



Dyplomant: inż. Mateusz Pisarzewski Promotor: dr inż. Krzysztof Grzelak

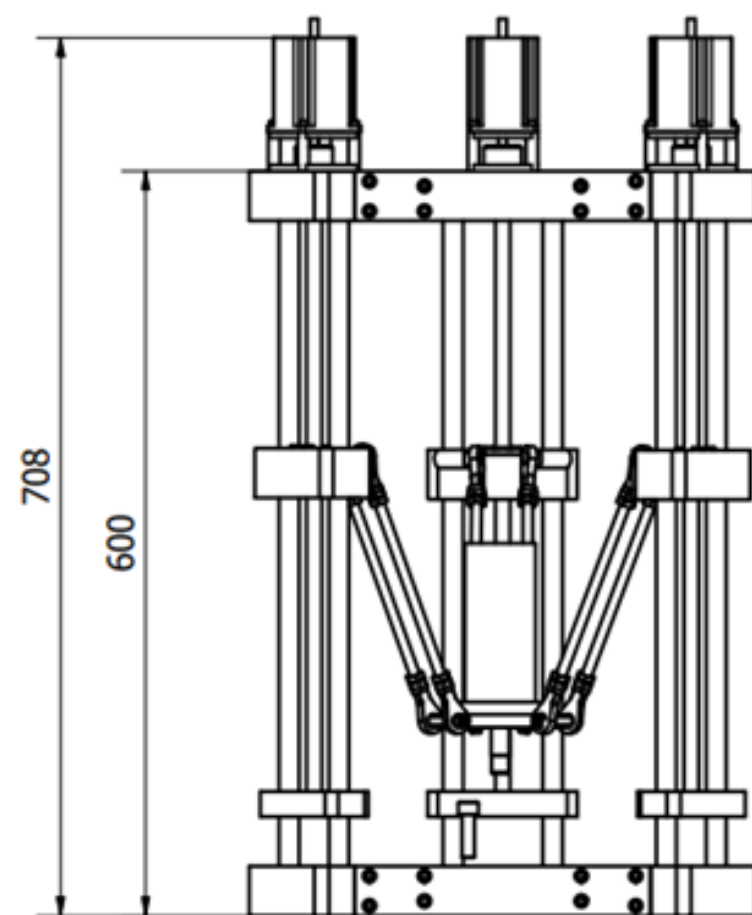
Opracowanie projektu wstępnego frezarki trójosiowej z układem kinematycznym typu delta z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi projektowania generatywnego i systemów CAE

Celem pracy dyplomowej było opracowanie projektu wstępnego frezarki trójosiowej z układem kinematycznym typu delta. W tym celu zostały wykorzystane nowoczesne narzędzia projektowania generatywnego oraz optymalizacja topologii do zaprojektowania modelu oprawy, na której osadzone jest wrzeciono. Modele zostały poddane analizie metodą elementów skończonych co pozwoliło na określenie ich wytrzymałości.

Założenia projektowe

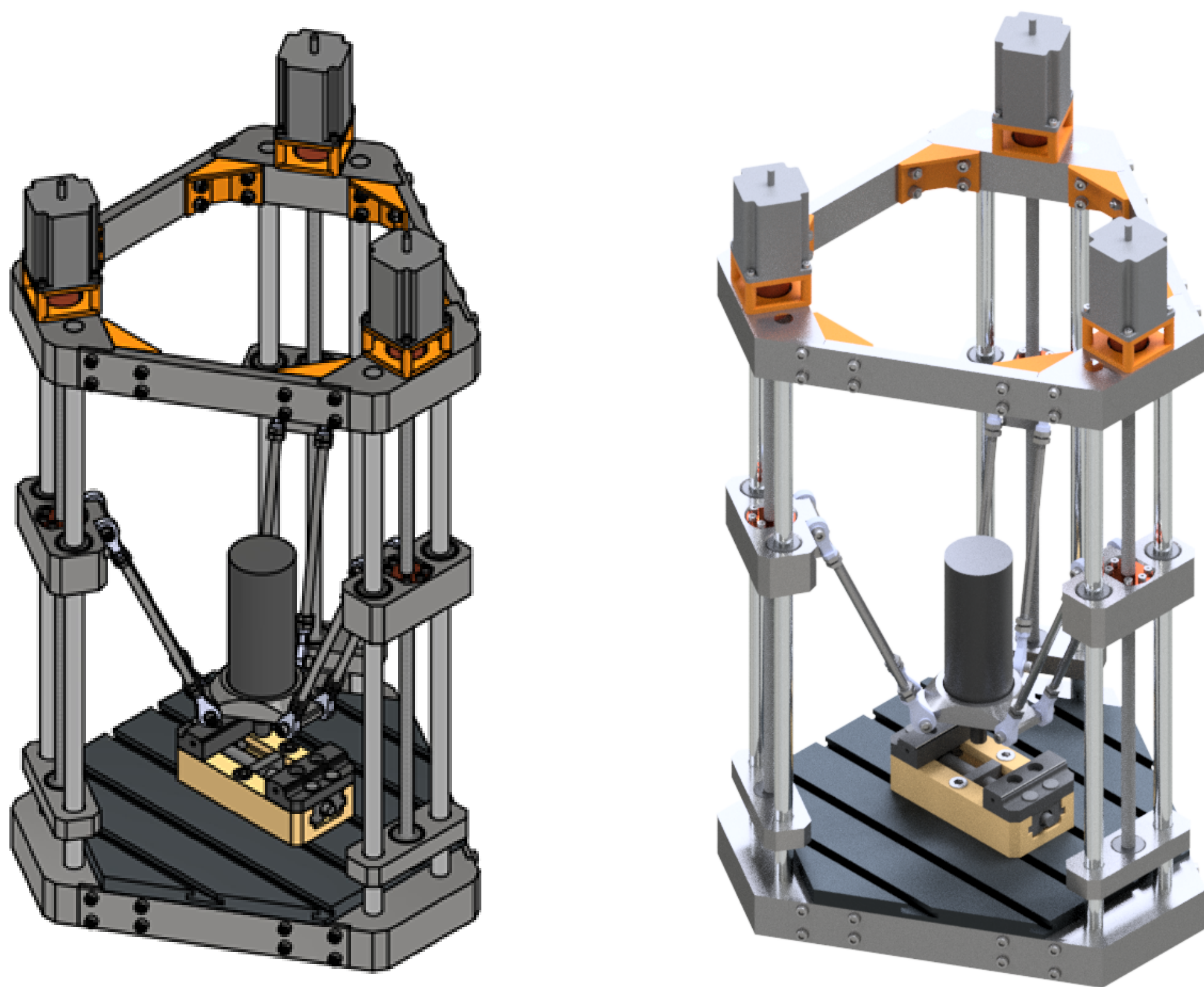
Proponowana frezarka musi spełniać następujące warunki:

- kompaktowa budowa, maksymalny rozmiar 400x400x800 [mm];
- możliwość obrabiania materiałów miękkich;
- łatwa wymiennność części;
- wytrzymała konstrukcja.



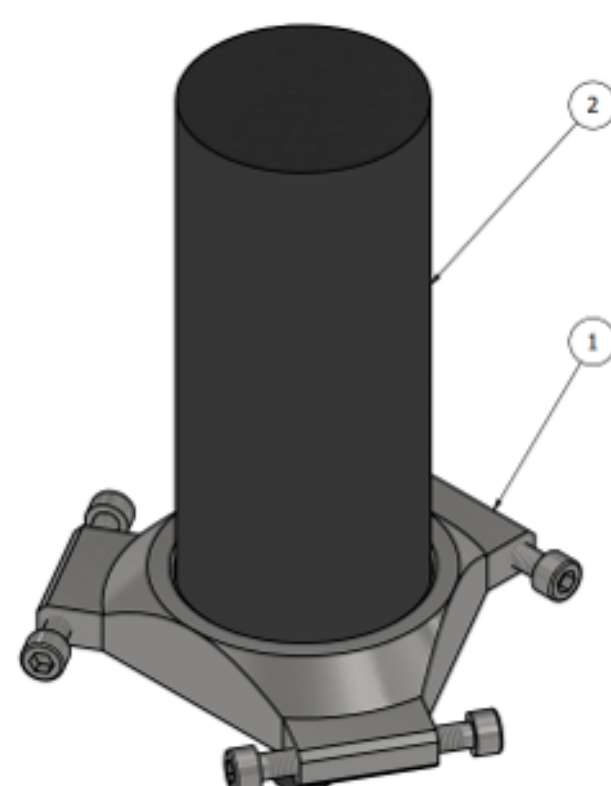
Projekt wstępny frezarki

Biorąc pod uwagę postawione wymagania oraz analizę rozwiązań konstrukcyjnych utworzono koncepcję, a następnie model CAD.



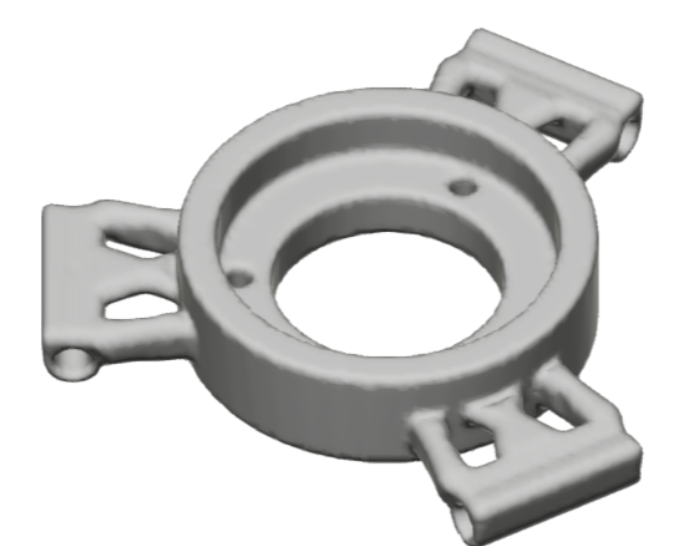
Projekt oprawy wrzeciona

Na rysunku przedstawiony jest zaproponowany model oprawy (1) na krótkim spoczywa wrzeciono (2).

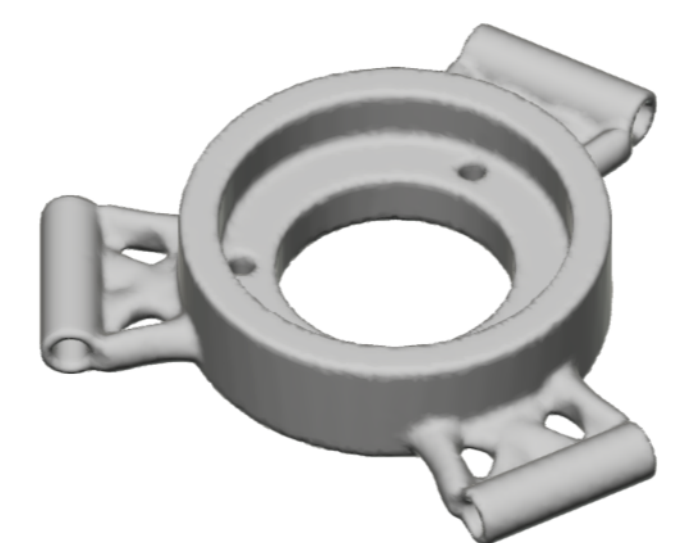


Wynik projektowania generatywnego oraz optymalizacji topologii

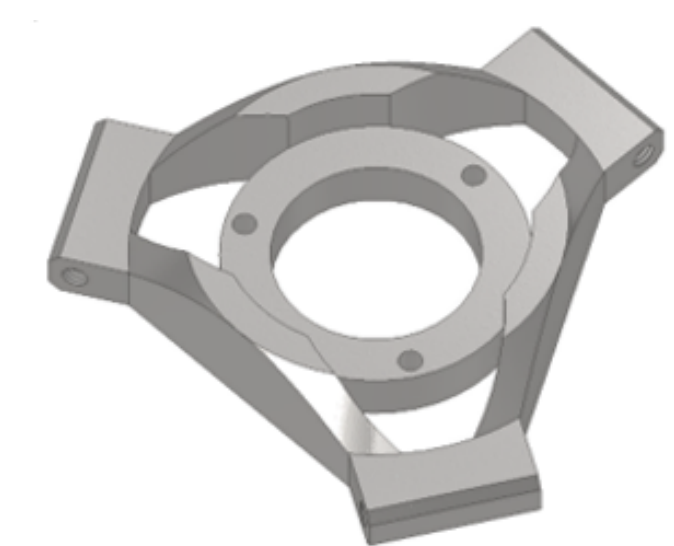
Model wykonany przy pomocy projektowania generatywnego. Wykonany w technologii odlewania z żeliwa szarego ASTM A48 klasa 20.



Model wykonany przy pomocy projektowania generatywnego. Wykonany w technologii addytywnej ze stopu aluminium AlSi10Mg.



Model wykonany przy pomocy optymalizacji topologii ze stopu aluminium AlSi10Mg. Przeprowadzono optymalizację w celu zmniejszenia jego masy o 30%, zachowując przy tym wymaganą wytrzymałość



Wynik analizy wytrzymałościowej MES

Poniżej, w tabeli zostało przedstawione zestawienie wyników dla otrzymanych analiz wytrzymałościowych.

Rodzaj modelu:	Naprężenia HMH [MPa]	Przemieszczenie wypadkowe [mm]	Współczynnik bezpieczeństwa	Masa [kg]
Zamodelowany	5,367	0,0006	44	0,191
GD – odlew	8,957	0,0014	20	0,380
GD - addytywny	6,161	0,0010	39	0,134
Zoptymalizowany	9,114	0,0025	26	0,125

Wnioski

1. Zastosowanie układu kinematycznego typu delta w frezarkach sterowanych numerycznie niesie ze sobą wiele korzyści, w tym zwiększoną sztywność konstrukcji oraz wyższą precyzję pozycjonowania.
2. Projektowanie generatywne w CAD to nowoczesne podejście, które pozwala w łatwy sposób tworzyć liczne warianty projektowe oparte na określonych parametrach i ograniczeniach. To pozwala na przegląd wielu rozwiązań w krótkim czasie.
3. Optymalizacja topologii umożliwia analizę potencjalnych rozwiązań oraz optymalizację projektów pod kątem zmniejszenia masy części oraz ilości zużytego materiału.

Specjalność: **TECHNIKI KOMPUTEROWE W INŻYNIERII MECHANICZNEJ**