

## Opis przedmiotu zamówienia

### **Część nr III – Dostawa stendu badawczego z siłownikami do Laboratorium badań elementów i konstrukcji inżynierskich.**

**Legenda:**

1. Oferowany przedmiot zamówienia musi być zgodny z opisem, oraz fabrycznie nowy.
2. Parametry minimalne są warunkami granicznymi tzn. niespełnienie któregokolwiek z wymienionych parametrów (poprzez wpisanie w rubryce „Wykonawca oferuje” wyrazu „NIE”), będzie skutkowało odrzuceniem oferty. Jeśli Wykonawca nie wypełni którejkolwiek pozycji w kolumnie „Wykonawca oferuje (wypełnić TAK lub NIE)” Zamawiający uzna, że Wykonawca oferuje dany parametr zgodny z opisem.

L.p.	Parametry minimalne	Wykonawca oferuje (wypełnić TAK lub NIE)
<b>1. Zespół siłowników pomiarowych klasy 0,5: 1 x 250 kN i 1 x 100 kN oraz stend badawczy – 1 kpl.</b>		
<i>Nazwa, typ, model oferowanego produktu:</i>	..... (wypełnić)	
<i>Producent</i>	..... (wypełnić)	
<i>Parametry nie gorsze niż:</i>		
1)	<p><b>I. Zespół siłowników pomiarowych klasy 0,5: 1 x 250 kN, 1x 100kN</b></p> <p>Zespół siłowników i stendu badawczego jest systemem do realizacji wszechstronnych badań wytrzymałościowych - dynamicznych i statycznych - w układzie złożonych stanów obciążenia. Ma umożliwiać badania zarówno pojedynczych elementów, jak również zespołów elementów, układów połączeń oraz konstrukcji.</p> <p>Główne elementy i parametry techniczne zespołu siłowników i stendu badawczego:</p> <p>1.1 Siłownik dla obciążeń dynamicznych +/- 250 kN klasy 0,5 - 1 sztuka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skok roboczy: +/- 125 mm (całkowity 250 mm)</li> <li>- ciśnienie robocze do 280 bar (ciśnienie nominalne 315bar).</li> <li>- maksymalna długość konstrukcji siłownika: 905 mm</li> </ul>	..... (wypełnić TAK lub NIE)

- servo-zawór 38 l/min
- siłownik powinien osiągnąć prędkość 0,1 m/s przy pracy jednoczesnej obu siłowników bez obciążenia.
- osprzęt i okablowanie hydrauliczne (dł. kabli 10m)
- głowica pomiarowa siły klasy 0,5 +/-250 kN
- zintegrowany czujnik pomiaru położenia siłownika
- zestaw adapterów instalacyjnych
- możliwość instalacji dodatkowych akumulatorów hydraulicznych dla siłownika,
- wykonanie siłownika w technologii bezuszczelkowej i łożyskowania hydrostatycznego gwarantujące okres użytkowania nielimitowany liczbą cykli pracy. Łożyska hydrostatyczne muszą zapewniać odporność siłownika na działanie siły bocznej do wartości min 14 kN przy pełnym 250mm wysuwie tłoka.

#### 1.2. Siłownik dla obciążeń dynamicznych +/- 100 kN klasy 0,5 - 1 sztuka

- skok roboczy: +/- 125 mm (całkowity 250 mm)
- ciśnienie robocze do 280 bar (ciśnienie nominalne 315bar).
- maksymalna długość konstrukcji siłownika: 905 mm
- servo-zawór 38 l/min
- siłownik powinien osiągnąć prędkość 0,2 m/s przy pracy jednoczesnej obu siłowników bez obciążenia.
- osprzęt i okablowanie hydrauliczne (dł. kabli 10m)
- głowica pomiarowa siły klasy 0,5 +/-100 kN
- zintegrowany czujnik pomiaru położenia siłownika
- zestaw adapterów instalacyjnych
- możliwość instalacji dodatkowych akumulatorów hydraulicznych dla siłownika
- wykonanie siłownika w technologii bezuszczelkowej i łożyskowania hydrostatycznego gwarantujące okres użytkowania nielimitowany liczbą cykli pracy. Łożyska hydrostatyczne muszą zapewniać odporność siłownika na działanie siły bocznej do wartości min 3,4 kN przy pełnym 250mm wysuwie tłoka.

1.3. Zestaw przegubów (4 sztuki) i adapterów mocujących siłowniki do stendu badawczego dla każdego siłownika dla maksymalnej siły siłownika (250 kN i 100 kN). Zarówno przegub górny (mocowany na tłoku siłownika) jak i dolny (mocowany od strony stopy siłownika) muszą zapewniać bezluzowe przejście przez zero oraz umożliwiać wychylenia siłownika +/- 20 stopni dla każdego przegubu.

1.4. Moduł podłączenia i sterowania hydraulicznego HCM zapewniający

bezuderzeniowe przełączenie między trybami pracy układu oraz bezuderzeniowe załączanie układu - 2 szt.

1.5 Zestaw zasilacza hydraulicznego do zasilania serwohydraulicznych siłowników badawczych:

- wydajność nominalna zasilacza 86 lpm,
- ciśnienie robocze 280 bar (ciśnienie nominalne 315 bar)
- nominalna moc silnika elektrycznego 45 KW
- nominalny pobór mocy 63,5 kVA
- zasilanie trzy fazy 400V (+5%/-10%)
- głośność agregatu nie może przekraczać 67 dB. Redukcja hałasu może nastąpić poprzez zastosowanie osłony akustycznej.

1.6. Cyfrowa stacja sterująca i nadzorująca system siłownikowy:

- Cyfrowy kontroler sygnałów pracujący w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego
- próbkowanie min. 10 kHz, w każdym kanale pomiarowym, niezależnie od liczby kanałów i modułów kontrolera
- sześćożyłowa technika transmisji sygnałów (rozpoznawanie prawidłowej pracy czujników)
- zestaw kart sterujących siłownikami
- możliwość dowolnego przyporządkowania poszczególnych wzmacniaczy sterownika
- sterowanie modułu hydraulicznego
- otwarte wyjście dla oprogramowania MatLab i Simulink umożliwiające wprowadzenie dowolnych algorytmów sterowania wprowadzonych przez użytkownika
- w zestawie z kontrolerem musi znajdować się komplet przewodów elektrycznych o długości min. 20 m, pozwalających na połączenie elementów systemu

1.7. Oprogramowanie specjalistyczne do realizacji testów wytrzymałościowych elementów i konstrukcji

- Sterowanie siłownikami w czasie rzeczywistym z możliwością realizacji badań dynamicznych i zmęczeniowych
- Projektowanie programów badawczych do testów zmęczeniowych o przebiegach: trójkątnym, sinusoidalnym, prostokątnym i dowolnym definiowanym przez użytkownika
- Możliwość sterowania siłownikami w pętli sprzężenia zwrotnego z funkcją ustawiania kryteriów przebiegu i zakończenia testu
- Możliwość podejmowania decyzji przez użytkownika na podstawie bieżącego stanu procesu badawczego

- Przedstawianie procesu obciążania i wyników w postaci graficznej w czasie rzeczywistym z możliwością zmiany ich wyglądu w trakcie trwania testu
- Funkcja "Multipeak" jako odwzorowywanie na stanowisku badawczym przebiegów zarejestrowanych na obiektach rzeczywistych (na wszystkich kanałach).
- Możliwość sterowania systemem sygnałami z zewnętrznych układów np. temperaturą komory klimatycznej czy innymi.
- Połączenie ze stacją PC poprzez Ethernet

1.8. Stacja komputerowa PC z monitorem LCD 22" o parametrach dostosowanych do potrzeb systemu.

1.9. Moduł pomiarowy DIC do pomiarów na dużych przestrzeniach

W skład modułu wchodzi:

- Belka pomiarowa pozwalająca na pomiar na przestrzeniach min. 5m<sup>3</sup>
- Specjalistyczne obiektywy pomiarowe odpowiednie do pomiarów na przestrzeni 5m<sup>3</sup>.
- Wzorzec kalibracyjny z certyfikatem do wykonywania kalibracji na przestrzeni 5m<sup>3</sup>
- Oprogramowanie do analiz metodą CKO

## **II. Projekt i wykonanie stendu badawczego do zamocowania siłowników badawczych z poz I.**

Projekt, wykonanie i montaż stendu badawczego w postaci stalowej ramy zamkniętej 4x3 m, słupów i stężeń oraz rygla. Podstawowa wysokość stendu 3500 mm. Wysokość można zmienić poprzez wstawienie pomiędzy poprzeczki boczne a słupy pionowe dystansu wysokości 500 mm przez co uzyskamy wysokość 4000 mm. Podniesienie górnej części stendu uzyskamy wykorzystując siłownik centralny i specjalne płyty stabilizujące zapobiegające przechyleniu się stendu. Dystans mocujemy tym samym sposobem, co bezpośrednie łączenie słupów z poprzeczkami.

1. Rama stalowa zamknięta leżąca na posadce laboratorium (na przekładce z fibroizolacji o gr. 10-30 mm) wykonana z profili HEB300 lub podobnych blachownicowych. Rama w rozmiarze 3000x4000 mm, z dwoma dodatkowymi belkami poprzecznymi. Połączenie poprzez blachy czołowe przyspawane do elementów poprzecznych i blachy boczne przyspawane do elementów podłużnych śrubami M20 kl. 8.8 niestężonymi (16 śrub w czterech kolumnach w rozstawie 110 i 230 mm, w czterech rzędach w rozstawie 100 i 260 mm). Możliwość przesuwania belek poprzecznych (masa belki ok 370 kg) do trzech pozycji symetrycznych względem osi rygla. Możliwe rozstawy osi belek 2000,

<p>3000, 3700.</p> <p>2. Na dłuższych bokach ramy zamontowane centralnie dwa słupy do montowania rygla, wykonane z kształtowników HEB300 lub podobnych blachownicowych. Każdy słup podparty dwoma stężeniami z kształtowników HEB300 lub podobnymi blachownicowymi, pod kątem 60° do ramy. Połączenie na blachy czołowe, śrubami M20 kl. 8.8 niestężonymi, 16 śrub w czterech kolumnach. Rozstawy: podstawa słupów – kolumny 110 i 230 mm, rzędy 100 i 260 mm, stężenia – połączenie pionowe kolumny 90 i 200 mm, rzędy 200 i 560 mm, połączenie poziome jak pozostałe.</p> <p>3. Rygiel – blachownica wys. 640, szer. 300, dł. 3000 mm. Mocowany na blachach czołowych słupów poprzez przyspawane do rygla blachy mocujące. Mocowanie śrubami M20 kl. 8.8 niestężonymi. 16 śrub na każdym słupie w 4 kolumnach w rozstawie 400 i 520 i 4 rzędach w rozstawie 100 i 260.</p> <p>4. Konstrukcja stendu pozwala na zamocowanie na dwóch skrajnych belkach poprzecznych siłownika (100 kN) do wywoływania sił bocznych w badanej próbce.</p> <p>5. Na ryglu można montować zarówno siłownik 250 kN, jak i siłownik 100 kN.</p> <p>Materiał wszystkich elementów S355 lub równoważny. Otwory pod śruby <math>\varnothing</math> 22.</p>	
---	--

....., dnia .....

(miejsowość)

.....  
**podpis osoby/osób uprawnionej**