**Opis Przedmiotu Zamówienia**

**Część 1 Dostawa drukarek 3D**

Oferowany sprzęt powinien być fabrycznie nowy, pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta.

Jeżeli Zamawiający określił w OPZ wymagania z użyciem nazw własnych produktów lub marek producentów, w szczególności w obszarze specyfikacji przedmiotu zamówienia, to należy traktować wskazane produkty jako rozwiązania wzorcowe. W każdym takim przypadku Zamawiający oczekuje dostarczenia produktów wzorcowych lub równoważnych, spełniających podane warunki równoważności.

Wszelkie certyfikaty, normy, deklaracje, instrukcje itp. dotyczące oferowanego sprzętu powinny być w języku polskim. Zamawiający dopuszcza przedłożenie tych dokumentów w języku angielskim. W przypadku dokumentów w innym języku obcym Zamawiający wymaga przedłożenia tych dokumentów przetłumaczonych na język polski wraz z dokumentem źródłowym.

1. **Drukarka 3D – 12 szt.** *(dwanaście)*

| **L.p.** | **Parametr** | **Wymagania minimalne** |
| --- | --- | --- |
| **1** | **Technologia druku** | FFF /FDM/LPD |
| **2** | **Rozdzielczość warstwy** | 0,090-0,390mm z dokładnością 0,05 dla dyszy 0,4mm |
| **3** | **Minimalna grubość ścianki** | 0,450mm |
| **4** | **Dokładność pozycjonowania X/Y** | 0,011mm |
| **5** | **Poziomowanie stołu** | Ręczne lub za pomocą wbudowanego systemu automatycznego poziomowania.  **Parametry punktowe:**  **KJ1:** System automatycznego poziomowania: **+7 punktów**. |
| **6** | **Maksymalna temperatura stołu** | min. 100 °C |
| **7** | **Maksymalna temperatura głowicy** | min. 300 °C |
| **8** | **Obsługiwane formaty plików** | .stl, obj, .dxf, .3mf, .ply – min. 2 z wymienionych. |
| **9** | **Chłodzenie** | Elementu drukowanego minimum z dwóch stron głowicy drukującej. |
| **10** | **Obszar roboczy** | Minimum 250 x 250 x 250 mm |
| **11** | **Średnica materiału** | 1,75 mm |
| **12** | **Średnica głowicy drukującej** | 0,4 mm  Możliwość stosowania dysz 0.2 mm oraz 0.6 mm  Dodatkowe dysze 0,2 i 0,6mm w komplecie. |
| **13** | **Liczba głowic drukujących** | 1 |
| **14** | **Platforma robocza** | Podgrzewana, elastyczna lub szklana. |
| **15** | **Obsługiwane typy materiałów** | PLA, ASA, TPU, PA, ABS, PACF |
| **16** | **Czujniki** | Czujnik końca filamentu  Czujnik przesuwu filamentu (pauza przy zablokowaniu się filamentu). |
| **17** | **Prędkość druku** | min. 200 mm/s |
| **18** | **Komunikacja** | Min. Wi-Fi  **Parametry punktowe:**  **KJ2:** KomunikacjaUSB i/lub Ethernet: **+4 punktów.** |
| **19** | **Panel dotykowy** | Min. 4”, kolorowy |
| **20** | **Dodatkowe funkcjonalności** | Zintegrowana kamera.  Wznawianie drukowania:   * po zaniku zasilania; * po wymianie skończonego filamentu; * po zacięciu filamentu. |
| **21** | **Druk na wielu urządzeniach jednocześnie (farma drukarek 3D)** | Realizowany bezpośrednio z oprogramowania drukarki i dodatkowo przez chmurę.  Minimalnie musi być realizowane:   * kolejkowanie * podgląd statusu druku na wszystkich urządzeniach * zmiana temperatury extrudera * dostęp do historii wydruków * ponowna realizacja projektów z historii wydruków. |
| **22** | **Druk z wielu materiałów jednocześnie** | Drukarka musi zapewniać druk z minimum 2 filamentów (kolorowe wydruki).  Realizowany z pomocą dodatkowego ekstrudera lub przez automatyczną zmianę materiałów.  Dołączone oprogramowanie musi zapewniać wsparcie wielokolorowego druku.  **Parametry punktowe:**  **KJ3:** Automatyczny druk z 4 filamentów: **+9 punktów**. |
| **23** | **Waga** | maks. 30kg |
| **24** | **Obudowa** | Zamknięta, metalowy szkielet – zabezpieczająca przed wejściem w drgania.  **Parametry punktowe:**  **KJ4****:** Podgrzewana komora obudowy z regulacją temperatury: **+5 punktów**. |
| **25** | **Typ konstrukcji** | Zamknięta, wyposażona w min. 1 wentylator z filtrem HEPA lub węglowym. |
| **26** | **Oprogramowanie** | Sprzęt musi bezproblemowo współpracować z wykorzystywanym u Zamawiającego oprogramowaniem Cura, Simplyfy 3D lub równoważnym. Parametry równoważności opisane w pkt 8, poniżej.  Urządzenie powinno być na liście sprzętów kompatybilnych przynajmniej z jednym z wymienionych slicerów.  W przypadku zaoferowania oprogramowania równoważnego należy dostarczyć wraz z drukarkami bezterminową licencję na korzystanie z tego oprogramowania. |
| **27** | **Dodatkowe funkcjonalności oprogramowania drukarki** | Aktualizacja firmware bezpośrednio z panelu urządzenia  Funkcje:   * podgląd kamery; * wydruk; * zdalny wydruk; * wznawianie wydruku realizowane bezpośrednio z oprogramowania drukarki.   Nie dopuszcza się stosowania oprogramowania zewnętrznego (np. Octoprint) do realizacji ww. funkcji. |
| **28** | **Certyfikaty** | Certyfikat CE. |
| **29** | **Gwarancja** | Minimum 12 miesięcy.  Gwarancja realizowana zgodnie z projektowanymi postawieniami umowy w sprawie zamówienia publicznego.  **Parametry punktowe:**  **KJ5:** Gwarancja 24 miesiące: **+5 punktów.**  **KJ5:** Gwarancja 36 miesięcy: **+10 punktów.** |
| **30** | **Dodatkowe wymagania** | Dostawa urządzenia w miejsce wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca musi zapewnić minimum instalację, uruchomienie i skalibrowanie urządzeń w miejscu instalacji. Poprawność tych czynności potwierdzona musi zostać poprawnym wydrukiem testowym wskazanego modelu 3D.  Dodatkowo wymagane jest szkolenie z obsługi drukarki oraz dostarczonego oprogramowania, realizowane na dostarczonym sprzęcie w siedzibie Zamawiającego.  W szkoleniu uczestniczyć będzie nie więcej niż 10 osób w każdej lokalizacji.  Szkolenia winny odbyć się w dni robocze od poniedziałku do piątku w godzinach pracy Odbiorcy.  Szkolenie powinno obejmować minimum:   * aktualizację firmware/oprogramowania drukarki; * konserwację urządzenia; * zakładanie/wymianę filamentu; * wymiana dysz; * ustawienie oprogramowania (slicer) do pożądanych wyników wydruku (szybkie wydruki, wydruki dokładne); * wznawianie wydruków po zaniku zasilania, skończonym filamencie. |
| **31** | **Zestaw naklejek z oznaczeniem finansowania** | Wraz z drukarkami 3D Wykonawca dostarczy zestaw naklejek (2 wzory) w ilości odpowiadającej ilości dostarczonych drukarek. Parametry naklejek:   * naklejka “Współfinansowane przez Unię Europejską” - format 14x8cm; materiał - matowa folia monometryczna, 100 mic, zadruk CMYK 4+0, wykończenie z nacięciem do kształtu. * naklejka z nazwą projektu – format 10x5,5cm; materiał - matowa folia monometryczna, 100 mic, zadruk CMYK 4+0, wykończenie z nacięciem do kształtu.   Pliki graficzne stanowią załącznik do niniejszego OPZ - Załącznik. Wzór oznaczeń.pdf. |

1. **Filament typu I – 48 szt.** *(czterdzieści osiem)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Parametr** | **Wymagania minimalne** |
| **1.** | **Kolor** | Czarny |
| **2.** | **Typ** | PLA |
| **3.** | **Średnica filamentu (max)** | 1.75mm |
| **4.** | **Waga netto** | Min. 1,0 kg |
| **5.** | **Dodatkowe wymagania** | Produkt powinien być rekomendowany przez producenta zaoferowanych drukarek 3D z punktu 1.  Przystosowany do szybkiego wydruku  Przystosowany do szybkiego wydruku – minimum 200mm/s. |

1. **Filament typu II – 48 szt.** *(czterdzieści osiem)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Parametr** | **Wymagania minimalne** |
| **1.** | **Kolor** | Czerwony |
| **2.** | **Typ** | PLA |
| **3.** | **Średnica filamentu (max)** | 1.75mm |
| **4.** | **Waga netto** | Min. 1,0 kg |
| **5.** | **Dodatkowe wymagania** | Produkt powinien być rekomendowany przez producenta zaoferowanych drukarek.  Przystosowany do szybkiego wydruku  Przystosowany do szybkiego wydruku – minimum 200mm/s. |

1. **Filament typu III – 48 szt.** *(czterdzieści osiem)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Parametr** | **Wymagania minimalne** |
| **1.** | **Kolor** | Niebieski |
| **2.** | **Typ** | PLA |
| **3.** | **Średnica filamentu (max)** | 1.75mm |
| **4.** | **Waga netto** | Min. 1,0 kg |
| **5.** | **Dodatkowe wymagania** | Produkt powinien być rekomendowany przez producenta zaoferowanych drukarek.  Przystosowany do szybkiego wydruku  Przystosowany do szybkiego wydruku – minimum 200mm/s. |

1. **Filament typu IV – 48 szt.** *(czterdzieści osiem)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Parametr** | **Wymagania minimalne** |
| **1.** | **Kolor** | Srebrny/Szary |
| **2.** | **Typ** | PLA |
| **3.** | **Średnica filamentu (max)** | 1.75mm |
| **4.** | **Waga netto** | Min. 1,0 kg |
| **5.** | **Dodatkowe wymagania** | Produkt powinien być rekomendowany przez producenta zaoferowanych drukarek.  Przystosowany do szybkiego wydruku  Przystosowany do szybkiego wydruku – minimum 200mm/s. |

1. **Filament typu V – 48 szt.** *(czterdzieści osiem)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Parametr** | **Wymagania minimalne** |
| **1.** | **Kolor** | Zielony |
| **2.** | **Typ** | PLA |
| **3.** | **Średnica filamentu (max)** | 1.75mm |
| **4.** | **Waga netto** | Min. 1,0 kg |
| **5.** | **Dodatkowe wymagania** | Produkt powinien być rekomendowany przez producenta zaoferowanych drukarek.  Przystosowany do szybkiego wydruku  Przystosowany do szybkiego wydruku – minimum 200mm/s. |

1. **Filament typu VI – 48 szt.** *(czterdzieści osiem)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Parametr** | **Wymagania minimalne** |
| **1.** | **Kolor** | Biały |
| **2.** | **Typ** | PLA |
| **3.** | **Średnica filamentu (max)** | 1.75mm |
| **4.** | **Waga netto** | Min. 1,0 kg |
| **5.** | **Dodatkowe wymagania** | Produkt powinien być rekomendowany przez producenta zaoferowanych drukarek.  Przystosowany do szybkiego wydruku  Przystosowany do szybkiego wydruku – minimum 200mm/s. |

1. **Parametry równoważności dla oprogramowania**

**Wymagane funkcjonalności dla oprogramowania równoważnego:**

1. **Zaawansowane ustawienia warstw**
   1. Precyzyjna kontrola nad wysokością warstw w zależności od geometrii modelu.
   2. Ustawianie różnych wysokości warstw dla dolnych, środkowych i górnych części modelu.
   3. Możliwość definiowania unikalnych parametrów dla cienkich elementów i krawędzi.
2. **Wsparcie dla wielu procesów**
   1. Definiowanie niezależnych ustawień dla różnych regionów modelu, takich jak prędkość, temperatura, wypełnienie i grubość warstw.
   2. Tworzenie sekwencji procesów, które pozwalają na modyfikowanie ustawień w trakcie drukowania jednego modelu.
   3. Możliwość łatwego dzielenia złożonych projektów na mniejsze sekcje z różnymi ustawieniami, np. bardziej wytrzymałe dolne warstwy i bardziej szczegółowe górne warstwy.
3. **Zaawansowane generowanie podpór**
   1. Automatyczne tworzenie podpór z możliwością dostosowania ich gęstości, kąta nachylenia i minimalnej powierzchni kontaktu.
   2. Ręczne dodawanie i usuwanie podpór.
   3. Możliwość ustawienia podpór, które łatwo się odrywają, oraz wybór materiału dla podpór w przypadku drukowania wielomateriałowego.
4. **Symulacja druku 3D**
   1. Wirtualna symulacja całego procesu drukowania warstwa po warstwie, pokazująca kolejność ruchów dyszy, wypełnień i tworzenia podpór.
   2. Wizualizacja przepływu materiału oraz możliwość przewijania symulacji w celu sprawdzenia szczegółowych ruchów.
   3. Identyfikacja potencjalnych problemów, takich jak nieciągłości, nieprawidłowe wypełnienia lub obszary zbyt mało wspierane, co pozwala na wprowadzenie korekt przed drukowaniem.
5. **Optymalizacja ścieżek ruchu dyszy**
   1. Inteligentne optymalizowanie ścieżek, zmniejszające czas drukowania i minimalizujące odległości ruchu bez ekstruzji.
   2. Redukcja nitkowania (stringingu) poprzez minimalizację ruchów pomiędzy oddzielonymi elementami modelu.
   3. Wspieranie funkcji retrakcji.
6. **Zaawansowane ustawienia wypełnienia**
   1. Wybór różnych wzorów wypełnienia, takich jak kratownica, heksagon, kołowy, które są zoptymalizowane pod kątem wytrzymałości i minimalnego zużycia materiału.
   2. Opcja zwiększania gęstości wypełnienia w określonych obszarach, np. wokół otworów montażowych lub krawędzi, które wymagają dodatkowego wsparcia.
   3. Definiowanie stopniowego wypełnienia, które zmienia się w miarę zbliżania się do powierzchni zewnętrznych, aby poprawić wykończenie powierzchni i zmniejszyć wagę modelu.
7. **Wsparcie dla wielu ekstruderów**
   1. Obsługa konfiguracji z wieloma ekstruderami, pozwalająca na użycie różnych materiałów lub kolorów w jednym wydruku.
   2. Automatyczne wycofywanie i czyszczenie materiału, aby uniknąć mieszania się kolorów i materiałów.
   3. Ustawienia dla wymiany materiału, takie jak minimalizacja odcieków, stosowanie barier chłodzących oraz definiowanie stref przełączania.
8. **Szerokie wsparcie dla drukarek 3D**
   1. W bazie wspieranych drukarek musi znaleźć się zaoferowany model drukarki 3D.
   2. Możliwość ręcznego konfigurowania parametrów, takich jak wymiary stołu, rodzaj napędu, liczba ekstruderów, i mechanizmy chłodzenia.
9. **Zaawansowane ustawienia temperatury i chłodzenia**
   1. Ustawianie temperatury dla każdej warstwy lub segmentu wydruku przy pracy z materiałami wymagającymi różnych temperatur.
   2. Kontrola pracy wentylatora chłodzącego, z możliwością stopniowego zwiększania prędkości chłodzenia w krytycznych obszarach modelu.
   3. Funkcje zapobiegania deformacjom (warpingu) i zwiększania przyczepności do stołu dzięki zaawansowanemu zarządzaniu temperaturą.
10. **Wsparcie dla wielowarstwowych wydruków**
    1. Możliwość drukowania wielu modeli jednocześnie na jednej platformie, z opcją niezależnego ustawienia dla każdego modelu.
    2. Optymalizacja kolejności drukowania, aby minimalizować czas ruchu dyszy i zapobiegać kolizjom.
    3. Funkcja ustawienia wysokości, na której różne modele mogą być drukowane, aby efektywnie wykorzystać przestrzeń stołu roboczego.