



ZP/56/008/D/25

Załącznik nr 1 do SWZ

### Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Dostawa precyzyjnej, uniwersalnej maszyny wytrzymałościowej 10kN z przedłużoną ramą +250mm oraz ekstensometrem wideo

**Przedmiot zamówienia: Precyzyjna, uniwersalna maszyna wytrzymałościowa 10kN z przedłużoną ramą +250mm oraz ekstensometrem wideo wraz z zewnętrzną jednostką sterującą, drukarką, instalacją oraz szkoleniem z użytkowania sprzętu oraz dedykowanego do urządzenia oprogramowania.**

**Wymagane parametry techniczne:**

#### **Precyzyjna uniwersalna maszyna wytrzymałościowa:**

- Instalacja nastolikowa o konstrukcji dwukolumnowej.
- Rama przedłużona +250 mm wysokości
- Możliwość pracy bez komputera, w trybie sporządzonych wcześniej metod w oprogramowaniu testującym.
- Zakres obciążeń na rozciąganie i ściskanie przynajmniej  $\pm 10$  kN.
- **Możliwy wybór głowic pomiarowych: 1N, 2N, 5N, 10N, 20N, 50N, 100N, 500N, 1kN, 2kN, 5kN, 10kN.**
- Metoda obciążania: bezpośrednia o wysokiej precyzji, kontrolowana stała prędkość suwu poprzez bezluzowy mechanizm kulowo-toczny.
- Funkcja automatycznej kalibracji i rozpoznawania podłączonych głowic pomiarowych.
- Mechaniczne ograniczniki przesuwu trawersy.
- Zakres prędkości suwu nie gorsza niż: 0,0002 – 1000 mm/min w całym zakresie przyłożonej siły (do 10 kN).
- Prędkość powrotu belki pomiarowej: nie mniejsza niż: 1500 mm/min.
- Dokładność sterowania prędkością suwu co najmniej  $\pm 0,1$  %.
- Odległość między trawersą, a stolikiem: co najmniej 1450 mm.
- Zakres roboczy: co najmniej 1010 mm (uchwyty ręczne, klinowe).
- Maksymalna szerokość testu: co najmniej 425 mm.
- **Czas pracy ciągłej: co najmniej 10 godzin.**
- Pozycjonowanie trawersy: enkoder optyczny, rozdzielczość pozycjonowania co najmniej 0,001 mm, dokładność  $\pm 0,1$  %.
- **Szybkość próbkowania: transfer jednostek pomiarowych co najmniej 1 ms.**
- Rozdzielczość kanału siły: co najmniej 1/ 500 000 impulsów.
- Rozdzielczość obrazowania pozycji: nie gorsza niż 1,0  $\mu\text{m}$ .
- **Rozdzielczość pozycjonowania belki pomiarowej: co najmniej 0,033  $\mu\text{m}$ .**
- Cyfrowy moduł sterowania zintegrowany z maszyną: odczyt cyfrowy siły testującej, pozycji trawersy. Możliwość kontroli startu, zatrzymania testu, pozycjonowania trawersy (powrót do zera), zerowania siły i przemieszczenia.
- Automatyczna kontrola testu stałą prędkością narastania siły/naprężenia.
- Automatyczna kontrola testu stałą prędkością wydłużenia.
- Automatyczne zerowanie i kalibracja siły testującej.
- Detekcja pęknięcia próbki, autopozycjonowanie.
- Detekcja przeciążeń głowicy pomiarowej siły.
- Wyłącznik awaryjny.
- **Co najmniej 2 kanały wyjścia analogowego**
- **Co najmniej 2 kanały wejścia analogowego**



- **Co najmniej 2 kanały wejścia cyfrowego**
- **Analogowe wejścia/wyjścia sygnału siły rozszerzalne do 4**
- **Cyfrowe wejścia/wyjścia sygnału czujnika rozszerzalne do 4**
- Transfer danych przez złącze USB do komputera PC lub podobne zapewniające identyczną prędkość transferu jednostek pomiarowych.
- Kontrolę za pomocą komputera przez dedykowane oprogramowanie.
- Instrukcja obsługi w języku polskim.

**Wbudowany panel sterujący o następujących cechach:**

- Zaawansowana kontrola parametrami testu umożliwiająca stworzenie metody badawczej kontrolowanej szybkością odkształcenia bez używania komputera PC.
- **Wyświetlacz VFD, wyświetla siły testowej i suwu podczas wykonywania testów.**
- Możliwość wywołania procedury testującej z pliku metody zapisanej na pamięci USB.
- Automatyczny zapis wyników na pamięci zewnętrznej USB.

**Głowica pomiarowa siły o nominale 5 kN:**

- Zakres obciążeń:  $F_N=5$  kN
- Co najmniej klasa 1,0 wg, EN 10002-2, ISO 7500-1, BS 1610, ASTM E4, JIS B7721. Błąd nie większy niż  $\pm 1,0$  % siły wskazanej w zakresie 0,2 % do 100 % nominalu głowicy.
- Rozdzielczość co najmniej 1/500000 (0,01N)
- Certyfikat fabrycznej kalibracji.
- Automatyczne rozpoznawanie głowicy, informacja o kalibracji i rodzaju zapisane w przewodzie kalibracyjnym dołączonym do głowicy.

**Uchwyty pneumatyczne bocznego zacisku o obciążalności 5 kN:**

- Zakres temperaturowy pracy nie gorszy niż:  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $180^{\circ}\text{C}$ .
- Dostarczone z systemem przełączników nożnych do zamykania i otwierania uchwytów oraz regulacją siły zacisku uchwytów.
- Zestaw wkładek do próbek płaskich o zakresie przynajmniej 0 do 6 mm – ząbkowane.
- Zestaw wkładek do próbek płaskich – ogumowane o wysokiej wytrzymałości, guma silikonowa z twardością Shore'A co najmniej 70 i z zakresem temperaturowym pracy nie gorszy niż od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $200^{\circ}\text{C}$
- Zestaw wkładek do próbek płaskich – gładkie o zakresie przynajmniej 0 do 6 mm
- Zestaw wkładek do próbek płaskich – faliste R2 o zakresie przynajmniej 0 do 4 mm

**Uchwyty pneumatyczne, automatyczne zakres sił do 2kN:**

- Automatyczne uchwyty obsługiwane przez siłę pneumatyczną. Wymagają sprężonego powietrza (0,7 MPa)
- Dostarczone z systemem przełączników nożnych do zamykania i otwierania uchwytów
- Zakres sił do 2,0 kN z sprężonym powietrzem 0,7 MPa.
- Temperatura pracy: od 0 do 70 C
- Masa górnego uchwytu: 400g
- Zestaw wkładek do próbek płaskich – gładkie o zakresie przynajmniej 0 do 8 mm
- Zestaw wkładek do próbek płaskich – ogumowane, powłoka gumowa 1 mm, o zakresie przynajmniej 0 do 6 mm

**Ekstensometr video:**

- Przystosowany do użytku z komorą temperaturową wraz z oprzyrządowaniem.
- Umożliwiający pomiar zmian szerokości próbek w trakcie testu.
- Dwie kamery o polu widzenia przynajmniej 120 mm i 800 mm, poprzeczne pole widzenia co najmniej 40 mm (1 kamera) i 300 mm (2 kamera)
- **Dokładność nie gorsza niż: klasa 0.5 wg EN-ISO 9513/ B1 ASTM E83** (pole widzenia 120 mm) oraz klasa 1 (pole widzenia 800mm.)
- Efektywna rozdzielczość: kamera 120 mm.: co najmniej  $0,3\ \mu\text{m}$ , kamera 800mm.: co najmniej  $1,8\ \mu\text{m}$



- Zapis wideo testu zsynchronizowany z krzywą rozciągania
- Automatyczna identyfikacja i odczyt próbek poprzez system kodów QR.
- Całkowicie zintegrowany z oprogramowaniem testującym.
- Współpraca z systemami korelacji obrazowej (DIC) – eksport obrazów wideo oraz korelacja z krzywą naprężenie-odkształcenie, pomiar strzałki ugięcia, synchronizacja kanałów itp.
- Długość bazy: każda wartość w polu widzenia kamery lub kamer.
- Płyty kalibracyjne z certyfikatem wzorcowania.
- Zestaw znaczników bazy próbek.
- Możliwość rozbudowy o analizę pól odkształceń.

**Oprogramowanie do sterowania maszyną wytrzymałościową posiadające następujące cechy:**

- Przeprowadzanie i raportowanie testów rozciągania, ściskania, trójpunktowego i czteropunktowego zginania, testów cyklicznych oraz o przebiegu zmiennym
- Kontrola testu szybkością suwu trawersy, stałą szybkością przyrostu siły oraz stałą szybkością odkształcenia próbki (wg ISO 6892:2009)
- Oprogramowanie obowiązkowo w języku polskim, angielskim i niemieckim
- Licencja wielostanowiskowa
- Możliwość zmiany prędkości testu w trakcie jego trwania
- Możliwość automatycznej zmiany szybkości próbkowania w zależności od uzyskanych wyników testów
- Funkcja korekcji odkształcenia oprzyrządowania.
- Szczegółowa konfiguracja metod użytkownika. Kreator metod.
- Raportowanie i eksport wyników w formatach PDF, MS-Word, Excel, HTML, CSV, ASCII, w sieci lokalnej oraz przez e-mail.
- Preinstalowane metody kompatybilne ze standardami przemysłowymi JIS, ISO, ASTM
- Obsługa makr automatyzujących.
- Zapis wideo testu zsynchronizowany z krzywą rozciągania.
- Autoidentyfikacja podłączonego oprzyrządowania.
- Możliwość rejestracji oprzyrządowania w celu zautomatyzowania przebiegu metody
- Funkcja statystyki długoterminowej dla procesów kontroli jakości z funkcją analizy partii materiałów produkowanych w cyklach przekraczających rok.
- Możliwość swobodnego dodawania próbek do danej serii w trakcie trwania cyklu testów.
- Możliwość kombinacji matematycznej sygnałów z czujników.
- Tworzenie wirtualnych kanałów będącymi kombinacjami matematycznymi kanałów fizycznych oraz dowolnych stałych wartości.
- Możliwość podłączenia automatycznej suwmiarki lub mikrometru.
- Brak klucza licencyjnego w postaci pendrive lub podobnego.
- Kompatybilność z 64-bitowymi systemami operacyjnymi Windows 11.

**Zestaw komputerowy (stacjonarny) do obsługi całym zestawem o parametrach umożliwiających swobodne sterowanie pracą maszyny oraz akwizycją danych**

procesor	procesor zapewniający w testach Cinebench R23: minimum 8100 punktów w teście xCPU i minimum 1100 punktów w teście jednego rdzenia
karta graficzna	- karta graficzna zintegrowana z procesorem zgodna z DirectX minimum 12.x, OpenGL, OpenCL - minimum 2 złącza cyfrowe
pamięć RAM	minimum 8 GB pamięci
dysk SSD	- dysk SSD minimum 512 GB, - sekwencyjny zapis i odczyt minimum 1500 MB/s



napęd optyczny	Nagrywarka CD/DVD
złącza i funkcjonalność	<ul style="list-style-type: none"><li>- obsługa minimum 2 monitorów ze złączem cyfrowym jednocześnie,</li><li>- minimum 1 pełno lub niskoprofilowe slot PCI Express x16</li><li>- minimum 8 portów USB</li><li>- minimum 1 port mikrofonowy i słuchawkowy lub combo</li><li>- minimum 1 port RJ45, karta sieciowa 10/100/1000 Mbit/s z obsługą trybów WOL i PXE</li><li>- klawiatura USB i mysz USB</li><li>- zasilacz o mocy dobranej do zaoferowanego komputera, o efektywności minimum 85% przy 100% obciążeniu</li></ul>
oprogramowanie i kompatybilność	<ul style="list-style-type: none"><li>- możliwość uruchamiania aplikacji 64 bitowych sprzętowe wsparcie technologii wirtualizacji wraz z wsparciem dla bezpośredniego użycia urządzeń peryferyjnych (dysku, kart graficznych, kontrolera sieciowego)</li><li>- obsługa i sterowniki dla Windows 11</li></ul>
system operacyjny	<ul style="list-style-type: none"><li>- wstępnie zainstalowany system operacyjny:</li><li>- obsługa protokołu RDP w trybie klienta i hosta</li><li>- funkcja szyfrowania dysku</li><li>- usługa dołączenia do domeny systemu Windows Server</li><li>- obsługa pakietów językowych</li><li>- obsługa dotykowego interfejsu i klawiatury</li><li>- możliwość uruchomienia, obsługa i wsparcie techniczne dla zaoferowanego systemu operacyjnego świadczone przez producentów oprogramowania użytkowanego przez Politechnikę Gdańską: National Instruments LabView, Siemens NX, Siemens SolidEdge, Autodesk AutoCAD, Autodesk Inventor, Autodesk 3Ds MAX, Adobe Design, Adobe Photoshop, CorelDraw, CorelCAD, Microsoft Office Microsoft Visio, Microsoft Project, Vmware Vsphere Client</li></ul>
monitor	<ul style="list-style-type: none"><li>- rozmiar minimum 27"</li><li>- rozdzielczość nominalna dokładnie 2560x1440 pikseli</li><li>- kąt widzenia pionowy minimum 178 stopni</li><li>- kąt widzenia poziomy minimum 178 stopni</li><li>- złącze cyfrowe umożliwiające podłączenie zaoferowanego komputera</li></ul>
<b>Drukarka laserowa (kolorowa)</b>	
technologia druku i cechy funkcjonalne	<ul style="list-style-type: none"><li>- laserowa kolorowa</li><li>- wbudowany interfejs sieciowy, wbudowany moduł automatycznego druku dwustronnego</li><li>- natywna lub emulowana obsługa języka PCL i Postscript</li></ul>
wydajność	<ul style="list-style-type: none"><li>- średnia wydajność tonera przy wydruku standardowej strony w druku ciągłym i przy użyciu oryginalnych materiałów eksploatacyjnych producenta drukarki,</li><li>- wg normy ISO/IEC 19752 minimum 4950 stron w czerni</li><li>- wg normy ISO/IEC 19798 minimum 4250 stron w kolorze</li></ul>
szybkość druku	<ul style="list-style-type: none"><li>- w trybie draft: minimum 27 stron A4 / minutę</li></ul>



interfejs	USB, 10/100BaseTX (RJ-45)
podajnik papieru	- podstawowe minimum 200 arkuszy - podajnik uniwersalny
zgodność programowa	- Windows 11, Linux, MacOS
pamięć	minimum 512 MB
dodatkowo	zestaw tonerów umożliwiający wydruk minimum 4 000 stron
normatywny cykl pracy	minimum do 40 000 stron w miesiącu
<b>Dodatkowe wymagania:</b>	
1) Gwarancja maszyna wytrzymałościowa	min. 36 miesięcy
2) Inne wymagania gwarancyjne	W okresie gwarancji wykonywane będą bezpłatnie czynności serwisowe co najmniej raz w roku
3) Autoryzowany serwis	Wymagany bezpośredni dostęp do wykwalifikowanego autoryzowanego serwisu z siedzibą na terenie Polski.
4) Czas reakcji serwisu	maksimum 48 h
5) Gwarancja komputer stacjonarny	min. 24 miesiące
6) Gwarancja drukarka laserowa	min 24 miesiące
7) Przeszkolenie pracowników Zamawiającego	w siedzibie Zamawiającego (co najmniej 2-dniowe) z obsługi maszyny i oprogramowania
8) Instrukcja obsługi w języku polskim	wymagane
9) Certyfikat CE	wymagane

Warunki dostawy:

Dostawa: W tym opakowanie, instrukcja i w kartonie transportowym.

Ubezpieczenie dostawy: po stronie dostawcy.

Czas realizacji: do 9 tygodni od dnia podpisania umowy.