) nakładanie tekstur wytłoczeń na obiekty  11) plakietkowanie modeli (wytłaczanie nazw, przydzielanie osobnych obiektów nazw)  12) możliwość wykonywania wierceń i przecięć obiektów, dostępne operacje CSG (ang. Constructive Solid Geometry) - suma, różnica, część wspólna  13) wypełnianie obiektów strukturami powtarzalnymi, możliwość tworzenia wypełnień gyroidowych  14) możliwość zautomatyzowanego przygotowania wydruków optymalizacji parametrów druku (automatyczne rozstawienie podpartych próbek wraz z przypisaniem parametrów, eksport i import tabeli parametrów do/z formatu CSV)  15) ustawialne parametry materiałowe wydruku, cięcie obiektów na warstwy, kontrola nad ilością konturów, kontrola wypełniania (linowe, szachownicowe, konturowe), podgląd 2D przygotowanych warstw, obliczanie czasu wydruku, eksport warstw do oferowanej drukarki 3D  16) eksport podsumowania przygotowanego wydruku do raportu w postaci piku PDF  Licencje oprogramowania muszą spełniać wszystkie poniższe wymagania licencyjne:  1) Liczba licencji (stanowisk): 5  2) Typ licencji: wieczysta  3) Możliwość użycia oprogramowania w zastosowaniach komercyjnych  4) Licencje muszą być nowe z legalnej dystrybucji, nie mogą pochodzić z odsprzedaży  5) W okresie gwarancyjnym na drukarkę 3D musi być dostępne wsparcie techniczne oraz darmowe aktualizacje oprogramowania. | Należy podać nazwę producenta oprogramowania (wraz z danymi do kontaktu takimi jak adres siedziby, adres e-mail i numer telefonu) oraz nazwę oprogramowania:  ………………………………………………………………………………  Oprogramowanie zawiera wszystkie funkcjonalności opisane w punktach 1) do 16): TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE”  Oferowana liczba licencji oprogramowania: …………………  Typ licencji: ………………………………………….  Możliwość użycia oprogramowania w zastosowaniach komercyjnych: TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE”  Licencje są nowe i pochodzą z legalnej dystrybucji (nie pochodzą z odsprzedaży): TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE”  W okresie gwarancyjnym na drukarkę 3D będzie dostępne wsparcie techniczne oraz darmowe aktualizacje: TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 27 | Oprogramowanie do sterowania zaoferowaną drukarką 3D (parametry wymagane):  Oprogramowanie musi posiadać wszystkie poniżej wymienione funkcjonalności:  1) musi posiadać wspólny dla wszystkich funkcjonalności graficzny interfejs użytkownika  2) umożliwiać podstawowe sterowanie drukarką 3D, w tym poruszanie polem roboczym, dozowanie proszku, nakładanie warstwy, ustawianie parametrów atmosfery wydruku  3) umożliwiać rozpoczynanie, pauzowanie i wznawianie wydruku  4) umożliwiać zdalne przesyłanie projektów do wydruku i zarządzanie nimi  5) wyświetlać stan drukarki i parametry pomiarowe takie jak: poziom tlenu w komorze wydruku, ciśnienie gazu w komorze wydruku, temperaturę pola roboczego  6) wyświetlać podgląd wybranej warstwy wydruku  Licencje oprogramowania muszą spełniać wszystkie poniższe wymagania licencyjne:  1) Liczba licencji (stanowisk): 1  2) Typ licencji: wieczysta  3) Możliwość użycia oprogramowania w zastosowaniach komercyjnych  4) Licencja musi być nowa z legalnej dystrybucji, nie może pochodzić z odsprzedaży  5) W okresie gwarancyjnym na drukarkę 3D musi być dostępne wsparcie techniczne oraz darmowe aktualizacje oprogramowania | Należy podać nazwę oprogramowania:  ………………………………………………………………………………  Oprogramowanie zawiera wszystkie funkcjonalności opisane w punktach 1) do 6): TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE”  Oferowana liczba licencji oprogramowania: …………………  Typ licencji: ………………………………………….  Możliwość użycia oprogramowania w zastosowaniach komercyjnych: TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE”  Licencje są nowe i pochodzą z legalnej dystrybucji (nie pochodzą z odsprzedaży): TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE”  W okresie gwarancyjnym na drukarkę 3D będzie dostępne wsparcie techniczne oraz darmowe aktualizacje: TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 28 | Wykonanie w standardzie CE | Wykonanie w standardzie CE:  TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 29 | Gwarancja - minimalny okres gwarancji: 12 miesięcy od daty końcowego odbioru obrabiarki w zakładzie Zamawiającego, **bez limitu godzin** pracy w okresie gwarancyjnym | okres gwarancji – zgodny z ofertą  limit godzin pracy w okresie gwarancyjnym:  TAK/NIE\*  \* należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE” |
| 30 | Inne wymagania:  1) maszyna powinna być fabrycznie nowa, nie być wcześniej używana, prezentowana na wystawach, być wolna od wad fizycznych i prawnych  2) zarówno producent, jak też dostawca, nie mogą wymagać dodatkowych kosztów licencyjnych, abonamentów lub innych opłat związanych z eksploatacją maszyny. | Należy odpowiednio zaznaczyć „TAK” lub „NIE”:  1) TAK / NIE  2) TAK/NIE |

*UWAGA:*

*Zamawiający zaleca przed podpisaniem, zapisanie dokumentu w formacie .pdf*

***Dokument musi być podpisany*** *przez osobę lub osoby uprawnione do reprezentowania wykonawcy,* ***kwalifikowanym podpisem elektronicznym*** ***bądź podpisem zaufanym lub osobistym***