

Załącznik nr 1. Opis Przedmiotu zamówienia.

Dotyczy: Zapytanie ofertowe Nr 1035802 z dnia 25.05.2017r. dotyczące dostawy oprzyrządowania do realizacji badawczych łopat śmigłowcowych.

Przedmiot zamówienia

Przedmiotem Zamówienia jest wykonanie i dostawa oprzyrządowania wykonawczego badawczych egzemplarzy łopat wirników śmigłowcowych.

W celu uzyskania wymaganych tolerancji wymiarowych, zakłada się realizację w ramach zlecenia procesów modelarskich w technice frezowania numerycznego dla uzyskania odpowiedniej jakości modeli połówkowych łopat z nowym profilem aerodynamicznym oraz różnymi wariantami części nasadowych. Ścisłe tolerancje wymagane są ze względu na konieczność odwzorowania profilu lotniczego, który w konkretnych uwarunkowaniach projektowych posiada niską - jak na standardy lotnicze - cięciwę przekroju, narzuconą zastosowaniem w łopatach do wirników śmigłowców lekkich i ultralekkich.

Materiałem do realizacji form może być dowolny materiał formierski, który zapewni gładkość powierzchni i stabilność wymiarową w warunkach zmian temperatury oraz wilgotności. Jako wystarczające do realizacji niniejszego zamówienia przewiduje się zastosowanie materiałów formiersko-modelarskich typu Prolab/Obomodulan lub adekwatnych zamienników handlowych.

W następnej kolejności, na bazie wytworzonych modeli, przewiduje się wykonanie kompozytowych form do produkcji łopat wirników. Zamawiający dostarczy wybranemu Wykonawcy, w wersji elektronicznej, geometrię łopat wraz z trzema różnymi częściami nasadowymi oraz z narzuconym podziałem technologicznym i wybranymi elementami bazowymi, z zastrzeżeniem, że w/w dokumentacja techniczna nie może być upowszechniana, publikowana i udostępniana stronom trzecim oraz wykorzystywana lub powielana w celu innym niż na potrzeby realizacji niniejszego zamówienia. Na życzenie Wykonawcy możliwe jest dostarczenie geometrii elektronicznej łopat od razu w podziale technologicznym do frezowania CNC. Format plików z geometrią elektroniczną – do ustalenia. Wykonawca w ofercie powinien podać jakiego typu format geometrii jest w stanie odczytać. Do realizacji technicznej zamówienia wymagane jest dysponowanie ploterem frezującym o długości pola obróbczego nie mniejszego niż całkowita długość negatywu formy tj. minimum 3.5 m plus offsety na płaszczyzny podziału umożliwiające założenie worka próżniowego. Jako racjonalny offset należy przyjąć szerokość 200 mm, natomiast wielkość 100 mm można uznać za minimum, którego zastosowanie powinno mieć uzasadnienie np. kosztowe, wynikające z zastosowania standardowych / handlowych rozmiarów materiału formierskiego. Ze względu na wymagane dokładności wykonania i

**Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020**

specyfikę gotowego wyrobu, dopuszcza się frezowanie negatywu form tylko za jednym mocowaniem materiału na stole obróbczym frezarki, frezowanie na tzw. dwa razy nie jest dopuszczalne, tak jak nie jest dopuszczalna zmiana położenia elementu obrabianego na stole oraz ponowne jego bazowanie. Nie dopuszcza się frezowania elementów długich w postaci krótszych podzespołów i łączenie ich w obiekty docelowe. Wykonawca powinien we własnym zakresie zapewnić taką strukturę wspierającą dla materiału formierskiego, aby elementy frezowane po zdjęciu ze stołu obróbczego posiadały dostateczną sztywność i nie ulegały odkształceniom pod wpływem ciężaru własnego oraz procesów technologicznych. W przypadku zastosowania typowych dosztywnień skrzynkowych, wykonanych ze sklejk, musi być ona koniecznie zabezpieczona przez wpływem czynników atmosferycznych, w szczególności wilgoci. Nie narzuca się konkretnej techniki i technologii realizacji form, pod warunkiem zapewnienia odpowiedniej sztywności i wierności odwzorowania kształtu wyrobów. Wymagane jest, aby w procesie modelowania utrzymana była tolerancja wykonania ogólna na poziomie 0,1 mm, natomiast w części noskowej profilu, tj. od 0 do 35% cięciwy aerodynamicznej i od 40 do 100% promienia, utrzymana była tolerancja 0,05 mm. Długość łopat wraz z częścią nasadową – do 3,5 m. Przewiduje się formy dwuczęściowe, dzielone w płaszczyźnie cięciwy profilu aerodynamicznego łopat, który posiada skręcenie geometryczne. Łączna ilość skompletowanych form wynosi 3 szt., tj. ilość połówek form wymagana do realizacji wynosi 6 sztuk.

Z punktu widzenia realizacji wyrobów lotniczych, w wytworzonym oprzyrządowaniu, istotna jest jakość powierzchni licowej, która powinna zapewnić odpowiednią gładkość oraz twardość powierzchni form, co powinno zostać uwzględnione już na etapie modelowania. Powierzchnia modeli po frezowaniu wykańczającym powinna zostać dodatkowo spolerowana. Rodzaj żywicy bazowej zastosowanej na warstwę licową form powinien być taki, jak warstw struktury nośnej. Preferowany rodzaj to żywica epoksydowa. Formy muszą być wykonane z możliwie najwyższą dokładnością, bez pęcherzy powietrza, a pole robocze formy musi dokładnie odzwierciedlać negatyw bez jakiegokolwiek tolerancji dokładności. Wymagane jest zastosowanie najwyższej klasy środków rozdzielających, które zapewnią prawidłową separację form od modeli, bez ryzyka ich uszkodzenia. Konieczne jest zapewnienie wokół wyrobu laminowanego odpowiedniej przestrzeni na zamknięcie worka próżniowego, a elementy bazowe i pomocnicze nie mogą powodować jego rozszczelnienia.

Formy muszą zostać wykonane z materiałów kompozytowych, odpornych na działanie wysokich temperatur, w tym też obróbki termicznej preimpregnatów węglowych - do 180 st. C. Jeżeli w zastosowanej technologii wykonania, uzyskanie odpowiedniej wytrzymałości i sztywności form wymaga wygrzewania wyrobów, Wykonawca powinien zrealizować wymagany cykl dotwardzania we własnym zakresie, przed rozformowaniem wyrobu od modelu. Wymagane są kołki ustalające lub zamki kształtowe oraz połączenia śrubowe, łączące w sposób jednoznaczny formy stanowiące komplety. W szczególności otwory na śruby mocujące łopaty w głowicy, w obu współpracujących częściach form, powinny być wykonane z jednego

wspólnego ustawienia. Sposób ich realizacji jest dowolny, zgodny z najlepszym doświadczeniem Wykonawcy.

Integralną częścią form powinna być struktura dosztywniająca, w dowolnej postaci, jak np. profile zamknięte kompozytowe, kratownice rurowe itp., zapewniającej utrzymanie prawidłowej geometrii oprzyrządowania. Preferowane są wzmocnienia wykonane z kompozytów jednorodnych z materiałem form, wykonane koniecznie jeszcze przed rozdzieleniem form od modeli. Wymagane jest, aby struktura wzmacniająca lub uzupełniająca ją posiadała wysokość będącą w stanie zapewnić ergonomiczną pracę przy formach.

Formy połówkowe powinny być na tyle lekkie, że ich przenoszenie i pozycjonowanie na stołach technologicznych będzie możliwe przy użyciu siły maksymalnie dwóch pracowników, bez użycia jakichkolwiek wciągników, dźwigów itp. urządzeń.

Formy muszą zachować swoją niezmienną sztywność na zginanie i skręcanie w zakresie temperatur od +10 do 180 st. C, a jakikolwiek skurcz lub rozkurcz oraz zwichrzanie się formy w zakresie tych temperatur jest niedopuszczalny. Formy muszą być wykonane zgodnie z najlepszą praktyką branżową, tak jakby były projektowane na wytworzenie co najmniej kilku serii różnego rodzaju próbek i gotowych łopat w różnych wariantach technologicznych, w tym z zastosowaniem worka próżniowego i jednoczesnego wygrzewania.

GYRO-TECH
INNOVATION IN AVIATION Sp. z o.o.
86-318 ROGÓŻNO 16C, tel. 889982044
NIP 876-24-61-790, Regon 361570491

WICEPREZES
Marek Puckata
