

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

na digitalizację 150 obiektów ze zbiorów Muzeum Zamoyskich w Kozłówce

Digitalizacja techniką fotogrametrii 3D 150 obiektów muzealnych szkła i ceramiki w ramach projektu „Digitalizacja i udostępnienie elementów kolekcji szkła i ceramiki, zachowanych z dawnych zbiorów rodziny Zamoyskich w Kozłówce” – Muzeum Zamoyskich w Kozłówce.

1. Przedmiot zamówienia – opis ilościowy

Przedmiotem zadania jest digitalizacja 150 obiektów (w tym złożonych) ze zbiorów Muzeum Zamoyskich w Kozłówce, pochodzących z XIX-wiecznego wyposażenia Pałacu w Kozłówce i stanowiących kolekcję zgromadzoną przez rodzinę Zamoyskich:

Kategoria	Rodzaj obiektów	Liczba obiektów	Zestawy fotogrametrii 3D
I. Szkło (144 obiekty)	Serwis herbowy szklany złożony (kieliszki, szklanki, karafki z korkami) z herbem Zamoyskich, w tym złożonych	130	130
	Puchary toastowe z przykrywami, obiekty złożone	2	2
	Komplet do piwa	12	12
II. Ceramika (6 obiektów)	Figurki Chińczyków i Chinek (Pagody), obiekty złożone	6	6
Razem		150	150

Metadane opisowe (ewidencyjne) opracowują pracownicy Muzeum. Obiekty pozostają własnością Muzeum przez cały czas realizacji zadania; prace wykonywane są wyłącznie w siedzibie Zamawiającego.

2. Wymagania jakościowe – parametry techniczne digitalizacji 3D

Poniższe parametry stanowią wiążące minimum techniczne dla wszystkich 150 obiektów i stanowią podstawę oceny jakości prac przy odbiorach częściowych i końcowym.

Parametr	Wymaganie minimalne	Podstawa / uzasadnienie
Skala i wierność metryczna (1:1)	Model 3D odwzorowuje obiekt w rzeczywistej skali 1:1, bez przeskalowania ani zniekształceń proporcji; wymiary odczytane z modelu (wysokość, szerokość, średnica) muszą być zgodne z pomiarem fizycznym obiektu z tolerancją zgodną z wierszem „Dokładność geometryczna”.	Obowiązek prawny: § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Kultury z dnia 30 sierpnia 2004 r. w sprawie zakresu, form i sposobu ewidencjonowania zabytków w muzeach (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2073) – wymiary jako obowiązkowy element karty

	Skala musi być metrologicznie identyfikowalna (traceable) – ustalona na podstawie wzorca metrologicznego o znanej, certyfikowanej długości, umieszczonego w kadrze każdej sesji (patrz wiersz „Wzorzec skali”), a nie oszacowana przez oprogramowanie.	ewidencyjnej/księgi inwentarzowej muzealium, z którym model musi być zgodny. Zalecenia: NIMOZ „Cyfrowe odwzorowania muzealiów...” (2012); międzynarodowa zasada dokumentowania skali wzorcem metrycznym w kadrze (tzw. „3x3 rules”, CIPA Heritage Documentation).
Dokładność geometryczna	≤ 0,2 mm dla obiektów drobnych i średnich (do ok. 30 cm); ≤ 0,5 mm dla obiektów większych / zestawów złożonych	NIMOZ „Cyfrowe odwzorowania muzealiów – parametry techniczne, modelowe rozwiązania” (2012)
Dobór techniki pomiarowej	wybór metody pomiarowej (fotogrametria pasywna / techniki wspomagane) dostosowany do materiału, wymiaru i topologii obiektu, z pisemnym uzasadnieniem doboru	NIMOZ „Kryteria doboru techniki 3D do dokumentacji obiektów dziedzictwa kulturowego”
Rozdzielczość przestrzenna siatki	gęstość odpowiadająca rozdzielczości optycznej użytego sensora; brak widocznej facetowości przy powiększeniu 200%	NIMOZ „Kryteria doboru techniki 3D...”; EC „Study on quality in 3D digitisation of tangible cultural heritage” (2022) – poziom Gold/Platinum
Rozdzielczość tekstury	min. 4096×4096 px na obiekt (dla obiektów złożonych – per element składowy); 24-bit kolor	NIMOZ „Katalog Dobrych Praktyk Digitalizacji Obiektów Muzealnych”
Przestrzeń barwna i kalibracja	Adobe RGB 1998; obowiązkowy fizyczny wzorzec kalibracji barwnej (color checker) w każdej sesji, dołączony do dokumentacji odbiorowej	NIMOZ Katalog Dobrych Praktyk
Wzorzec skali / metrologiczny	obowiązkowy w kadrze referencyjnym każdej sesji skanowania	NIMOZ „Cyfrowe odwzorowania muzealiów”
Format danych źródłowych	zdjęcia: RAW + TIFF; nieprzetworzona chmura punktów: format tekstowy XYZRGB lub E57	NIMOZ Katalog Dobrych Praktyk
Format modelu finalnego	siatka trójkątów z teksturą: OBJ lub PLY; derywat do publikacji online: glTF/GLB	interoperacyjność / dobra praktyka międzynarodowa
Zamknięcie siatki	model zamknięty (watertight), bez dziur niewynikających z rzeczywistego stanu obiektu	The London Charter (2009) – zasada przejrzystości

Przejrzystość uzupełnień algorytmicznych	fragmenty modelu niebędące bezpośrednim wynikiem pomiaru (interpolacje, wypełnienia AI) muszą być odróżnialne (odrębna warstwa/materiał) i opisane w raporcie	The London Charter (2009); Seville Principles / International Principles of Virtual Archaeology (2011)
Raport dokładności i log parametrów	dla każdego obiektu: sprzęt, oprogramowanie, ustawienia, data, operator, zmierzona dokładność	FADGI (Federal Agency Digitization Guidelines Initiative) – poziomy jakości 3D
Metadane techniczne i powiązanie z ewidencją (dostarcza Zamawiający)	metadane zgodne z modelem CIDOC CRM (ISO 21127), powiązane z numerem inwentarzowym obiektu zgodnie ze standardem SPECTRUM stosowanym w Muzeum	CIDOC CRM; standard SPECTRUM

2.1. Wymagania szczególne dla kategorii I – szkło (144 obiekty)

Ze względu na przezroczystość, refleksyjność i obecność złoceń, standardowa fotogrametria RGB generuje błędy dopasowania i szумы. Dla obiektów z kategorii I obowiązują dodatkowo:

1. Przedstawienie przez Wykonawcę, przed przystąpieniem do prac, pisemnego opisu metody dedykowanej dla obiektów szklanych (np. oświetlenie rozproszone, polaryzacja krzyżowa, ewentualnie czasowe i w pełni usuwalne matowanie powierzchni) – do akceptacji przez konserwatora Muzeum.
2. Zakaz nanoszenia jakiejkolwiek substancji na powierzchnię obiektu bez uprzedniej pisemnej zgody Zamawiającego dla każdego przypadku; substancja musi być w pełni odwracalna i niepozostawiająca śladów.
3. Zatwierdzenie metody na podstawie testu pilotażowego w ramach I etapu odbioru (5 obiektów), obejmującego co najmniej jeden obiekt ze złoceniem – przed przystąpieniem do skanowania pozostałych 129 obiektów szklanych.
4. Dodatkowa referencyjna dokumentacja fotograficzna 2D w wysokiej rozdzielczości dla powierzchni złoczonych (herb Zamoyskich), jako uzupełnienie modelu 3D w zakresie wierności koloru i połysku.

2.2. Wymagania szczególne dla kategorii II – ceramika (6 obiektów)

Figurki „Pagody” jako obiekty złożone (możliwe elementy ruchome/odłączane) wymagają digitalizacji każdego elementu składowego osobno oraz w zestawieniu (obiekt złożony w całości), z zachowaniem możliwości ponownego wirtualnego złożenia modeli w prawidłowej konfiguracji przestrzennej.

3. Bezpieczeństwo zbiorów i zasady obchodzenia się z obiektami zabytkowymi

Poniższe zasady obowiązują niezależnie od wymagań technicznych i mają na celu ograniczenie ryzyka uszkodzenia, utraty lub nieuprawnionego wykorzystania obiektów i danych o nich.

3.1. Protokołowanie stanu zachowania

5. Każde przekazanie obiektu (lub zestawu obiektów) do skanowania oraz jego zwrot na miejsce przechowywania odbywa się na podstawie protokołu przekazania/zwrotu, sporządzanego wspólnie przez przedstawiciela Wykonawcy i pracownika/konserwatora Muzeum.
6. Protokół zawiera opis stanu zachowania obiektu oraz dokumentację fotograficzną wykonaną przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac przy danym obiekcie.
7. Rozbieżność stanu zachowania stwierdzona przy zwrocie w stosunku do stanu z chwili przekazania stanowi podstawę do wszczęcia procedury zgłoszenia szkody i ustalenia odpowiedzialności zgodnie z postanowieniami Umowy dot. odpowiedzialności Wykonawcy.

3.2. Zasady manipulacji obiektami (handling)

8. Manipulacja obiektami (ustawianie, obracanie, przenoszenie) odbywa się wyłącznie w obecności i pod nadzorem wyznaczonego pracownika/konserwatora Muzeum.
9. Wykonawca zapewnia, że osoby mające bezpośredni kontakt z obiektami posiadają odpowiednie przeszkolenie w zakresie postępowania z obiektami zabytkowymi (m.in. użycie rękawiczek bawełnianych/nitrylowych bezpydrowych, unikanie chwytania za elementy najsłabsze konstrukcyjnie – uchwyty, korki, przykrywy, stosowanie podpórek dla obiektów niestabilnych).
10. Dla obiektów złożonych (np. karafki z korkami, puchary z przykrywami) elementy składowe są rozdzielane, transportowane i skanowane w sposób minimalizujący liczbę operacji manualnych oraz ryzyko zamiany/pomieszania elementów między obiektami.
11. Ekspozycja obiektów na źródła światła skanera ograniczona jest do czasu niezbędnego do wykonania pomiaru, zgodnie z zasadą minimalizacji oddziaływania stosowaną w digitalizacji dziedzictwa kulturowego.
12. Stanowisko skanowania jest zabezpieczone przed przypadkowym potrąceniem obiektu (strefa buforowa, oznakowanie, ograniczenie dostępu osób postronnych).

3.3. Bezpieczeństwo fizyczne i ubezpieczenie

13. Wykonawca utrzymuje przez cały okres realizacji umowy ważne ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej.
14. Prace wykonywane są wyłącznie w siedzibie Zamawiającego (bez transportu obiektów poza teren Muzeum), w pomieszczeniach wskazanych i zabezpieczonych przez Zamawiającego.
15. Dostęp do pomieszczenia, w którym przechowywane są obiekty oczekujące na skanowanie lub już zeskanowane, ograniczony jest do osób wskazanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Zamawiającego.

3.4. Bezpieczeństwo danych cyfrowych

16. Dane obrazowe i modele 3D obiektów są danymi wrażliwymi z punktu widzenia bezpieczeństwa zbiorów (m.in. dokładna geometria i wygląd umożliwiające replikację) i podlegają zasadom poufności oraz cyberbezpieczeństwa określonym w Umowie.
17. Wykonawcy nie wolno wykorzystywać, publikować ani przekazywać osobom trzecim jakichkolwiek danych/skanów obiektów bez uprzedniej pisemnej zgody Zamawiającego, niezależnie od celu (w tym promocyjnego / portfolio).
18. Po odbiorze końcowym i przekazaniu kompletu danych Zamawiającemu, Wykonawca trwale usuwa kopie danych ze swoich nośników i systemów, co potwierdza pisemnie, z zastrzeżeniem kopii archiwalnej wymaganej przepisami prawa, nadal objętej klauzulą poufności.

4. Dane wyjściowe i archiwizacja

W celu zapewnienia możliwości długotrwałego przechowywania oraz ponownego przetworzenia danych w przyszłości (np. przy rozwoju technik przetwarzania), Wykonawca dostarcza dla każdego obiektu komplet danych obejmujący:

- dane źródłowe: surowe zdjęcia fotogrametryczne w formacie RAW oraz TIFF;
- nieprzetworzoną (przed decymacją) chmurę punktów w formacie XYZRGB lub E57;
- model finalny: siatkę trójkątów z teksturą w formacie OBJ lub PLY;
- derywat modelu zoptymalizowany do publikacji online w formacie glTF/GLB;
- raport dokładności i log parametrów skanowania (sprzęt, oprogramowanie, ustawienia, operator, data);
- metadane techniczne powiązane z numerem inwentarzowym obiektu (zgodnie z pkt 2, wiersz „Metadane techniczne”).

Wszystkie dane przekazywane są na dyskach zewnętrznych w obudowach umożliwiających podłączenie przez port USB, zgodnie z §3 ust. 5 Umowy, wraz z zestawieniem zawartości (spis plików per obiekt, z numerem inwentarzowym).

5. Kryteria odbioru – definicja wady istotnej

Za wadę istotną, uprawniającą Zamawiającego do odmowy odbioru danego obiektu/etapu, uznaje się w szczególności:

- niedochowanie dokładności geometrycznej lub rozdzielczości określonej w rozdziale 2;
- niezgodność skali modelu (1:1) z rzeczywistymi wymiarami obiektu poza tolerancją określoną w rozdziale 2, lub brak metrologicznej identyfikowalności skali (brak wzorca metrycznego w dokumentacji sesji);
- obecność ubytków (dziur) w siatce niewynikających z rzeczywistego stanu obiektu;
- brak zamknięcia siatki (model non-watertight bez uzasadnienia);
- brak lub nieprawidłową kalibrację barwną;
- niezgodność formatu dostarczonych plików z wymaganiami rozdziału 4;
- brak danych źródłowych (RAW / nieprzetworzona chmura punktów) lub raportu dokładności;
- nieoznaczenie fragmentów modelu uzupełnionych algorytmicznie (pkt 2, wiersz „Przejrzystość uzupełnień algorytmicznych”);
- dla obiektów szklanych – zastosowanie metody niezaakceptowanej uprzednio przez konserwatora Muzeum (pkt 2.1);
- brak lub niekompletność protokołu przekazania/zwrotu obiektu (pkt 3.1).

Pozostałe usterki, możliwe do usunięcia bez konieczności ponownego skanowania obiektu, uznaje się za wady nieistotne, usuwane w trybie i terminach określonych w Umowie.

6. Wykaz dokumentów referencyjnych

Podstawa prawna:

- Rozporządzenie Ministra Kultury z dnia 30 sierpnia 2004 r. w sprawie zakresu, form i sposobu ewidencjonowania zabytków w muzeach (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2073) – § 3 ust. 1: wymiary jako obowiązkowy element dokumentacji ewidencyjnej muzealium, z którym musi być zgodny model 3D wykonany w skali 1:1;
- Ustawa z dnia 21 listopada 1996 r. o muzeach (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 385) – obowiązek prowadzenia ewidencji zbiorów zgodnej ze stanem faktycznym.

Standardy krajowe (Narodowy Instytut Muzealnictwa i Ochrony Zbiorów):

- Katalog Dobrych Praktyk Digitalizacji Obiektów Muzealnych, NIMOZ;
- Cyfrowe odwzorowania muzealiów – parametry techniczne, modelowe rozwiązania, NIMOZ, Warszawa 2012;
- Zalecenia dotyczące planowania i realizacji projektów digitalizacyjnych w muzealnictwie, NIMOZ, Warszawa 2011;
- Kryteria doboru techniki 3D do dokumentacji obiektów dziedzictwa kulturowego, NIMOZ;
- Standard ewidencyjny SPECTRUM (polska wersja).

Standardy i wytyczne międzynarodowe:

- The London Charter for the Computer-based Visualisation of Cultural Heritage (2009);
- The Seville Principles / International Principles of Virtual Archaeology (2011);
- Study on quality in 3D digitisation of tangible cultural heritage, Komisja Europejska / Europeana (2022);
- FADGI – Federal Agency Digitization Guidelines Initiative, wytyczne dot. digitalizacji 3D;
- CIDOC CRM (ISO 21127) – model referencyjny metadanych dziedzictwa kulturowego;
- CIPA Heritage Documentation – tzw. „3x3 rules” (Waldhäusl, Ogleby 1994) – zasada dokumentowania rzeczywistej skali obiektu wzorcem metrycznym w kadrze fotogrametrycznym.

W zakresie nieuregulowanym w niniejszym OPZ Wykonawca stosuje aktualne, najlepsze praktyki wynikające z ww. dokumentów, przy czym rozbieżność między nimi rozstrzyga się na korzyść rozwiązania zapewniającego wyższą jakość i trwałość odwzorowania oraz wyższy poziom bezpieczeństwa obiektu.