##### Opis przedmiotu zamówienia

**6-kanałowy elektrohydrauliczny sterownik wraz z oprogramowaniem i oprzewodowaniem oraz zestaw 16 tensometrycznych przetworników do pomiarów siły o następujących zakresach pomiarowych:**

* **12.5 kN** – **4szt,**
* **25 kN** – **4 szt,**
* **50 kN** – **4 szt,**
* **125 kN**– **2 szt,**
* **225 kN** – **2 szt.**

**1. 6-kanałowy cyfrowy sterownik serwohydrauliczny**

* 1. **Wymagania ogólne**
     1. Sterownik jest przeznaczony do sterowania siłownikami hydraulicznymi wyposażonymi w serwozawory.
     2. Dostarcozny sterownik musi mieć możliwość jednoczesnego sterowania sześcioma (6) siłownikami pracującymi w jednym badaniu, lub podzielonymi na dwa badania.
     3. Sterownik musi zapewniać pomiar z czujników związanych z siłownikami – każdy z siłowników jest wyposażony w jeden czujnik siły i jeden czujnik przemieszczenia typu LVDT.
     4. Sterownik powinien pracować przy temperaturze otoczenia od 5 °C do 40 °C.
     5. Wzmacniacze sterownika muszą mieć możliwość obsługi czujników wyposażonych w moduł TEDS.
     6. Sterownik musi posiadać wyjście sterowania Wyłączone/ Niskie Ciśnienie/ Wysokie ciśnienie dla wysterowania rozdzielacza hydraulicznego i zasilacza hydraulicznego tak, aby liczne siłowniki mogły być zasilane z tego samego zasilacza.
     7. Jeden typ dodatkowej karty sterownika, wstawianej do jednego slotu powinien obejmować sterowanie serwozaworem oraz wzmacniacz pomiarowy.
     8. Inny typ dodatkowej karty sterownika, wstawianej do jednego slotu powinien obejmować dwa wzmacniacze pomiarowe.
     9. W celu wygodnej obsługi ramy obciążeniowej powinien być stosowany przenośny pulpit ręczny sterowany kartą komunikacji szeregowej umieszczonej w jednym slocie.
  2. **Działanie** 
     1. Sterownik musi zapewniać możliwość sterowania w funkcji dowolnego czujnika podłączonego do niego (przemieszczenie, siła, ekstensometr oraz każdy inny czujnik skonfigurowany do pracy ze sterownikiem).
     2. Sterownik musi dawać łatwą możliwość podłączania innych czujników, bez konieczności ingerencji serwisu producenta.
     3. Sterownik musi zapewnić łatwą możliwość kalibracji czujników dołączonych do sterownika, bez konieczności ingerencji serwisu producenta.
     4. Sterownik musi umożliwiać sterowanie podwójne jak np siła/przemieszczenie, aby uzyskać efektywne sterowanie przy złożonych próbkach o nieliniowych charakterystykach.|.
     5. Sterownik musi umożliwiać ograniczenie jednego kanału przez wskazania w drugim kanale, aby zabezpieczyć próbki przy ich montażu lub demontażu na stanowisku.
     6. Komunikacja miedzy sterownikiem a komputerem winna się odbywać poprzez łącze Ethernet z szybkością przynajmniej 100 MBPS.
     7. Musi istnieć możliwość obsługi wielu stacji przez jeden komputer.
  3. **Techniki Kompensacyjne** 
     1. Sterownik powinien zapewnić kompensacje typu zatrzymania programu w celu osiągnięcia żądanych poziomów amplitud juz w pierwszym cyklu bez konieczności zmiany programu.
     2. Sterownik powinien zapewnić kompensację pików i dolin dla osiągnięcia żądanych amplitud w przebiegach cyklicznych.
     3. Sterownik musi zapewnić kompensację sterowania zapewniającą prawidłowe zależności amplitudowo-fazowe pomiędzy różnymi siłownikami.
  4. **Oprogramowanie Aplikacyjne – wymagania ogólne**
     1. Oprogramowanie aplikacyjne powinno umożliwiać przygotowanie i wykonywanie badań w dwóch niezależnych badaniach, a także sterowanie zbieraniem danych ze wszystkich zainstalowanych czujników oraz sygnałów zewnętrznych.
     2. Oprogramowanie aplikacyjne musi umożliwiać przygotowanie procedur badawczych metodą przesuwania na ekranie ikon reprezentujących czynności systemu badawczego. Do każdej ikony użytkownik musi mieć możliwość przypisania odpowiednich parametrów.
     3. Oprogramowanie aplikacyjne powinno pozwolić określenie i wykonywanie następujących badań: badania monotoniczne jak rozciąganie, ściskanie, zginanie, badania zmęczeniowe przy stałej amplitudzie, programie blokowym oraz programie losowym z określonymi poziomami i prędkościami przejścia a także realizacje dowolnej kombinacji tych badań.
     4. Oprogramowanie aplikacyjne powinno pozwalać na zbieranie i zapamiętywanie danych podczas badań prostych i złożonych. Powinno być zapewnione zbieranie danych w określonych odstępach czasowych, zbieranie maksimów i minimów, pików i dolin oraz zliczanie przekroczenia poziomów.  
        Oprogramowanie powinno umożliwiać wybór kanału głównego do zbierania danych pik/dolina lub przekraczanie poziomów oraz kanałów wtórnych, z których dane są zbierane w tym samym czasie. Wszystkie kanały wewnętrzne lub zewnętrzne mogą być wybrane jako kanały główne lub wtórne. Powinna być możliwość jednoczesnej realizacji więcej niż jednej procedury.
     5. Oprogramowanie aplikacyjne powinno pozwolić operatorowi na bezpośrednią ingerencję w trakcie badania poprzez przyciski definiowane przez oprogramowanie.
     6. Oprogramowanie aplikacyjne powinno pozwolić operatorowi na ustawienie amplitud w innych kanałach różniących się od kanału będącego w bezpośrednim sterowaniu. Przekroczenie wyznaczonych amplitud z dowolnej strony powoduje zatrzymanie realizacji bieżącego segmentu w badaniu. Takie przekroczenie poziomu może być również\ użyte do sterowania zbieraniem danych lub innymi procesami a także do przejścia systemu badawczego do z góry określonego stanu.
     7. Oprogramowanie aplikacyjne powinno pozwalać wykrycie cyfrowych impulsów przychodzących do systemu oraz wysyłanie cyfrowych impulsów na zewnątrz.
     8. Oprogramowanie aplikacyjne powinno mieć detektor do obserwacji zmian w odczytach pików i dolin i wyzwalania zbierania danych lub innych działań w trakcie badania.
     9. Oprogramowanie aplikacyjne powinno pozwolić operatorowi na zbieranie danych z pętli histerezy w z góry określonych numerach cykli.
     10. Oprogramowanie aplikacyjne powinno pozwolić na ustawianie i zapamiętywanie nieograniczonej ilości procedur badawczych.
  5. **Oprogramowanie aplikacyjne - raporty**
     1. Dostawca dostarczy wraz z systemem oprogramowanie do przygotowywania raportów z badań.
     2. Oprogramowanie do przygotowywania raportów musi umożliwiać umieszczanie tabel z wynikami, wykresów i innych elementów związanych z przeprowadzanymi badaniami.
     3. Przygotowywanie raportów musi się odbywać metodą przeciągnij i upuść (drag & drop).
     4. Raporty muszą mieć możliwość edycji w arkuszu kalkulacyjnym.

**2. Czujniki siły**

Wszystkie czujniki siły powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

* czujniki do ściskania i rozciągania,
* czujniki muszą mieć trwałą wytrzymałość zmęczeniową i zagwarantowaną wytrzymałość minimum 108 pełnych cykli obciążeniowych (± 100 procent skali),
* wymagana nieliniowość: nie gorsza niż ±0,04 %,
* wymagana histereza: nie gorsza niż ± 0,04 %,
* wymagana powtarzalność: nie gorsza niż ± 0,02 % odczytu,
* wymagane zabezpieczenie przed przeciążeniem: przynajmniej ± 300 % pełnej skali,
* wymagane złącze typu Bayonet lub przejściówka zapewniająca integrację z posiadanym kontrolerem MTS FlexTest,
* wymagana kalibracja i integracja z posiadanym
* kontrolerem MTS FlexTest,
* wszystkie czujniki z gwintem metrycznym wewnętrznym.

Wymagania co do dostawcy:

* termin dostawy aparatury: 90 dni od dnia wystawienia zamówienia,
* aparaturę należy dostarczyć z opisem oraz instrukcją użytkowania w języku polskim   
  i angielskim (manual),
* aparaturę oraz urządzenia wchodzące w jej skład powinny posiadać odpowiednie zaświadczenia o zgodności z określonymi normami technicznymi i jakościowymi polskimi oraz Unii Europejskiej oraz normami dotyczącymi certyfikacji,
* w cenie aparatury powinny być zawarte wszystkie koszty tj., dostawy do siedziby Instytutu Lotnictwa w Warszawie, instalacji w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, uruchomienia, sprawdzenia poprawności funkcjonowania, przeprowadzenia pełnego szkolenia personelu,
* producent powinien dostarczyć zapas materiałów eksploatacyjnych na okres min. czasu trwania gwarancji,
* sprawdzenie poprawności funkcjonowania aparatury odbędzie się poprzez wykonanie testów próbnych zgodnych z wymaganiami Zamawiającego,
* przeprowadzenie pełnego szkolenia personelu w zakresie obsługi w siedzibie Zamawiającego dla 3 (trzech) pracowników.

Warunki gwarancji:

* Wykonawca zapewnia Zamawiającego o dobrej jakości systemu, należytym, prawidłowym funkcjonowaniu i udziela Zamawiającemu gwarancji na okres minimum 12 miesięcy od daty podpisania protokołu odbioru, przez przedstawicieli Stron;
* czas reakcji serwisu oraz przyjazd serwisanta do 48h;
* zapewnienie części zamienne maksymalnie w ciągu 14 dni, a w szczególnych przypadkach nie więcej niż 12 tygodni.