



POLITECHNIKA  
LUBELSKA



POLITECHNIKA  
RZESZOWSKA  
Im. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA

Politechnika  
Białostocka

„Innowacyjna technika pomiarowa wspomagana algorytmami cyfrowego przetwarzania danych  
na rzecz ulepszonych procesów i produktów”

Umowa nr: PM/SP/0063/2021/1

Finansowanie ze środków Ministerstwa Edukacji i Nauki w ramach programu „Polska Metrologia”

## Załącznik nr 1 do SWZ

Nr sprawy KP-272-PNU-78/2023

### Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

#### Laserowa głowica skanująca

##### 1. Przedmiotem zamówienia

Przedmiotem zakupu jest laserowa głowica skanująca, która jest w stanie z dużą szybkością odświeżania dzięki specjalnie opracowanej optyce i zdolność do pomiaru najtrudniejszych geometrii części wykonanych z różnych materiałów, rejestrować zbierać i wyniki z wielu punktów jednocześnie w 3D nawet w bardzo trudnych warunkach.

##### 2. Zakres zamówienia:

- laserowa głowica skanująca - fabrycznie nowa,
- kable zasilające, ładowarka oraz kabel USB do podłączenia do komputera minimum 3m,
- płyta kalibrująca,
- zestaw markerów minimum 1500 szt.,
- walizka do przechowywania oraz transportu
- dedykowane oprogramowanie komputerowe z dożywotnią licencją,
- szkolenie oraz wsparcie,
- dostawa na adres zamawiającego,
- instalacja oprogramowania

##### 3. Opis zamówienia

Głowica pomiarowa:

- skaner optyczny działający w oparciu o technologię laserową dla obiektów o gabarytach w przedziale od 100 do 4000 mm,
- urządzenie pozwalające na skanowanie 3D obiektów w trybie ręcznym,
- oprogramowanie do akwizycji danych w czasie rzeczywistym podczas skanowania,
- płytka kalibracyjna służąca do kalibracji skanera,
- zwarta i lekka (max. 1 kg) konstrukcja,
- skanowanie obiektów z użyciem technologii laserowej (laserowe krzyże koloru czerwonego – minimum siedem),
- zastosowane lasery bezpieczne dla oczu – kl. II,
- prędkość pomiarowa nie gorsza niż 470,000 pomiarów/s,
- objętość pomiarowa w zakresie od 200 x 200 x 200 do 300 x 300 x 300 mm,
- rozdzielczość nie gorsza niż 0,1 mm,
- dokładność pomiarowa nie gorsza niż 0,04 mm,
- sposób łączenia poszczególnych skanów w oparciu o markery oraz best-fit (najlepsze dopasowanie),
- klasa ochrony co najmniej IP50,
- łatwy sposób połączenia z jednostką sterującą np. poprzez port USB, lub w sposób bezprzewodowy (wi-fi lub bluetooth)
- możliwość skanowania obiektów refleksyjnych bez konieczności ich specjalnego przygotowania (matowienia),



POLITECHNIKA  
LUBELSKA



POLITECHNIKA  
RZESZOWSKA  
Im. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA

Politechnika  
Białostocka

*„Innowacyjna technika pomiarowa wspomagana algorytmami cyfrowego przetwarzania danych  
na rzecz ulepszonych procesów i produktów”*

*Umowa nr: PM/SP/0063/2021/1*

*Finansowanie ze środków Ministerstwa Edukacji i Nauki w ramach programu „Polska Metrologia”*

- wbudowana fotogrametria nie wymagająca dodatkowych punktów referencyjnych, wzorców,
- skaner gotowy do pracy zaraz po podłączeniu jednostki sterującej, nie wymaga wygrzewania.

#### Oprogramowanie:

- oprogramowanie wyposażone w moduły przechwytywania danych, edycji danych i analizy wymiarowej danych,
- dostarczone oprogramowanie ma zawierać 50 licencji jedno stanowiskowych bezterminowych pracujących w trybie licencji sieciowych tzn. ma pozwalać na przydzielanie klucza licencji dla wszystkich komputerów wpiętych w sieć lokalną na której znajduje się serwer licencji. Klucz nie może być przypisany na stałe do jednego komputera lub użytkownika.
- 5 lat aktualizacji i wsparcia technicznego w cenie.

#### Moduł przechwytywania:

- przechwytywanie danych podczas skanowania,
- podgląd przechwytywanych danych w czasie rzeczywistym,
- możliwość bieżącej oceny co do jakości i ilości akwizycji danych,
- możliwość poligonizacji pobranych danych do siatki trójkątów,
- możliwość ustawień parametrów poligonizacji – wybrane tryby automatycznej poligonizacji lub tryb własnych ustawień co do wygładzania i wyostrzania siatki trójkątów,
- możliwość skanowania obiektu w kilku projektach i łączenia poszczególnych projektów na podstawie markerów i funkcji best-fit,
- funkcja automatycznego usuwania szumów pomiarowych,
- funkcja automatycznego zaklejania punktów referencyjnych jeżeli są używane,
- funkcja tworzenia układu współrzędnych dla zeskanowanego obiektu,
- możliwość generowania prostych elementów geometrycznych (punkt, prosta, płaszczyzna, kula, walec, stożek, krzywa swobodna) z możliwością ich edycji,
- eksport siatki trójkątów do formatów: .dae, .fbx, .ma, .obj, .ply, .stl, .txt, .wrl, .x3d, .x3dz, .3mf,

#### Moduł edycji siatki trójkątów:

- możliwość generowania powierzchni typu NURBS w sposób automatyczny, ręczny oraz dopasowany do obszaru tzw. meshfit,
- możliwość bezpośredniego eksportu wygenerowanych powierzchni i innych elementów geometrycznych CAD do oprogramowania SolidWorks, Inventor, Solid Edge,
- Tworzenie modeli powierzchniowych NURBS do użycia w środowiskach CAD/CAM oraz dalszej obróbce;
- Możliwość przycinania siatki trójkątów za pomocą krzywej, płaszczyzny, linii.
- Możliwość zagęszczania oraz rozrzedzania siatki trójkątów,
- Możliwość automatycznego wygenerowania kompletnego modelu powierzchniowego;
- Eksport modeli do popularnych środowisk CAD (SolidWorks, Inventor, „SolidEdge”) jak i neutralnych formatów (STEP,IGES,);
- Możliwość edytowania punktów, siatki trójkątów jak i powierzchni oraz projektowanego modelu CAD w jednym środowisku;
- Automatyczne rozpoznawanie geometrii w oparciu o siatkę trójkątów;
- Możliwość ciągłego kontrolowania dokładności modelowania w stosunku do siatki trójkątów – mapa odchyłek.
- Możliwość skalowania siatki trójkątów,



POLITECHNIKA  
LUBELSKA



POLITECHNIKA  
RZESZOWSKA  
Im. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA

Politechnika  
Białostocka

„Innowacyjna technika pomiarowa wspomagana algorytmami cyfrowego przetwarzania danych  
na rzecz ulepszonych procesów i produktów”

Umowa nr:PM/SP/0063/2021/1

Finansowanie ze środków Ministerstwa Edukacji i Nauki w ramach programu „Polska Metrologia”

- Moduł automatycznego oczyszczania siatki trójkątów – samo przecięć, wystających wierzchołków, pofalowanych krawędzi, zaklejania małych otworów, wąskich mostków.
- Możliwość generowania linii środkowej rury.
- Łączenie, scalanie, kopiowanie i wycinanie siatek trójkątów w obrębie jednego projektu.

Moduł analizy wymiarowej danych:

- możliwość importowania modeli CAD w formatach .step, .iges,
- możliwość wczytania odniesienia jako model poligonowy oraz model CAD.
- automatyczne naprawianie wczytanych modeli CAD;
- możliwość ręcznego naprawiania oraz usuwania powierzchni zaimportowanych modeli CAD,
- funkcje podstawowego wymiarowania zeskanowanych danych – narzędzie suwmiarka,
- możliwość pomiaru odchyłek kształtu i położenia z odniesieniem do baz wymiarowych – prostoliniowość, płaskość, równoległość, prostopadłość, współosiowość, pozycja, okrągłość, walcowość, profilu powierzchni, profilu zarysu.
- moduł raportowania do pliku .xls pojedynczego pomiaru lub serii pomiarów,
- możliwość analizy wymiarowej 2D i 3D pojedynczego elementu jak i serii elementów według jednego szablonu pomiarowego,
- reprezentacja odchyłek od wymiarów nominalnych w postaci kolorowej mapy z możliwością definicji skali,
- automatyczne generowanie interaktywnej siatki reprezentacji wartości odchylenia od nominalu w zależności od aktualnej pozycji modelu wizualnego,
- automatyczne tworzenie szablonu pomiarowego w trakcie analizy wymiarowej realizowanej przez użytkownika,
- automatyczne rozpoznawanie elementów geometrycznych na podstawie modelu CAD 3D w celach inspekcji siatki trójkątów,
- możliwość wyrównywania danych do nominalnego modelu CAD 3D (metodą najlepszego dopasowania, 3-2-1, na podstawie elementów geometrycznych, RPS oraz ramek referencyjnych baz wymiarowych).

#### 4. Wsparcie oraz szkolenie

Szkolenie 1 dniowe (1 x 8 godzin), obejmujące obsługę urządzenia oraz oprogramowanie, zrealizowane w jednostce zamawiającej. Minimalna liczba osób uczestniczącym na szkolenia – 6 osób.

#### 5. Wsparcie techniczne

Minimum 2 lata bezpłatnego wsparcia technicznego na urządzenie (*stanowi kryterium oceny ofert*) oraz 5 lat na oprogramowanie

#### 6. Gwarancja

Minimum 2 lata gwarancji (*stanowi kryterium oceny ofert*). Czas gwarancji liczony od momentu uruchomienia. reakcja serwisowa maksymalnie 2 dni robocze.

#### 7. Dostawa

Miejsce dostawy - Politechnika Lubelska (ul. Nadbystrzycka 36 20-618 Lublin) wraz z kompleksowym montażem oraz uruchomieniem. Termin realizacji zamówienia do 45 dni.

*Uwaga*



POLITECHNIKA  
LUBELSKA



POLITECHNIKA  
RZESZOWSKA  
Im. Ignacego Łukasiewicza

Politechnika  
Białostocka

*„Innowacyjna technika pomiarowa wspomagana algorytmami cyfrowego przetwarzania danych  
na rzecz ulepszonych procesów i produktów”*

*Umowa nr: PM/SP/0063/2021/1*

*Finansowanie ze środków Ministerstwa Edukacji i Nauki w ramach programu „Polska Metrologia”*

Wykonawca ponosi wszystkie koszty związane z realizacją zadania w tym koszty sprzętu, koszty osobowe, koszty podróży i pozostałe koszty, które nie są wymienione, a które są niezbędne do realizacji zadania jakim jest dostarczenie Laserowej głowicy skanującej. Koszt zadania nie może przekroczyć kosztu oferty, którą uprzednio złożył wykonawca.