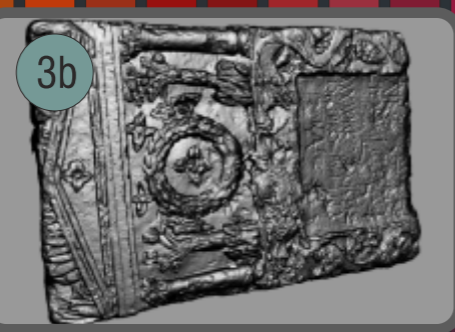
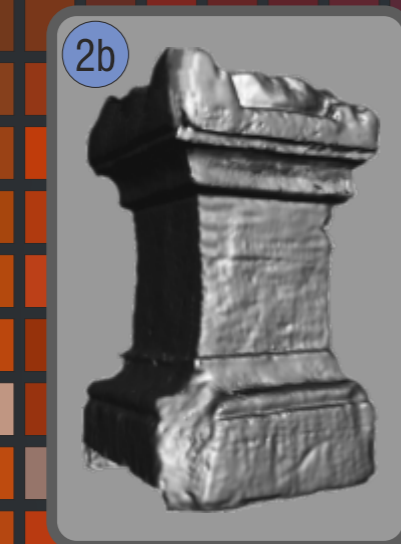
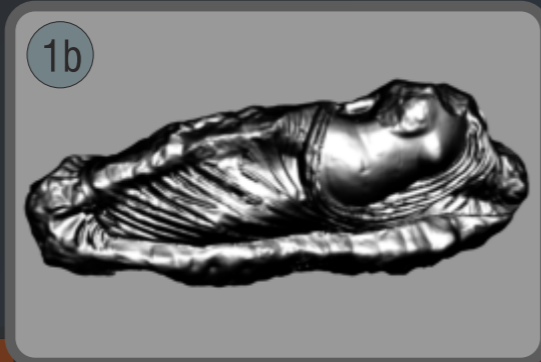


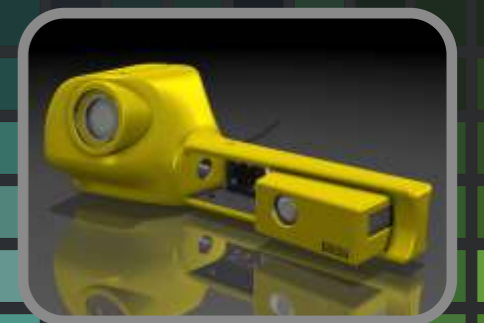
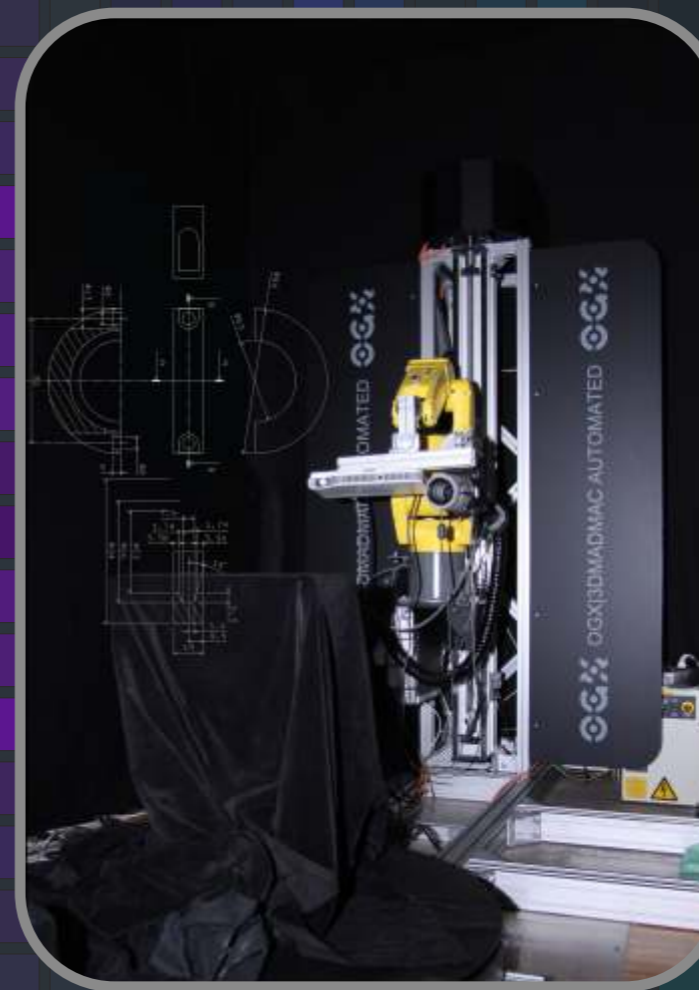
Prezentacja przykładowych wyników  
(a-chmura punktów, b-siatka trójkątów, c-zdjęcie obiektu)

- 1- Gipsowa kopia rzymskiej rzeźby przedstawiającej leżącą nimfę
- 2- Ołtarzyk wotywny
- 3- Stella nagrobna



**Zautomatyzowany system do trójwymiarowej digitalizacji obiektów  
polskiego i europejskiego dziedzictwa kulturowego (2007-2010)**

zrealizowany przez  
Politechnikę Warszawską, Wydział Mechatroniki, grupę badawczą OGX  
(projekt rozwojowy finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego)



Obiekty poddane procesowi digitalizacji 3D podczas realizacji projektu:



Nr	Liczba pomiarów kierunkowych	Liczba punktów pomiarowych	Czas pomiaru i analizy	Dane siatki trójkątów	Czas przetwarzania chmury do postaci siatki
1	87	912 529 592	140h 25m 28s	1 592 524	1h 09m 24s
2	49	137 196 542	18h 20m 30s	698 135	15m 21s
3	52	615 824 377	96h 8m 19s	1 083 245	42m 21s

**Realizacja:**

Politechnika Warszawska, Instytut Mikromechaniki i Fotoniki, OGX|OPTOGRAPHX  
ul. Św. A. Boboli 8, 02-525 Warszawa

e-mail: [r.sitnik@mchtr.pw.edu.pl](mailto:r.sitnik@mchtr.pw.edu.pl)

Tel. +48 22 234 82 83

<http://ogx.mchtr.pw.edu.pl/>

Celem projektu było opracowanie systemu i metodyki do digitalizacji trójwymiarowej (3D) obiektów reprezentujących polskie, europejskie i światowe dziedzictwo kulturowe. System wykorzystuje optyczne bezkontaktowe metody polowe z cyfrową projekcją rastra (tzw. oświetlenie strukturalne). Wynikiem pomiaru są chmury punktów (x, y, z, R, G, B) reprezentujące powierzchnię mierzonego obiektu. Digitalizacja 3D całego obiektu z wielu kierunków jest realizowana automatycznie dzięki zastosowaniu zrobotyzowanego stanowiska umożliwiającego dowolne pozycjonowanie systemu pomiarowego względem obiektu. Dodatkowo opracowane i zaimplementowane zostały algorytmy do przetwarzania danych pomiarowych i tworzenia wirtualnej reprezentacji obiektu do: tworzenia dokumentacji muzealnej (tzw. kopii wieczystej - maksymalnie dokładne odwzorowanie geometrii i barwy obiektu), wizualizacji (w zależności od zastosowania z dobraćą dokładnością odwzorowania i jednocześnie rozmiarem pliku danych opisujących obiekt) oraz reprezentacji pozwalającej na wykonywanie rzeczywistej kopii obiektu w technologii druku 3D. System wyposażony został w bazę danych umożliwiającą składowanie zdigitalizowanych i przetworzonych obiektów wirtualnych. Dodatkowo został opracowany i zaimplementowany odtwarzacz umożliwiający zdalnie łączenie z bazą danych i po autoryzacji przeglądanie zawartości bazy w postaci opisu obiektów oraz wizualizacji trójwymiarowej geometrii.

## Parametry systemu pomiarowego

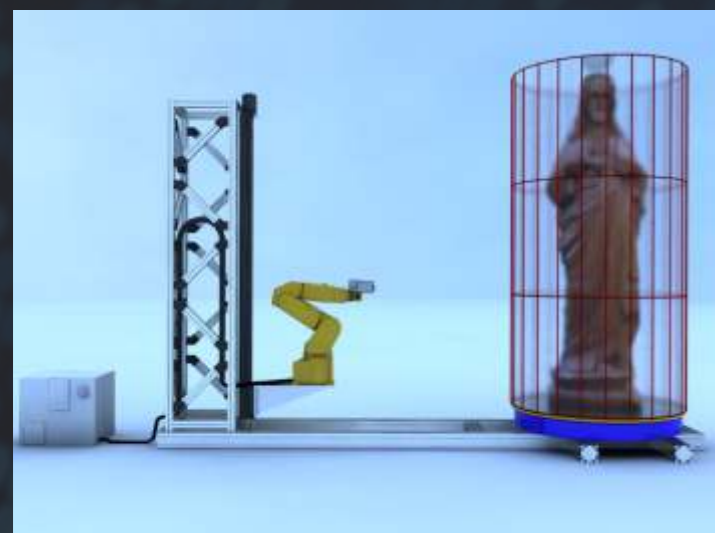


### Głowica pomiarowa:

- objętość robocza: od 30 x 20 x 12 mm do 600mm x 400mm x 300mm;
- niepewność pomiaru: od 5μm do 50μm;
- czas pomiaru: od 5s do 30s;
- sterowanie i zarządzanie: bezpośrednio (klawiatura i mysz) lub zdalnie (przez Internet);

### Parametry systemu:

- objętość robocza: 2,5x1x1 m<sup>3</sup>;
- nośność stolika obrotowego: 2 tony;
- zakres przesuwu kolumny pionowej: 1520mm;
- ramię robota: FANUC LR Mate 200ic, max. zakres ruchu 704mm;
- system detekcji kolizji: dwustopniowy programowy przy wyznaczaniu trajektorii ruchu głowicy pomiarowej, wizyjny (czasu rzeczywistego) w trakcie całego pomiaru i pozycjonowania;
- jednostka centralna: Intel Core i7 980x, 24GB RAM, macierz dyskowa 12 TB;



Gipsowa kopia rzymskiego ołtarzyka wotywnego z łacińską inskrypcją. Ołtarzyk ten poświęcony bóstwom ozdrowieńczym Eskulapowi i Hygeji datowany jest na drugi wiek n.e. odnaleziony został na terenie twierdzy legionu pierwszego italskiego na terenie dzisiejszej północnej Bułgarii. Z treści inskrypcji wiemy, że ołtarzyk ufundowany został przez lekarza, który prawdopodobnie pracował na terenie valetudinarium (szpitala wojskowego), na którego terenie obiekt został odnaleziony w roku 1996. Wymiary ołtarzyka wynoszą: 286 x 168 x 168 mm (wysokość, szerokość, głębokość).



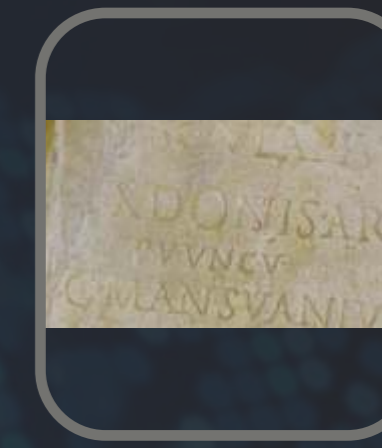
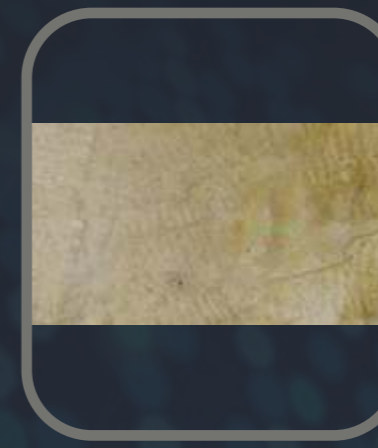
Rzymski ołtarzyk wotywny z łacińską inskrypcją

## Typowa ścieżka przetwarzania danych:

### Pomiary kierunkowe



### Kopia wieczysta



### Uproszczenie i triangulacja

