

Autorzy: Paweł PODGÓRSKI, Mieczysław PŁOCICA, e-mail: mplocica@prz.edu.pl  
Instytucja: Politechnika Rzeszowska



**Tytuł plakatu: Metodyka odtwarzania geometrii zabytkowych obiektów techniki na przykładzie silnika samochodu Mikrus MR-300**

Coraz powszechniejsze zainteresowanie zabytkami techniki motoryzacyjnej i wojskowej owocuje podejmowaniem trudnych rekonstrukcji pojazdów, nawet ze stanu całkowitego zniszczenia (wysadzone wybuchem, spalone, zdekompletowane, skrajnie skorodowane wraki wydobyte z morza itp.). Świadomość unikalności tych obiektów oraz dążenie w ich rekonstrukcji do zgodności historycznej z pierwotnym stanem i wyglądem (przy zachowaniu możliwie dużego procentu oryginalnej substancji zabytkowej) sprawiają, że wymagania odnośnie standardów tej rekonstrukcji są bardzo wysokie.

Rekonstrukcja szczególnie cennych pojazdów odbywa się często w obliczu braku oryginalnej dokumentacji. Celowe jest zatem jej odtwarzanie, a obok tego inwentaryzacja zachowanych relikwów zabytkowych oraz archiwizacja danych na poszczególnych etapach rekonstrukcji.

Poniżej przedstawiono propozycję uporządkowanego odtwarzania geometrii na przykładzie silnika Mi10 samochodu Mikrus MR-300. Podano główne etapy prac z uwagą, że ich kolejność może ulec zmianie oraz że niektóre etapy mogą zostać pominięte (np. w przypadku całkowicie wewnątrznie skorodowanych obiektów większość sposobów oczyszczania doprowadzi do ich bezpowrotnego zniszczenia). Proponowana metodyka obejmuje następujące punkty:

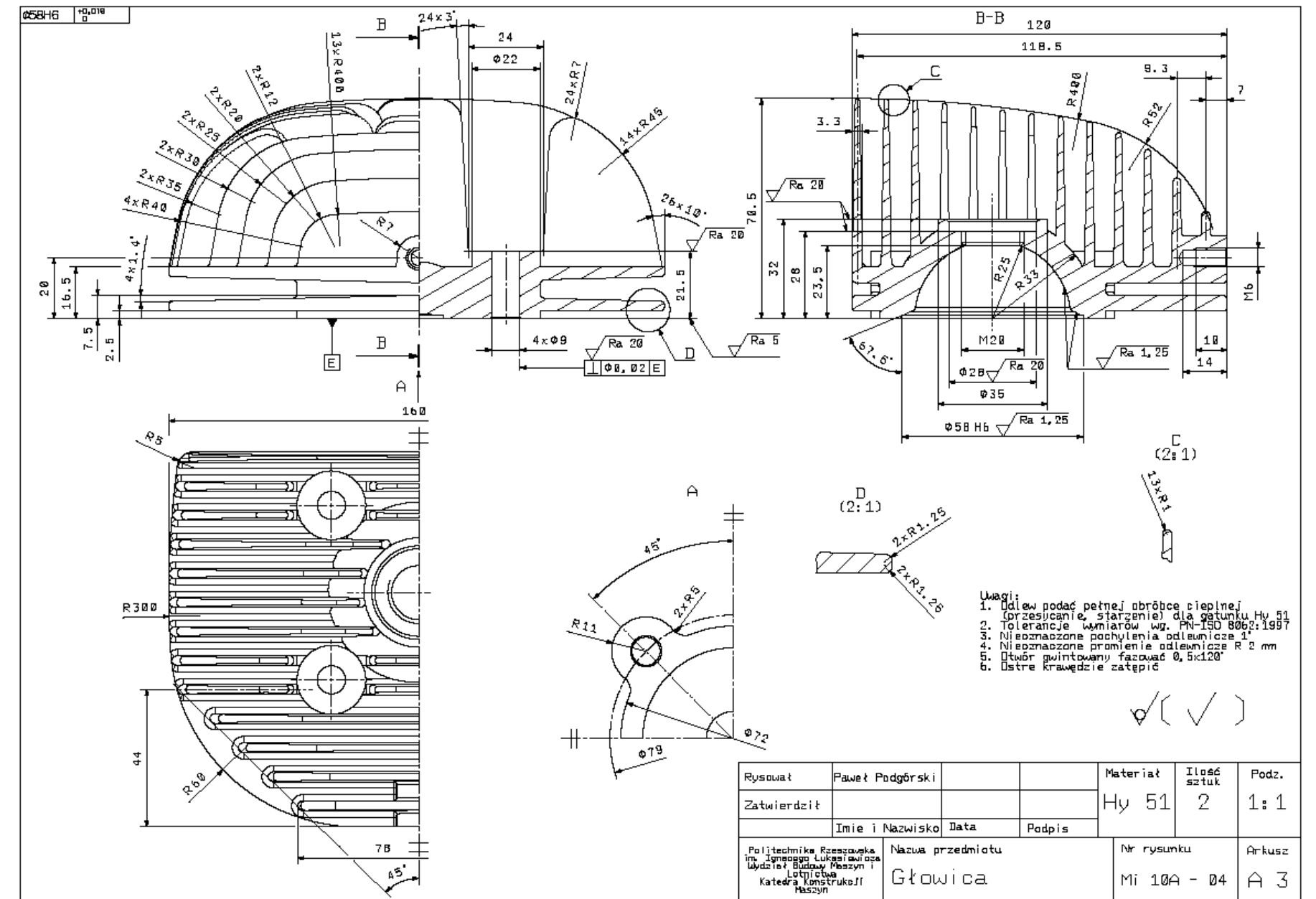
- Ocena stanu zachowania rekonstruowanego obiektu (elementu maszynowego). Dokumentacja fotograficzna stanu przed remontem. Kwalifikacja do oczyszczenia i wybór możliwie nieinwazyjnej metody (uwaga: nie należy bezkrytycznie stosować agresywnych metod, jak piaskowanie). Oczyszczenie obiektu.

- Identyfikacja uszkodzeń oraz rodzajów i stopnia zużycia poszczególnych powierzchni. Określenie powierzchni szczególnie istotnych dla odtworzenia właściwości funkcjonalnych obiektu. Wskazanie fragmentów powierzchni i krawędzi oraz punktów przedmiotu, które zachowały pierwotną geometrię (kształt, położenie) i zmierzone, mogą stanowić odniesienie dla rekonstrukcji uszkodzonych fragmentów. Weryfikacja elementu: do remontu, jako wzór do wykonania repliki (w tym przypadku celowe jest zachowanie historycznego elementu w postaci nieremontowanej).

- Określenie zakresu pomiarów i wybór metod pomiarowych. Wykonanie pomiarów z użyciem narzędzi klasycznych lub metod współrzędnościowych (skanowanie 3D, pomiary na WMP).

- Opracowanie koncepcji budowy modelu CAD w oparciu o dane z pomiarów. Wykonanie modelu i jego obróbka. Uwaga: w przypadku modelu w postaci chmury punktów należy zarchiwizować jego nieobrobioną postać, tj. geometrię uzyskaną z pomiarów.

- Stworzenie dokumentacji wykonawczej 2D (jeśli przewiduje się wykonanie repliki obiektu na konwencjonalnych obrabiarkach), ew. wykonanie repliki z użyciem metod RP (w oparciu o model 3D). Zaprojektowanie i przeprowadzenie procesu naprawy elementu (w przypadku gdy został zakwalifikowany do remontu).



Rysunek wykonawczy głowicy



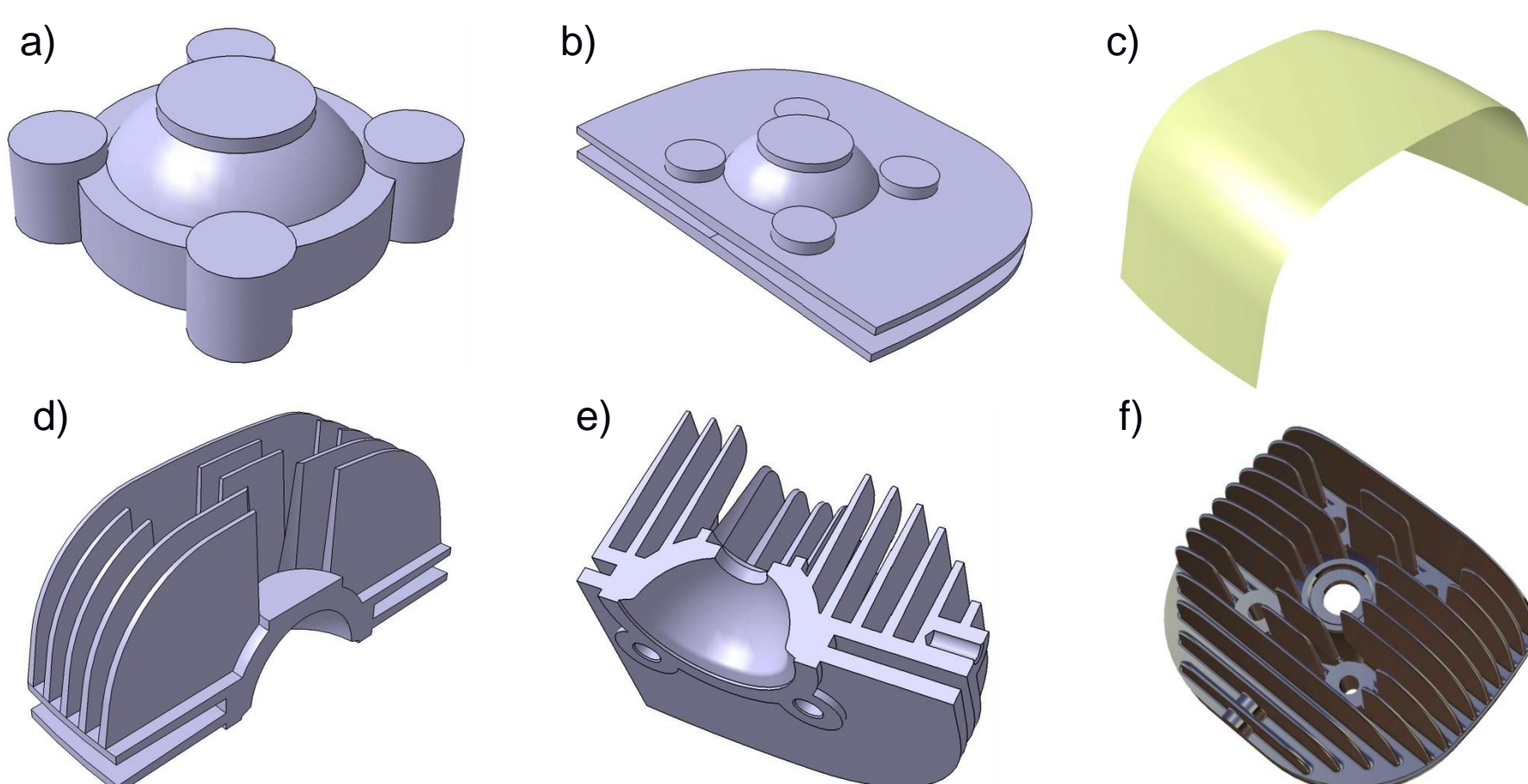
Wybrane elementy oraz model silnika w złożeniu. Optyczne różnice między fotografiami i modelami CAD wynikają z różnych odwzorowań (rzut środkowy i aksonometryczny)

Efektom prac według przedstawionej metodyki jest wieloaspektowa dokumentacja do wielokrotnego i różnorodnego wykorzystania, np. wspomaganie kolejnych rekonstrukcji (analiza porównawcza, kontrola geometrii, wykonywanie replik), a także remontów elementów, które ulegną uszkodzeniu w trakcie eksploatacji odrestaurowanego pojazdu. Zarchiwizowane w formie cyfrowej elementy mogą być dodatkowo wykorzystane np. do studiów nad konstrukcją danego zabytku techniki i upowszechniania wiedzy o nim. Szczególne znaczenie ma to w przypadku pojazdów rzadkich, a jednocześnie bardzo cennych historycznie.

**PRZYKŁAD – GŁOWICA SILNIKA MI10 SAMOCHODU MIKRUS MR-300**

Nazwa szczegółu	Wymiar [mm]		
Wymiary gabarytowe głowicy (max): - szerokość, długość, wysokość	160	120	70,5
Komora spalania: - promień kuli - średnica podstawy stożka - wysokość komory spalania - grubość ścianki nad komorą spalania - gwint wewnętrzny pod wkręcaną tuleję		R 25 Ø 58 23,5 8 M 20	
Otwory pod szpilki: - średnica otworów - średnica rozstawu - kąt rozstawu		Ø 9 Ø 79 45°	
Zbieżność, grubość oraz rozstaw żeber: - poziomych - pionowych	1,4° 1°	5 3,3	9 9,3
Średnica nabeł Gwint wewnętrzny otworu mocującego pokrywę ukierunkowującą przepływ powietrza		Ø 22 M 6	
Fragment uszczelniający głowicę z cylindrem: - wysokość - średnica		2,5 Ø 79	
Promienie zaokrąglenia żeber: - poziomych - pionowych		R 300, R 60, R 5 R 300, R 12, R 20...R 45 (rosnący o 5)	
Promień odlewnicze		2	

Oczyszczona głowica wraz z tabelą zawierającą zakres i wyniki pomiarów



Etapy kształtowania modelu CAD