

### **Szczegółowy opis techniczny i wymagania techniczne w zakresie przedmiotu zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa 4 systemów druku 3D, wraz z niezbędnym wyposażeniem. Zamówienie jest podzielone na 4 zadania (części):

**Zadanie 1:** System druku 3D metodą natryskiwania ciekłej żywicy fotopolimerowej – 1 szt.;

**Zadanie 2:** System druku 3D metodą osadzania topionego materiału – 1 szt.;

**Zadanie 3:** System druku 3D metodą zespалania materiału proszkowego za pomocą strumieniowo dozowanej cieczy zespалającej – 1 szt.;

**Zadanie 4:** System druku 3D metodą warstwowego wyciskania surowców ceramicznych lub mas półstałych – 1 szt.

Przedmiot zamówienia obejmuje także:

- 1) dostawę przedmiotu zamówienia do miejsca instalacji w siedzibie Zamawiającego na koszt i ryzyko wykonawcy,
- 2) montaż, instalację oraz uruchomienie, w tym wykonanie wszystkich niezbędnych czynności umożliwiających:
  - przeprowadzenie kontroli parametrów pracy urządzeń w celu potwierdzenia zgodności dostawy z wymaganiami Zamawiającego.
  - samodzielną obsługę urządzeń przez wyznaczony personel Zamawiającego,

#### **Wymagania ogólne**

1. Oferowane systemy druku 3D oraz ich wyposażenie powinny być fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż w IV kwartale 2019 roku;
2. Gwarancja: co najmniej 12 miesięcy od daty podpisania protokołu odbioru końcowego bez uwag przedmiotowego sprzętu;
3. Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny realizowany w siedzibie Zamawiającego w terminie max 3 dni roboczych od zgłoszenia usterki;
4. Czas trwania naprawy gwarancyjnej, w tym naprawa lub wymiana wadliwych części albo układów – nie dłuższy niż 14 dni od formalnego zgłoszenia usterki, a w przypadku konieczności wykonania naprawy u producenta – nie dłuższy niż 30 dni.
5. Instrukcja obsługi w języku polskim i w języku angielskim, w wersji papierowej i na nośniku elektronicznym
6. Wraz z dostawą wykonawca przekaze Zamawiającemu Certyfikat CE na dostarczone urządzenie.

#### **Wymagania szczegółowe**

##### **ZADANIE 1: Systemu druku 3D metodą natryskiwania ciekłej żywicy fotopolimerowej**

1. System technologii przeznaczony do wykonywania wydruków tworzywowych, umożliwiający drukowanie modeli o różnych stopniach elastyczności w wyniku mieszania materiałów budulcowych w jednym procesie druku 3D w celu uzyskania zadanej twardości w skali Shore'a A, D;
2. Możliwość stosowania materiałów elastomerowych oraz ich mieszania w procesie druku w celu uzyskania zadanego stopnia twardości;
3. Rozmiar komory roboczej nie mniejszy niż 510 mm x 360 mm x 290 mm;
4. Możliwość wykonywania wydruków dla grubości warstw wynoszących nie więcej niż 13 µm;
5. Oferowane urządzenie musi mieć możliwość druku w rozdzielczości XHD 750x750x2000 DPI – warstwa 13 µm oraz XHDS 750x750x2000 DPI – warstwa 13 µm;
6. Obsługa materiałów biokompatybilnych, zgodnych z USP Class VI;

7. Zastosowanie dedykowanego urządzenia do wytapiania materiału podporowego w możliwej do regulacji temperaturze z zastosowaniem kontrolera programowalnego;
8. Zastosowanie biodegradowalnego materiału podporowego umożliwiającego łatwe usuwanie go pod wpływem zadanej temperatury;
9. Obsługiwana sieć komputerowa: LAN / Ethernet;
10. Obsługa formatów: STL, SLC, 3DPrint;
11. Możliwość obserwacji postępu procesu wydruku z poziomu komputera PC lub laptopa;
12. Oprogramowanie umożliwiające analizowanie modeli z funkcjami ich naprawiania oraz automatyczne tworzenie wewnętrznych struktur w celu zmiany geometrii wewnętrznej pełnej bryły (np. redukcja masy bryły);
13. Instalacja Plug&Play, urządzenie kompletne, w pełni zmontowane;
14. Zestaw materiałów eksploatacyjnych umożliwiających uruchomienie i kalibrację urządzenia u Zamawiającego:
  - 1) żywica światło utwardzalna umożliwiająca wydruki z efektem transparentności – min. 2.0 kg;
  - 2) żywica światło utwardzalna w kolorze białym. Zapewniająca po wydruku twardość, udarność, odporność na temperatury i zarysowania – min. 2.0 kg;
  - 3) żywica światło utwardzalna w kolorze czarnym. Zapewniająca po wydruku twardość, udarność, odporność na temperatury i zarysowania – min. 2.0 kg;
  - 4) żywica światło utwardzalna imitująca po wydruku gumę lub elastomer w kolorze czarnym – min. 2.0 kg;
  - 5) żywica światło utwardzalna imitująca po wydruku gumę lub elastomer w jasno białym kolorze – min. 2.0 kg;
  - 6) woskowy, wytapialny materiał podporowy – min. 1.75 kg;
  - 7) płyn na bazie oleju do optymalnego czyszczenia ciemnych i przezroczystych plastikowych części – min. 7L;
  - 8) środek czyszczący do zastosowania podczas procedury wymiany materiału w celu uzyskania pełnego spłukiwania materiału – min. 1.5 kg;

## **ZADANIE 2: Systemu druku 3D metodą osadzania topionego materiału**

1. Przestrzeń robocza – nie mniej niż: 250 x 250 x 250 mm przy 2 głowicach drukujących;
2. Rozdzielczość warstwy –zakres nie mniejszy niż od 100 do 250 µm;
3. Dedykowana dysza 0,4 mm w zestawie;
4. Możliwość drukowania materiałów przezroczystych, odpornych chemicznie;
5. Technologia addytywna z wykorzystaniem materiałów termoplastycznych (warstwowe nanoszenie roztopionego filamentu z tworzywa sztucznego);
6. Rodzaj stosowanego materiału – filament o średnicy nie większej niż 1,75 mm, możliwość stosowania filamentów wykonanych z tworzyw takich jak ABS, PLA, HIPS, itp.;
7. Możliwość stosowania materiałów (filamentów) innych producentów niż oferowane przez dostawcę urządzenia;
8. Druk z materiału podporowego rozpuszczalnego w wodzie;
9. Czujnik końca materiału (filamentu);
10. Maksymalna temperatura ekstrudera – nie mniej niż 300°C (stabilizowana);
11. Platforma robocza – perforowana, podgrzewana, bez widocznych złączy na powierzchni;
12. Maksymalna temperatura platformy roboczej nie mniejsza niż 100 °C;
13. Możliwość wymiany platformy roboczej;

14. Możliwość stosowania wymiennej, szklanej platformy roboczej;
15. Poziomowanie platformy roboczej – automatyczny pomiar wysokości punktów platformy;
16. Zamknięta komora robocza, z zestawem filtrów HEPA niwelujących wydobywanie się oparów na zewnątrz urządzenia;
17. Ekran dotykowy do obsługi drukarki;
18. Komunikacja z PC – Wi-Fi, USB, LAN / Ethernet RJ45;
19. Dedykowane oprogramowanie do zarządzania drukiem, dołączone w zestawie do urządzenia:
  - 1) Obsługiwane typy plików wejściowych co najmniej stl, .obj, .dxf, .3mf;
  - 2) Funkcja wykrywania zbyt cienkich ścianek;
  - 3) Możliwość edycji struktur podporowych;
  - 4) Możliwość sprawdzenia i naprawy siatki modelu;
  - 5) Dedykowane parametry druku do obsługi różnych typów materiałów (filamentów) oferowanych przez dostawcę urządzenia;
20. Kamera wewnątrz drukarki, zapewniająca podgląd wydruków przez użycie dedykowanego oprogramowania;
21. Instalacja Plug&Play, urządzenie kompletne, w pełni zmontowane;
22. W komplecie z drukarką co najmniej dwa holdery do szpul;
23. Zestaw materiałów do uruchomienia i przeprowadzenia testów w poniższej specyfikacji:
  - 1) filament nylon o średnicy  $\varnothing$  1,75 mm, odporny na działanie temperatur i chemikaliów – min. 1 szpula o wadze co najmniej 2000 g;
  - 2) filament o średnicy  $\varnothing$  1,75 mm na bazie tworzywa ABS o wysokiej trwałości, wytrzymałości i niskim skurczu materiałowym. Odporny na temperatury i uderzenia. Materiał łatwo obrabialny chemicznie i mechanicznie – min. 1 szpula o wadze co najmniej 2000 g;
  - 3) filament PETG o średnicy  $\varnothing$  1,75 mm łączący glikol ze standardowym materiałem PET wytrzymały i odporny na rozciąganie. Odporny na oleje, smary, promieniowanie UV, sole i kwasy – min. 1 szpula o wadze co najmniej 2000 g;
  - 4) filament półprzezroczysty o średnicy  $\varnothing$  1,75 mm wykonany z materiału imitującego szkło. Odporny na działanie soli, kwasów, zasad i rozpuszczalników – min. 1 szpula o wadze co najmniej 2000 g;
  - 5) filament PLA o średnicy  $\varnothing$  1,75 mm i wysokiej twardości oraz niskim skurczu. Materiał biodegradowalny wytworzony z naturalnych składników – min. 1 szpula o wadze co najmniej 2000 g;
  - 6) filament podporowy o średnicy  $\varnothing$  1,75 mm rozpuszczalny w wodzie wykonany z butenodowego alkoholu winylowego (BVOH). Materiał rozpuszczający się w wodzie i niepozostawiający śladów na modelu – min. 1 szpula o wadze co najmniej 800 g;

**ZADANIE 3: Systemu druku 3D metodą zespalandia materiału proszkowego za pomocą strumieniowo dozowanej cieczy zespalandzej**

1. System technologii 3D metodą zespalandia materiału proszkowego za pomocą strumieniowo dozowanej cieczy zespalandzej przeznaczony do druku w kolorze (CMYK- cyan, megenta, yellow, black);
2. Możliwość wyboru trybu wydruku: monochromatyczny lub kolorowy (CMYK);
3. Pole robocze o zakresie nie mniejszym niż 250 x 350x 200 mm;
4. Grubość warstwy minimum 0,1 mm;
5. Wymiary oferowanego urządzenia nie większe niż 2000 mm x 850 x 1500 mm;
6. Rozdzielczość w DPI minimum 600x500 dpi;

7. Ilość głowic – minimum 5;
8. Pełen odzysk niewykorzystanego materiału do ponownego wydruku;
9. Funkcja automatycznego czyszczenia platformy roboczej z niewykorzystanego materiału budulcowego;
10. Zintegrowana komora czyszcząca z wbudowanym kompresorem;
11. Obsługiwane formaty plików co najmniej: STL, VRML, 3DS, PLY, FBX;
12. Obsługiwana sieć komputerowa: LAN / Ethernet;
13. Zestaw niezbędny do przygotowywania wydruków do procesu metalizacji próżniowej;
14. Możliwość obserwacji postępu procesu wydruku z poziomu komputera PC lub laptopa;
15. Instalacja Plug&Play, urządzenie kompletne, w pełni zmontowane;
16. Zestaw materiałów koniecznych do uruchomienia i przeprowadzenia wydruków testowych, zawierający co najmniej:
  - 1) proszek budulcowy – min. 8.0 kg;
  - 2) lepiszcze spajające – min. 1L;
  - 3) tusz o kolorze czarnym – min. 1L;
  - 4) tusz kolorze niebieskim – min. 0.3L;
  - 5) tusz kolorze czerwonym – min. 0.3L;
  - 6) tusz kolorze żółtym – min. 0.3L;
  - 7) głowica drukująca – min. 1 szt.;
  - 8) roztwór utrzymujący w czystości głowice drukujące – min. 1L;
  - 9) taca na zlewki w maszynie – min. 1 szt.;
  - 10) utwardzacz cyjanoakrylowy przeznaczony do szybkiego utwardzenia modeli wydrukowanych – min. 454 g;

#### **ZADANIE 4: System druku 3D metodą warstwowego wyciskania surowców ceramicznych**

1. System druku 3D masami ceramicznymi o przestrzeni roboczej – średnica druku nie mniej 400 mm, wysokość druku nie mniej niż 900 mm;
2. Możliwość stosowania mas na potrzeby eksperymentowania z nowymi materiałami;
3. Zbiornik na masę ze stali nierdzewnej o pojemności minimum 8 litrów;
4. Głowica do druku masy ceramicznej wykonana z aluminium;
5. Możliwość stosowania dysz od 2,5 do 10 mm;
6. Przenoszenie plików za pośrednictwem karty SD – brak konieczności bezpośredniego połączenia z komputerem;
7. System informowania o pęcherzach powietrza, które znajdują się w węży zasilającym głowicę drukującą;
8. Wewnętrzny kompresor;
9. Masa ceramiczna do przeprowadzenia testów i uruchomienia, w kolorze jasnym o temp. wypału 1000–1320°C, co najmniej 10kg;
10. Peryferia do drukarki warstwowego wyciskania surowców ceramicznych:
  - 1) **Mieszarka do mas ceramicznych, spełniająca następujące wymagania:**
    - a) Mieszanie mas w środowisku próżni;
    - b) Wydajność 100kg /h;
    - c) Pompa próżniowa o wydajności nie mniejszej niż 8m<sup>3</sup>/h, możliwość uzyskania próżni do 2Pa;

- d) Konstrukcja stalowa;
  - e) Komora mieszania i mieszadło ze stali nierdzewnej;
  - f) Możliwość demontażu komory mieszania w celu jej umycia;
  - g) Programowalny regulator do ustawiania obrotów;
  - h) Zapinki typu TRI CLAMP do zbiorników na masę kompatybilne z oferowaną drukarką 3D;
  - i) Zasilanie 230V (max. pobór mocy nie większy niż 3kW);
- 2) Piec do wypalania ceramiki, spełniający następujące wymagania:**
- a) Wymiary komory roboczej nie mniejsze niż: 550 x 650 x 900 mm;
  - b) Zasilanie 3x360/380V;
  - c) Moc nie większa niż 18kW;
  - d) Temperatura max. nie mniej niż 1200°C;
  - e) Regulacja temperatury 1-strefowa;
  - f) Półki z systemem podpór dedykowane do wypalania obiektów drukowanych w technologii 3d – min. 2szt;
  - g) Kompatybilny z masami rekomendowanymi dla oferowanej drukarki 3D;
  - h) Automatyczny kominek;
  - i) Elektroniczny sterownik pieca z możliwością programowania cykli wypalania.