

Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr 01/FENG/2024/ZK

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest „Przeprowadzenie prób wytrzymałościowych laminatów z prepregu węglowego, zgodnie z poniższym zestawieniem”:

Lp.	Nazwa etapu / zadania	Opis przedmiotu zamówienia / harmonogram badań
1	Opracowanie rdzenia polipropylenowego o najwyższej adhezji	1) <u>Wykonanie testów wytrzymałościowych na delaminację</u> czterech struktur z opracowanym rdzeniem na próbkach płaskich pobranych w trzech kierunkach: wzdłużnie, poprzecznie oraz pod kątem 45⁰ względem kierunku ułożenia włókien (brzegów płyty). Metoda badawcza polegająca na wgniataniu trójkątnego wgłębnika o równoległym ostrzu: Liczba próbek dla każdego kierunku i typu: co najmniej 6 Łączna liczba próbek: co najmniej 144 2) <u>Wykonanie próby na ściskanie</u> czterech struktur kompozytowych z rdzeniem polipropylenowym oraz jednej struktury pełnowęglowej według normy PN-EN ISO 604:2006 na próbkach prostokątnych pobranych w trzech kierunkach: wzdłużnie, poprzecznie oraz pod kątem 45⁰ względem kierunku ułożenia włókien (brzegów płyty). Liczba próbek dla każdego kierunku i typu: co najmniej 6 Łączna liczba próbek: co najmniej 144 3) <u>Wykonanie próby na ścinanie międzywarstwowe metodą krótkiej belki</u> czterech struktur kompozytowych z rdzeniem polipropylenowym oraz jednej struktury pełnowęglowej wg normy PN-EN ISO 14130:2001 na próbkach prostokątnych pobranych w trzech kierunkach: wzdłużnie, poprzecznie oraz pod kątem 45⁰ względem kierunku ułożenia włókien (brzegów płyty). Liczba próbek dla każdego kierunku i typu: co najmniej 6 Łączna liczba próbek: co najmniej 144 4) <u>Sporządzenie raportów z wykonanych badań.</u> <u>Czas realizacji: 7 miesięcy.</u>



2	Wykonanie przedprototypów płaskiej struktury kompozytowej z rdzeniem z polipropylenu (wersja laboratoryjna) i przeprowadzenie wstępnych testów wytrzymałościowych, zmęczeniowych i uderzeniowych	1) <u>Wykonanie prób na rozciąganie</u> według normy PN-EN-ISO-527-1:2020-01 czterech struktur kompozytowych z rdzeniem polipropylenowym oraz jednej struktury pełnowęglowej na próbkach pobranych: wzdłużnie, poprzecznie oraz pod kątem 45⁰ względem kierunku ułożenia włókien (brzegów płyty). Liczba próbek dla każdego kierunku i typu: co najmniej 6 Łączna liczba próbek: co najmniej 162 2) <u>Wykonanie prób zginania trójpunktowego</u>, zgodnie z normą PN-EN ISO 14125 czterech struktur kompozytowych z rdzeniem polipropylenowym oraz jednej struktury pełnowęglowej. Dla każdej struktury należy przebadac próbki prostokątne pobranych wzdłużnie, poprzecznie oraz pod kątem 45 stopni względem kierunku ułożenia włókien. Liczba próbek dla każdego kierunku i typu: co najmniej 6 Łączna liczba próbek: co najmniej 162 3) <u>Wykonanie prób udarowościowych</u> na młocie Charpy'ego zgodnie z normą PN-EN ISO 179-1 czterech struktur kompozytowych z rdzeniem polipropylenowym oraz jednej struktury pełnowęglowej. Dla każdej struktury należy przebadac próbki o określonych wymiarach pobrane wzdłużnie, poprzecznie oraz pod kątem 45⁰ względem kierunku ułożenia włókien (brzegów płyty) Liczba próbek dla każdego kierunku i typu: co najmniej 10 Łączna liczba próbek: co najmniej 270 4) <u>Walidacja modeli numerycznych</u> w oparciu o wyniki zginania i rozciągania elementami cienkościennymi lub/i bryłowymi z użyciem kryteriów zniszczenia 5) <u>Sporządzenie raportów z wykonanych badań oraz ocena złomów</u> <u>Czas realizacji: 12 miesięcy.</u>
3	Wykonanie prototypów wyrobów gotowych z laminatu zawierającego rdzeń PP i przeprowadzenie testów wytrzymałościowych, zmęczeniowych,	1) <u>Przeprowadzenie numerycznych analiz statycznych i/lub quasi-dynamicznych odsilnikowej ściany lekkiego statku powietrznego</u> wskutek uderzenia płaskim bijakiem młota opadowego o różnych energiach i prędkościach początkowych w celu weryfikacji wytrzymałości obciążeniem 9g dla silnika o wadze 80 kg). Walidacja modelu empirycznego w oparciu o dane materiałowe. Przeprowadzenie analiz weryfikujących zdolność przenoszenia zadanego obciążenia w oparciu o kryteria zniszczenia. 2) <u>Przeprowadzenie numerycznych analiz statycznych kasku</u> wskutek obciążenia statycznego.

	uderzeniowych etc. i porównawczych	Walidacja modelu numerycznego w oparciu o dane materiałowe. Przeprowadzenie analiz weryfikujących zdolność przenoszenia zadanego obciążenia w oparciu o kryteria zniszczenia. 3) <u>Przeprowadzenie empirycznych i porównawczych testów uderzeniowych opracowanego kasku i kasków konkurencyjnych co najmniej 2 producentów</u> wskutek uderzenia płaskim bijakiem młota opadowego o różnych energiach i prędkościach początkowych. Wymagane jest zapewnienie uderzenia bijakiem o energii co najmniej 4,5 kJ i prędkości początkowej przy uderzeniu 12 m/s. Test badawczy zweryfikuje odporność wytworzonych kasków z rdzeniem polipropylenowym na pionowe i boczne obciążenia dynamiczne. Liczba próbek dla każdej energii i prędkości początkowej oraz dla rodzaju kasku: co najmniej 3 Łączna liczba testów badawczych: co najmniej 45 Przeprowadzenie badań modeli metodą ultradźwiękową w celu określenia miejsc i rozmiarów zniszczenia modeli. 4) <u>Przeprowadzenie empirycznych i porównawczych badań ściskania statycznego opracowanego kasku i kasków konkurencyjnych co najmniej 2 producentów</u>. Test badawczy zweryfikuje odporność wytworzonych kasków z rdzeniem polipropylenowym na wartość maksymalnych pionowych i bocznych obciążeń statycznych. Liczba próbek dla każdej energii i prędkości początkowej oraz dla rodzaju kasku: co najmniej 3 Łączna liczba testów badawczych: co najmniej 45 Przeprowadzenie badań modeli metodą ultradźwiękową (UT) w celu określenia miejsc i rozmiarów zniszczenia modeli. 5) <u>Przeprowadzenie empirycznych testów statycznych obciążeniem poprzecznym odsilnikowej ściany lekkiego statku powietrznego</u>. Liczba próbek dla każdej energii i prędkości początkowej oraz kompozycji: co najmniej 3 Łączna liczba próbek: co najmniej 45 Przeprowadzenie badań modeli metodą ultradźwiękową w celu określenia miejsc i rozmiarów zniszczenia modeli. 6) <u>Przeprowadzenie empirycznych analiz uderzeniowych odsilnikowej ściany lekkiego statku powietrznego</u> wskutek uderzenia płaskim bijakiem młota opadowego o różnych energiach i prędkościach początkowych. Wymagane jest zapewnienie uderzenia bijakiem o energii co najmniej 4,5 kJ i prędkość początkowej przy uderzeniu 12 m/s. Liczba próbek dla każdej energii i prędkości początkowej oraz kompozycji: co najmniej 3 Łączna liczba próbek: co najmniej 45 7) <u>Sporządzenie raportów z ww. badań oraz ich ocena</u> <u>Czas realizacji: 6 miesięcy.</u>
--	------------------------------------	---