



Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego - Opis prac dla usługi badawczej pt.:

„Badania przydatności proszków metalicznych wytwarzanych metodą atomizacji ultradźwiękowej do wykorzystania w ramach technologii druku 3D metodą topienia laserowego (LPBF – ang. Laser Powder Bed Fusion) do produkcji elementów pracujących w ramach inteligentnych, hybrydowych protez 3D”

Zapytanie dotyczy przeprowadzenia badań dla 2 serii badawczych (2 serie proszku), obejmującej charakteryzację proszku, dobór parametrów procesu LPBF i ich optymalizację pod dany materiał, analizę mikrostruktury, własności mechanicznych oraz opracowanie raportu z badań.

1. Badanie właściwości proszków – komplet badań, który powinien zostać zrealizowany dla każdej z dwóch serii proszku:
 - a. Skład chemiczny metodą XRF, EDS;
 - b. Skład fazowy metodą XRD;
 - c. Rozkład wielkości cząstek (PSD) metodą dyfrakcji laserowej;
 - d. Morfologia – mikroskopia elektronowa SEM;
 - e. Reflektancja/absorbancja światła laserowego – spektroskopia w świetle rozproszonym;
 - f. Sympkość dynamiczna – metoda bębnowa oraz test FT4;
 - g. Sympkość statyczna – lejek Halla, gęstość nasypowa.

Planowany okres realizacji Zakresu nr 1 - max. 3 miesiące.

2. Plan badawczy LPBF proszków – komplet badań, który powinien zostać zrealizowany dla każdej z dwóch serii proszku:
 - a. Optymalizacja parametrów procesu LPBF do jednego rodzaju proszku – 5 procesów LPBF z wykorzystaniem zredukowanej przestrzeni roboczej 100x100x150 mm do urządzenia SLM 280 2.0 (możliwość druku z małej ilości proszku przy jednoczesnym wykorzystaniu przemysłowego systemu LPBF) – DOE po 27 próbek dla każdego z procesów;
 - b. Badania porowatości próbek – określenie porowatości metodą metalograficzną na podstawie binaryzacji obrazów mikroskopowych – 27 x 5 próbek dla każdego z procesów.
 - c. Wytworzenie próbek na badania mechaniczne – 3 serie po 6 próbek do statycznej próby rozciągania oraz 3 serie po 6 próbek do statycznej próby ściskania – ok. 3 procesów LPBF z wykorzystaniem zredukowanej przestrzeni roboczej 100x100x150 mm do urządzenia SLM 280 2.0 (możliwość druku z małej ilości proszku przy jednoczesnym wykorzystaniu przemysłowego systemu LPBF).

Planowany okres realizacji Zakresu nr 2 - max. 7 miesięcy.

3. Analiza mikrostruktury proszków – komplet badań, który powinien zostać zrealizowany dla każdej z dwóch serii proszku:
 - a. Skład chemiczny metodą XRF, EDS;
 - b. Skład fazowy metodą XRD;
 - c. Mikrostruktura – mikroskopia świetlna-konfokalna próbek trawionych dla różnych orientacji druku;
 - d. Mikrostruktura – mikroskopia elektronowa SEM próbek trawionych dla różnych orientacji druku;
 - e. Analiza przetłomów z badań mechanicznych – mikroskopia elektronowa SEM;
 - f. Pomiary mikrotwardości dla wybranego obciążenia metodą Vickersa.



Fundusze Europejskie
dla Nowoczesnej Gospodarki



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



PARP
Grupa PFR

Planowany okres realizacji Zakresu nr 3 - max. 4 miesiące.

4. Badania mechaniczne – komplet badań, który powinien zostać zrealizowany dla każdej z dwóch serii proszku:
 - a. Wykonanie statycznej próby rozciągania dla 18 próbek;
 - b. Wykonanie statycznej próby zginania dla 18 próbek;
 - c. Statystyczne opracowanie wyników badań.

Planowany okres realizacji Zakresu nr 4 - max. 4 miesiące.

5. Analiza zależności – opracowanie raportu z badań:
 - a. Opracowanie wyników badań – analiza techniczno-naukowa (analiza zależności przyczynowo-skutkowych);
 - b. Analiza literaturowa – porównanie z wynikami dla podobnych materiałów i metod wytwarzania;
 - c. Dyskusja wyników oraz wnioski.

Planowany okres realizacji Zakresu nr 5 - max. 4 miesiące.

Poszczególne zakresy mogą być realizowane równocześnie.

Termin wykonania całości usługi: nie dłużej niż 12 miesięcy od daty przekazania zamówienia na Zakres nr 1 przez Zamawiającego.

Termin może ulec zmianie na drodze aneksu, jeśli zajdzie konieczność zmiany Harmonogramu Rzeczowo-Finansowego projektu.