***Załącznik nr 2***

**ZESTAWIENIE WYMAGANYCH PARAMETRÓW GRANICZNYCH**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | **Kamera o minimalnej rozdzielczości 5 MPx Parametry minimalne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę *(wypełnia Wykonawca)*** | **Ocena** |
| 1.1 | Kamera o minimalnej rozdzielczości 5 MPx, posiadające następujące cechy i co najmniej podane niżej parametry:* kamera typu global shutter (wszystkie piksele matrycy jednocześnie rozpoczynają i kończą naświetlanie, cała zawartość matrycy jest odczytywana jednocześnie)
* szybkość transferu minimum 5000 Mbits/sec, złącze: USB 3.0
* minimalna rozdzielczość 2448 × 2048 pikseli
* częstotliwość przy pełnej rozdzielczości co najmniej: 75 fps
* migawka obejmująca co najmniej zakres 0,05 ... 50000 ms
* złącze C-mount
* waga do 100 g
* wymiary nie większe niż 30x30x40 (mm)
* pamięć wewnętrzna co najmniej 256 MB
* pomiar temperatury sensora
* kabel USB3 do podłączenia kamery do komputera 3m
* oprogramowanie kamery współpracujące z komputerem
* sterowniki umożliwiające współpracę z programami cyfrowej korelacji obrazu,
* obiektyw z możliwością regulacji i blokady przysłony oraz ostrości, f = 50 mm 1:2.8, o minimalnej odległości obiektu (MOD) 530 mm lub mniej, oraz przysłonie o zakresie co najmniej 2.8 - 22. Obiektyw musi posiadać korekcję liniową w zakresie co najmniej 400 nm – 1000 nm. Obiektyw musi obsługiwać kamery o wielkości sensora od 2/3” do 4/3"-CCD
* zestaw pierścieni dystansujących (pośrednich): C-mount 0.5 mm, 1 mm, 5 mm, 10 mm, 20 mm
* możliwość współpracy z użytkowanym w Jednostce Zamawiającego systemem cyfrowej korelacji obrazu – (program Istra 4D). Przez współprace rozumiemy możliwość pełnej kontroli pracy oraz możliwość bezpośredniego przekazywania obrazu kamery do programu Istra 4D. Zamawiający posiada wzorcowe pomiary oraz ustawienia referencyjne pomiarów w programie Istra 4D (m.in. parametry kalibracji pomiarów) wykonane we wcześniejszym projekcie ”Opracowanie metody otrzymywania samorozprężalnych biodegradowalnych polimerowych stentów naczyniowych uwalniających leki”.
 |  |  |
|  | **Parametry oceniane** |  | **Ocena** |
| 1.1.1 | **Gwarancja****(minimalny wymagany okres gwarancji - 24 miesiące)** |  | **Gwarancja – 30 miesięcy:** Tak - 20 pktNie – 0 pkt**Gwarancja – 36 miesięcy:** Tak - 30 pktNie – 0 pkt**Gwarancja – 48 miesięcy i więcej:** Tak - 40 pktNie – 0 pkt |
| 2. | **Oprogramowanie do pomiarów optycznych****Parametry minimalne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę *(wypełnia Wykonawca)*** | **Ocena** |
| 2.1 | * oprogramowanie analizujące przechwytywane obrazy, pozwalające na cyfrową korelację obrazu 2D i 3D, w celu analizy przemieszczeń i odkształceń w badanych elementach,
* z modułem akwizycji danych bazującym na standardzie GenIcam/GenTL obsługującym tryb Master/Slave, z systemem sterowania automatyzacją dokonywania pomiarów z użyciem min. dwóch kamer w trybie 3D (triggering) z pełnym modułem analizy obrazów
* umożliwiające bezpośrednie odczytanie wzorcowych pomiarów wygenerowanych programem Istra 4D v. 4.4.3 (Zamawiający posiada wzorcowe pomiary oraz pliki konfiguracyjne i kalibracyjne, wykonane we wcześniejszym projekcie *„Opracowanie metody otrzymywania samorozprężalnych, biodegradowalnych, polimerowych stentów naczyniowych uwalniających leki” nr umowy PBS3/A9/38/2015 akronim BSM STENT*, które zostały wygenerowane w systemie ISTRA 4D v 4.4.3. System ten umożliwi wykorzystanie posiadanych wyników jako wyników porównywalnych)
* zapewniające automatyczny dobór parametrów pracy kamery, (dobór przesłony, migawki, wzmocnienia)
* oprogramowanie współpracujące min. z dwoma z kamerami jednocześnie w trybie 3D,
* z możliwością stosowania sygnału zewnętrznego jako sygnału wyzwalającego, tworzenia warunkowych procedur zbierania danych (np. pętle sterowane sygnałem zewnętrznym, interwałęm czasowym, numerem pobranej ramki, możliwość kombinacji sygnałów wyzwalających w pętli
* z możliwością akwizycji do 8 sygnałów zewnętrznych analogowych synchronizowanych z obrazami
* manualny i automatyczny tryb doboru parametrów korelacji
* interaktywny tryb wyboru obszaru korelacji (maskowanie)
* podstawowy format wyników zgodny ze standardem HDF5
* możliwość wyświetlania wyników razem z danymi z urządzeń zewnętrznych (np. wejść analogowych)
* licencja na oprogramowanie min. 3 lata
* urządzenie sterujące, rejestrujące i archiwizujące dane, współpracujące z min. dwoma kamerami, obsługując tryb master/slave, system operacyjny umożliwiający korzystanie z interfejsu graficznego i obliczeń zamawianego oprogramowania, procesor 64 bitowy o architekturze x86 i wydajności zapewniającej poprawną pracę oprogramowania, min. 16 GB RAM, dysk SSD, min. 3 porty USB3.0 , 1 port 1 Gigbit Ethernet
* oprogramowanie musi umożliwiać pomiar próbek cylindrycznych, sferycznych, płaskich i dwupłaszczyznowych wraz pomiarem grubości i odkształcenia w osi Z.
* oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie/odczyt docelowo z co najmniej 10 kamer, skoordynowanych we wspólnym układzie współrzędnych, umożliwiających  zwiększenie pola pomiaru odkształceń, równoczesny pomiar odkształceń po obu stronach płaskiej próbki, możliwość konfiguracji kamer w układzie 360° w celu pomiaru obiektów cylindrycznych na całym obwodzie.
* oprogramowanie umożliwia proces kalibracji, w którym kalibracja wszystkich dostępnych kamer musi odbywać się jednocześnie, bez przerwy w jednym ciągu pomiarowym dla wszystkich kamer, w jednym układzie współrzędnych z wykorzystaniem tego samego wzorca kalibracyjnego
* oprogramowanie z opcją automatycznego odczytu certyfikowanych wzorców kalibracyjnych z kodem QR
* oprogramowanie musi rejestrować temperaturę chipów wszystkich kamer i zapisywać je w trakcie procesu kalibracji w pliku kalibracyjnym. Oprogramowanie musi informować użytkownika, kiedy temperatura kamer jest wystarczająco stabilna aby rozpocząć proces kalibracji i pomiaru
* oprogramowanie dla każdego pomiaru przemieszczenia oraz pomiaru odkształcenia (punkt, linia pomiarowa, obszar pomiarowy) musi podawać indywidulanie błąd pomiarowy w postaci odchylenia standardowego
* oprogramowanie powinno spełniać zalecenia standardów: Standarization Project for Optical Techniques of Strain Measurements (SPOTS), Validation of Numerical Engineering Simulations: Standarization Actions (VANESSA). **Do oferty należy dołączyć oświadczenie Wykonawcy*.***
* Szkolenie z obsługi oprogramowania w zakresie podstawowym (konfiguracja, instalacja, podstawowa funkcjonalność) dla min. dwóch osób.
 |  |  |
| 3. | **Zestaw do pomiaru sił w zakresie 5-2000N wraz ze wzmacniaczem sygnału.****Parametry minimalne** | **Parametry oferowane przez Wykonawcę *(wypełnia Wykonawca)*** | **Ocena** |
| 3.1 | * zestaw do pomiaru sił w zakresie 5-2000N wraz ze wzmacniaczem sygnału.
* zestaw wyposażony w:

- głowicę pomiaru sił w zakresie 5-2000N, z układem zabezpieczenia przed przeciążeniem przy rozciąganiu i ściskaniu w zakresie do 10 razy zakres pomiarowy, układ pomiarowy z kompensacją temperatury, możliwość współpracy z użytkowanymi w Jednostce Zamawiającego urządzeniami MTS, Instron. Przez współprace rozumie się bezpośrednią możliwość korzystania z danych już posiadanych (m,in. parametrów sterujących pracą urządzenia).- układ przetwarzania sygnału AC/DC, z możliwością wyboru napięcia wyjścia w pozycjach: ±10V, ±5V, 0-10V, 0-5V, 0-20mA and 4-20mA, filtorwanie sygnału1 Hz-5Hz, płynna regulacja sygnału wejściowego z zakresu: 0.06 to 30 mV/V, szczelna obudowa umożliwiająca łatwy montaż wykonana z tworzywa typu ABS, - moduł komunikacji w trybie USB wraz z oprogramowaniem umożliwiający współpracę z komputerem i przekazywanie danych* Instalacja w miejscu wskazanym przez Zamawiającego
* Szkolenie z obsługi sprzętu w zakresie min. podstawowym (instalacja i konfiguracja sprzętu, podstawowe pomiary) dla min. dwóch osób w miejscu instalacji sprzętu.
 |  |  |
|  | **Parametry oceniane** |  | **Ocena** |
| 3.1.1 | **Gwarancja (minimalny wymagany okres gwarancji - 24 miesiące)** |  | **Gwarancja – 36 miesięcy:** Tak – 20 pktNie – 0 pkt**Gwarancja – 48 miesięcy i więcej:** Tak - 40 pktNie – 0 pkt |

……………………………… ……………………………………………… ……………………………………..

 (data)*Imię i nazwisko osoby/osób uprawnionej/- (podpis i pieczęć)*

 *ych do reprezentacji Wykonawcy*