

Załącznik nr 1 – Specyfikacja techniczna

1. Rama obciążeniowa 600 kN, model podłogowy o napędzie hydraulicznym z możliwością uzyskania następujących parametrów:
 - maksymalna siła testowa: 600 kN
 - maksymalna siła cięcia blachy: 600 kN
 - maksymalna siła zwarcia (zacisku) blachy: 600 kN
 - maksymalny skok testowy: 120 mm
 - maksymalna szerokość pasa blachy: 260 mm
 - maksymalna średnica wkładanych naboju: 250 mm
 - maksymalna średnica ciętych rund: 250 mm
 - grubość blachy maks. 10 mm
 - maksymalna prędkość jazdy: 1.000 mm/min, sterowana pozycją
 - sterowanie ruchem stempla w pętli sprzężenia zwrotnego z utrzymaniem zadanej prędkości przesuwu w trakcie testu
 - dokładność przesuwu w zakresie od 3-120 mm: 1% wartości mierzonej
 - rozdzielczość pomiaru: 0,001 mm (wyświetlane cyfrowo z rozdzielczością 0,01 mm)
 - zakres kalibracji: siła od 60 kN, skok od 3 mm
 - oburęczna obsługa głowicy mocującej na narzędzia badawcze
 - możliwość sterowania parametrami testu zarówno z poziomu wbudowanego panelu sterującego z kolorowym wyświetlaczem, jak i z poziomu dedykowanego oprogramowania badawczego
 - możliwość stosowania oprzyrządowania o średnicy min. 250 mm
 - elektroniczne wykrywanie pęknięć i ograniczenie skoku z automatycznym zatrzymaniem
 - płynna regulacja siły zacisku i prędkości skoku za pomocą zaworów proporcjonalnych
 - zamknięty obieg oleju hydraulicznego
 - podstawa maszyny zaprojektowana jako miska olejowa
 - dostawa wraz z początkowym napełnieniem olejem hydraulicznym
 - zasilanie elektryczne 3x400 V, 32 A, maksymalny pobór mocy nie większy niż 25 kW
2. Cyfrowa elektronika sterująco - pomiarowa:
 - podstawowe kanały pomiarowe: droga, czas, siła
 - regulacja prędkości obciążania w zamkniętym obwodzie regulacji, w sprzężeniu zwrotnym od sensorów drogi, siły i wydłużenia
 - częstotliwość synchronicznego przesyłania grup pomiarowych do jednostki komputera przynajmniej 500 Hz dla każdego z kanałów
 - rozdzielczość systemu co najmniej 24 bit
 - dwukanałowa pętla bezpieczeństwa systemu
 - podłączenie do komputera poprzez interfejs Ethernet
 - karta wejścia / wyjścia posiadająca co najmniej 2 wyjścia analogowe 0-10 V, 1 wejście analogowe 0-10 V oraz po 3 wejścia i wyjścia cyfrowe 24 V



- interfejs do przyłączenia i synchronizacji z zewnętrznym, optycznym systemem pomiarowym 3D klasy DIC (Digital Image Correlation) posiadanym przez Zamawiającego, wykorzystywanym do wyznaczania FLC,
 - mechaniczny interfejs do mocowania optycznego systemu pomiarowego do wyznaczania krzywych granicy tłoczności (FLC).
 - automatyczne rozłączanie napędu prasy po 5 minutach bezczynności urządzenia
3. Panel sterowania:
- do ręcznego wprowadzania parametrów testowych i wyświetlania wyników testów (maks. siła ramienia, maks. skok przy pęknięciu, prędkość tłoczenia)
 - montaż na obudowie maszyny z możliwością regulacji
 - potencjometr do ręcznej zmiany prędkości tłoczenia lub siły zacisku podczas procedury testowej
 - rozmiar ekranu co najmniej 7"
4. Oprogramowanie do testów w języku polskim umożliwiające:
- tworzenie dowolnych procedur testowych z indywidualnymi parametrami typu siła zacisku, prędkość tłoczenia, itp.)
 - tworzenie dowolnych wyników na podstawie zarejestrowanych danych pomiarowych, tj. wartości referencyjne, minima, maksima, wartości średnie, gradienty, piki oraz wprowadzanie wzorów i obliczeń użytkownika
 - wyznaczanie tolerancji wyników wraz z ich graficzną reprezentacją
 - tworzenie wykresów (przedstawiających co najmniej kanały siły, drogi, czasu, pracy), histogramów (z rozkładem Gaussa, granicami sigma i wartościami średnimi dla wyników wyznaczanych podczas właściwego badania np. moduł sprężystości, siła maksymalna), tabel (zawierających wyniki, statystykę), raportów (zawierających wykresy, tabele, histogramy)
 - sterowanie prasą w funkcji drogi, siły oraz wydłużenia w zamkniętej pętli w sprzężeniu od czujników siły, drogi i wydłużenia
 - rozbudowane funkcje statystyczne (średnia, odchylenie standardowe, mediana, wartości oczekiwane, poziom ufności, itp.)
 - kreślenie w czasie rzeczywistym krzywych pomiarowych z automatycznym skalowaniem osi oraz wyborem jednostek
 - licencjonowanie umożliwiające pracę wielostanowiskową (minimum 5 stanowisk)
 - tworzenie indywidualnych kont dla operatorów z różnymi poziomami dostępu zabezpieczanymi hasłem wraz z funkcją LDAP do wspólnego zarządzaniem z MS Windows
 - kompatybilność z systemem operacyjnym Windows 11
5. Oprzyrządowanie badawcze do próby wyznaczania krzywych granicznych tłoczenia (FLC – Forming Limit Curve) zgodnie z normą: ISO 12004-2:2021:
- do metod Nakajima oraz Marciniaka 100 mm
 - zestaw oprzyrządowania: stempel, matryca, blankholder / pierścienie zaciskowe, prowadzenia i centrowanie, zestaw umożliwiający realizację różnych ścieżek odkształcenia (od stanu bliskiego jednoosiowemu do dwuosiowego), zgodnie z geometriami próbek przewidzianymi w ISO 12004-2



- przystosowane do pomiaru odkształcenia 3D przez system pomiarowy znajdujący się na wyposażeniu Zamawiającego poprzez cyfrową synchronizację danych z wyprowadzeniem poprzez złącza BNC (skalibrowane kanały siły zacisku, siły tłoczenia, skoku)
 - możliwość wykonywania badań z regulacją prędkości odkształcenia z sprzężeniu zwrotnym od sygnału 0-10 V uzyskanego z systemu pomiarowego znajdującym się na wyposażeniu Zamawiającego
6. Oprzyrządowanie badawcze do próby Hole Expansion Test (HET/HER) zgodnie z normą ISO 16630:2017:
- zestaw oprzyrządowania: zespół mocowania próbki – pierścienie docisku i matryca zaciskowa, stempel stożkowy z kątem wierzchołkowym 60°
 - urządzenie do wykrawania do badania rozszerzalności otworów zgodnie z ISO 16630, z pasków o szerokości do 250 mm. Składające się z: wykrojnika tnącego, płyty odciągającej uchwytu do matrycy; maks. siła cięcia F_{max} 250 kN;
 - grubości testowanych blach: 1,2 – 2,6 mm
7. Oprzyrządowanie badawcze do próby tłoczności metodą Erichsena wg EN ISO 20482 :
- Zestaw narzędzi typ 27 oraz 40 (grubość blachy 0,1...3,0 mm); stempel o średnicy wewn. 33 mm i matryca o średnicy wewn. 27 mm i 40 mm
 - Zestaw narzędzi typ 21 (grubość blachy 0,2...2,0 mm); stempel o średnicy wewn. 18 mm i matryca o średnicy wewn. 21 mm
8. Możliwość rozbudowy prasy o dodatkowe testy:
- test Earing test zgodnie z normą: ISO 11531:2022 – Badanie ucha ocenia tendencję ciągniętych miseczek cylindrycznych do tworzenia nierównych wysokości obrzeży
 - test Square Cup Test - test tłoczenia kubka kwadratowego
9. Optyczny system pomiarowy 2D do testów zgodnie z ISO 16630 oraz PV1054:
- kamera USB 3.0 o rozdzielczości co najmniej 6 MPix
 - dokładność lepsza niż 50 μ m
 - rozdzielczość co najmniej 0.7 μ m przy polu widzenia min. 100 x 50 mm
 - obiektyw telecentryczny
 - oświetlenie LED
 - przesuwany stelaż umożliwiający wsunięcie i wysunięcie z przestrzeni roboczej wraz z czujnikami zbliżeniowymi zabezpieczającymi przed kolizją z głowicą prasy
 - zestaw próbek referencyjnych o średnicach 10, 20 i 30 mm
 - w pełni zintegrowany w oprogramowaniu badawczym prasy z pkt 3
 - wymagana funkcjonalność dla testu ISO 16630: automatyczne zakończenie badania w przypadku wykrycia pęknięcia; określenie średnicy zewnętrznej poprzez pomiar światła przechodzącego; obliczenie wyników pomiaru (współczynnik rozszerzalności otworu)
 - wymagana funkcjonalność dla testu PV1054: określenie docelowego odkształcenia w oprogramowaniu badawczym; automatyczne zakończenie badania po osiągnięciu określonego odkształcenia; automatyczne rozpoznawanie znaczników pomiarowych
 - funkcje wspomagające analizę wyników testów HET/HER z wykorzystaniem algorytmów uczenia maszynowego



10. Sprzęt PC do sterowania prasą z monitorem o przekątnej co najmniej 27 cali:

11. Uruchomienie i szkolenie:

- instalacja maszyny,
- szkolenie personelu
- zapoznanie użytkownika z funkcjonalnością oprogramowania,
- przeprowadzenie przykładowych badań dla dostarczonych narzędzi
- wzorcowanie kanału pomiarowego siły wg EN ISO 7500-1 począwszy od 12 kN do 600 kN przez autoryzowany serwis producenta wraz z wystawieniem świadectwa wzorcowania akredytowanego laboratorium wzorcującego z siedzibą w Polsce
- wzorcowanie kanału pomiarowego drogi wg EN ISO 9513 od 3 mm przez autoryzowany serwis producenta wraz z wystawieniem świadectwa akredytowanego laboratorium wzorcującego z siedzibą w Polsce

12. Wymagania w zakresie zielonych zamówień:

- wymienione w pkt. 10 szkolenie personelu musi zawierać szkolenie w zakresie optymalizacji efektywności energetycznej: szkolenie, które obejmuje elementy dotyczące regulacji i dostrojenia parametrów sprzętu związanych z wykorzystaniem energii elektrycznej w celu zoptymalizowanego zużycia energii
- złożenie deklaracja producenta o spełnieniu wymagań poniższych dyrektyw europejskich: dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE, dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE, dyrektywy maszynowej 2006/42/WE