

**„Eksperymentalne prace rozwojowe nad innowacyjną konstrukcją
hamulców, sprzęgieł, łożysk i wałów wykorzystywanych do budowy
nowego typu wciągarek: cumowniczych, kotwicznych oraz cumowniczo-
kotwicznych”**

TRL VII -Raport z opracowania modeli 3D

Szczecin, 10 października 2024r.

Wstęp:

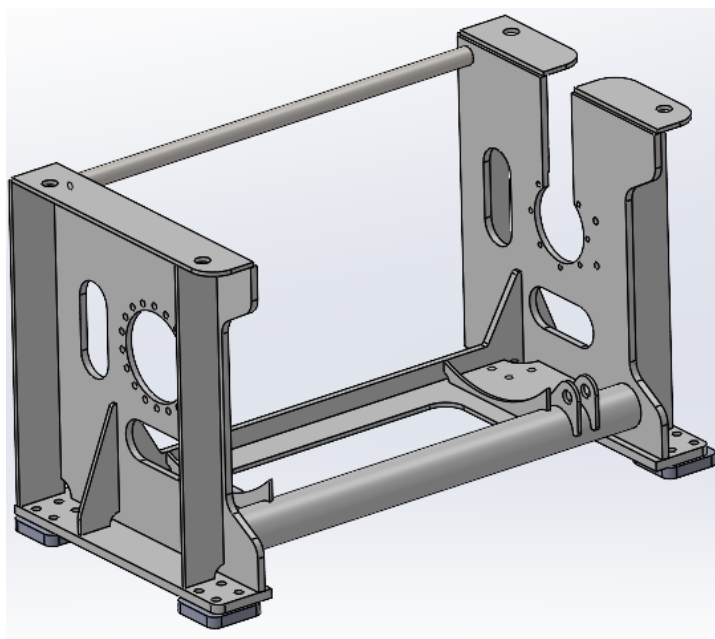
Opracowanie modeli oznacza stwarzanie precyzyjnych trójwymiarowych reprezentacji tych urządzeń, które będą odwzorowywały ich rzeczywiste kształty, rozmiary, detale i funkcje. Skala 1:1 oznacza, że model będzie miał dokładne proporcje i wymiary, jak rzeczywiste wciągarki cumownicze, kotwiczne i cumowniczo-kotwiczne. Do tego celu wykorzystano oprogramowanie SolidWorks oraz AutoCad. Dzięki ich pomocy możliwe jest stworzenie struktur detali zawierających informacje z dokładnością do rzeczywistych wymiarów. Na każdy zaprojektowany podzespół narzuca się gatunek materiału z jakiego ma docelowo być wykonany. Następnie dokonuje się sprawdzenia modelu pod kątem poprawności, dokładności i wydajności.

1. Typowy układ katalogów dla projektu wciągarki cumowniczej o uciągu 10T:

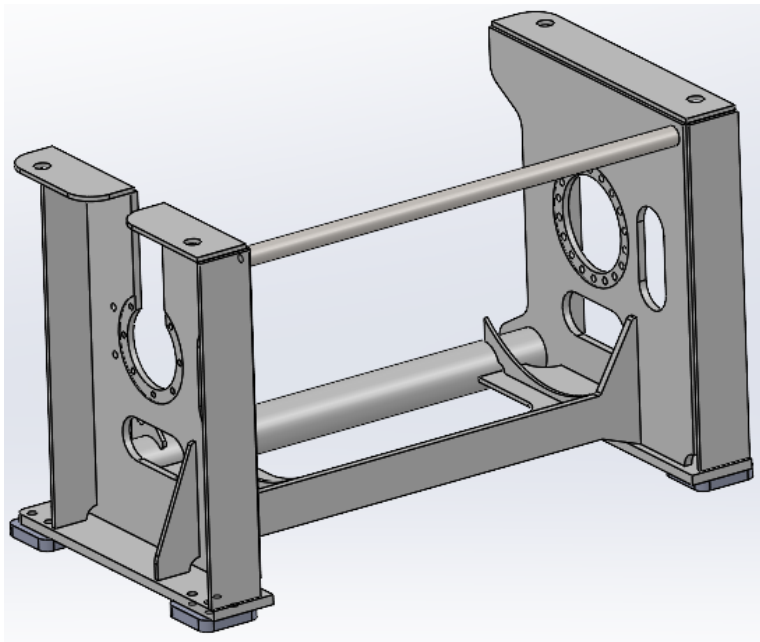
- W10T(bęben L=832)-2-01-00 PODSTAWA
- W10T(bęben L=832)-2-02-00 BĘBEN ZWIJAJĄCY
- W10T(bęben L=832)-2-03-00 WAŁ Z POCHWĄ
- W10T(bęben L=832)-2-04-00 OBUDOWA ŁOŻYSK ZEWNĘTRZNYCH
- W10T(bęben L=832)-2-05-00 HAMULEC
- W10T(bęben L=832)-2-06-00 SPRZĘGŁO

2. Proces modelowania PODSTAWY

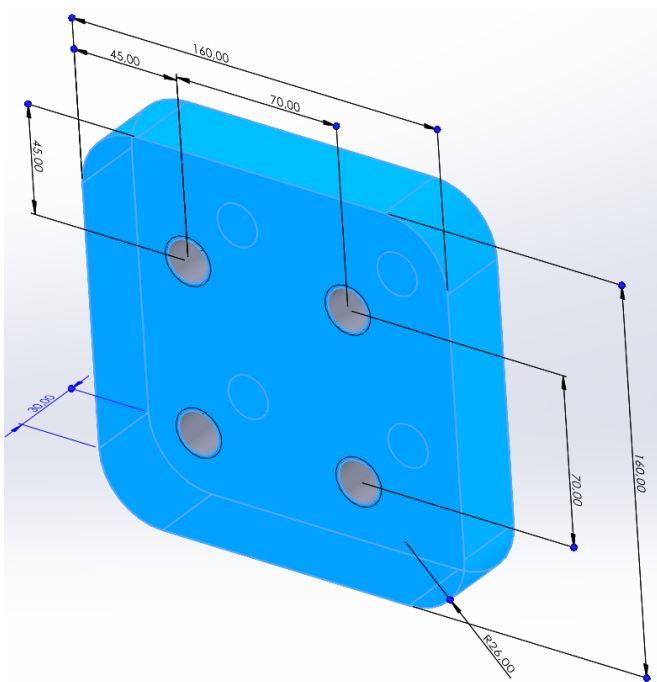
Złożenie zbudowane głównie z blach o grubości 10[mm], 12[mm], 20[mm] i 30[mm]. Dodatkowo w skład złożenia wchodzi rury $\Phi 114,3 \times 16$ oraz $\Phi 48,3 \times 10$ wykonane zgodnie z normą PN-EN 10220. Materiał wszystkich podzespołów założono jako stal konstrukcyjna S355J2.



Rysunek 1 Widok ogólny modelu ramy głównej

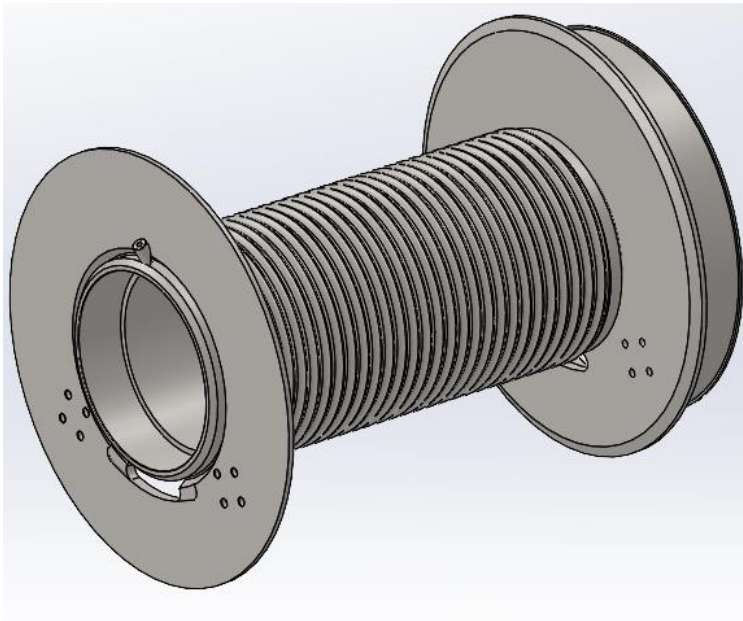


Rysunek 2 Widok ogólny modelu ramy głównej- widok z drugiej strony

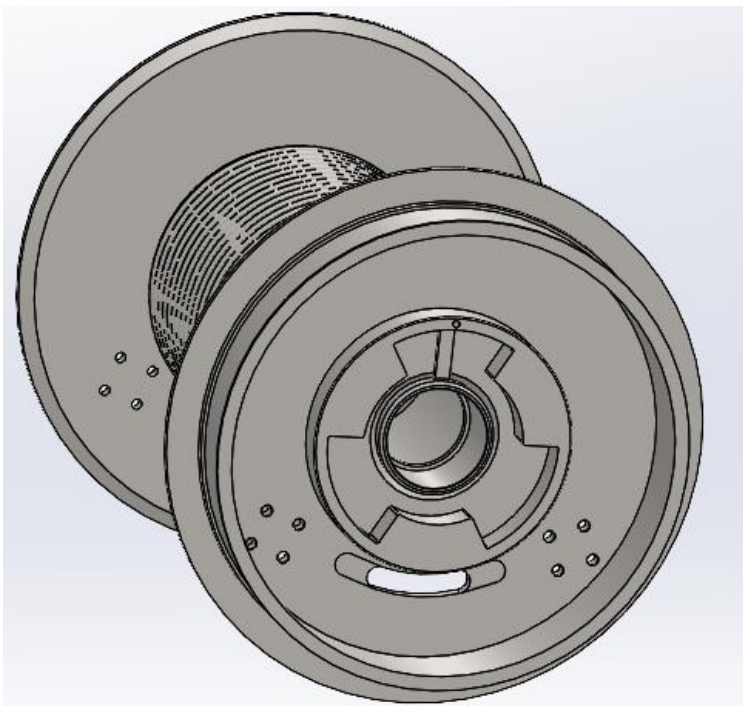


Rysunek 3 Przykład wymiarowania modelu pojedynczej część na przykładzie stopy fundamentowej.

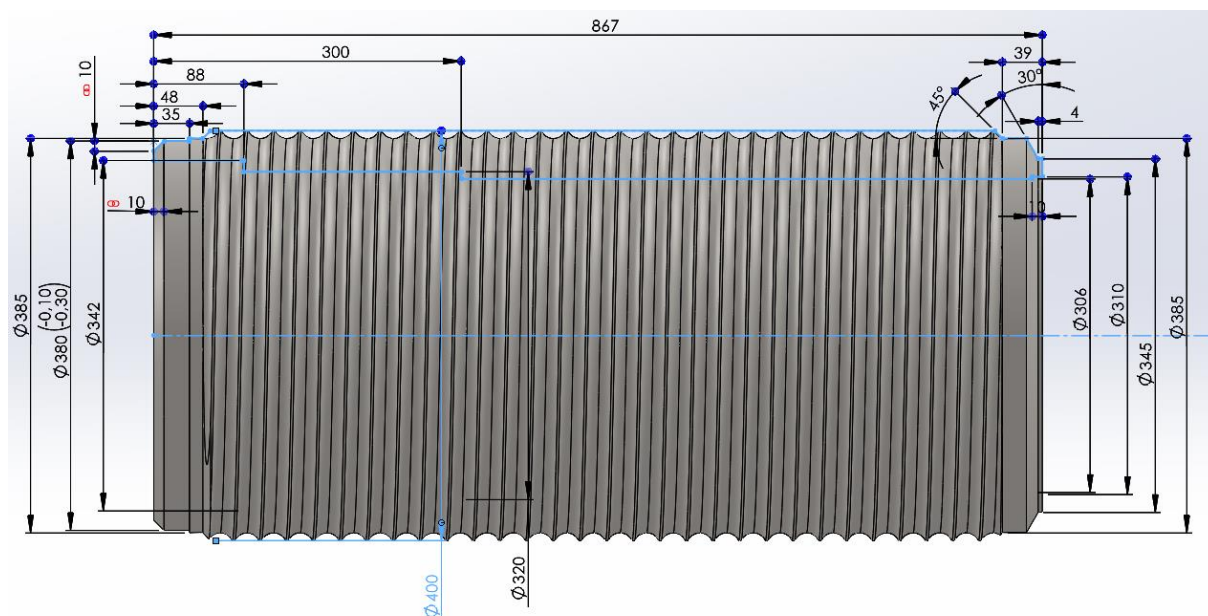
3. Proces modelowania BĘBNA ZWIJAJĄCEGO



Rysunek 4 Widok ogólny bębna linowego

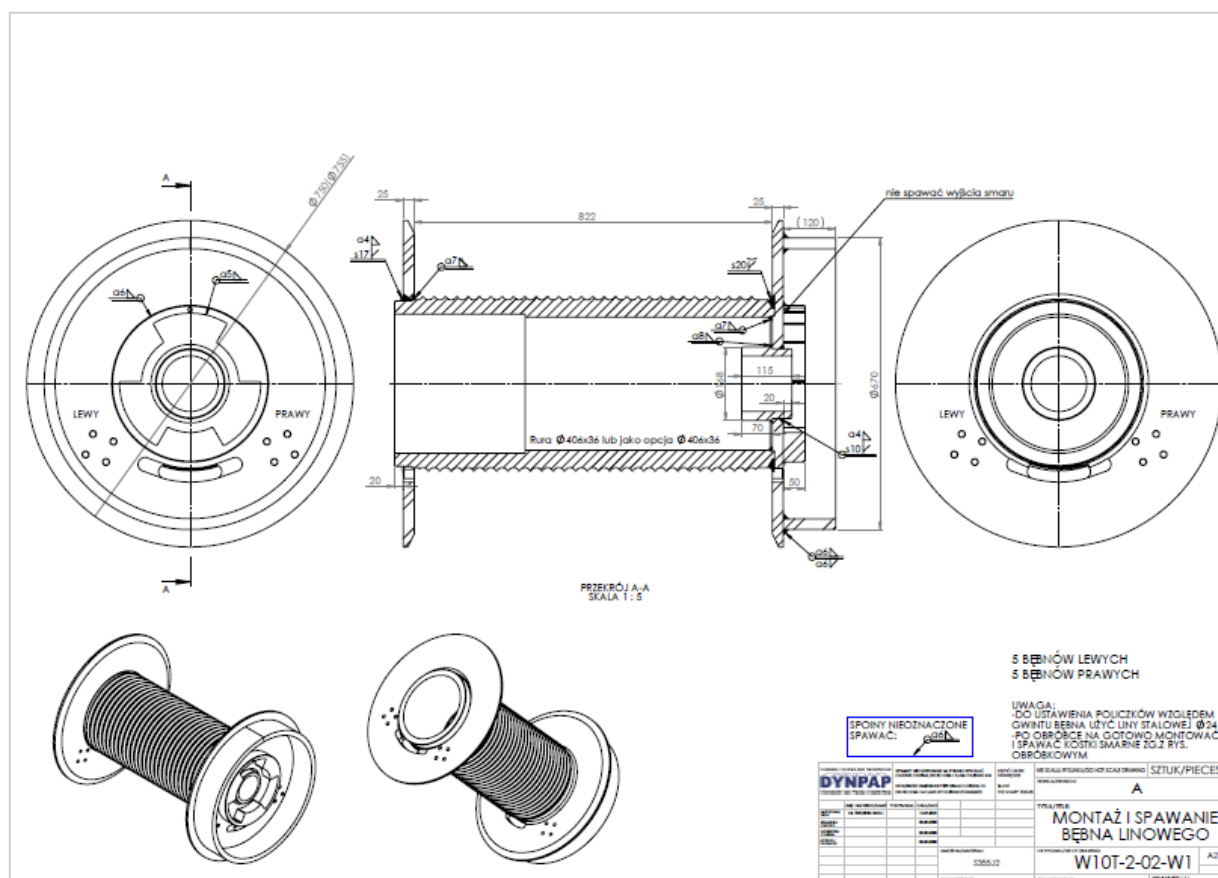


Rysunek 5 Widok ogólny bębna linowego- druga strona



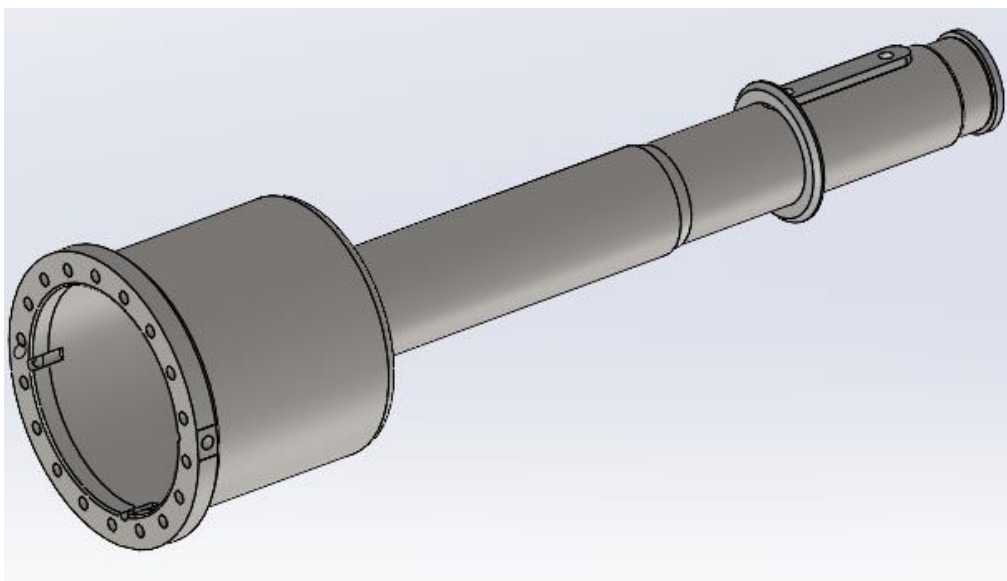
Rysunek 6 Wymiarowanie zarysu bębna linowego na podstawie bębna z lewym gwintem

Równoległe do etapu modelowania wykonywane są rysunki 2D pozwalające ustalić i zapisać pierwsze ustalenia dotyczące obróbki mechanicznej oraz jak na poniższym przykładzie montażu i spawania.



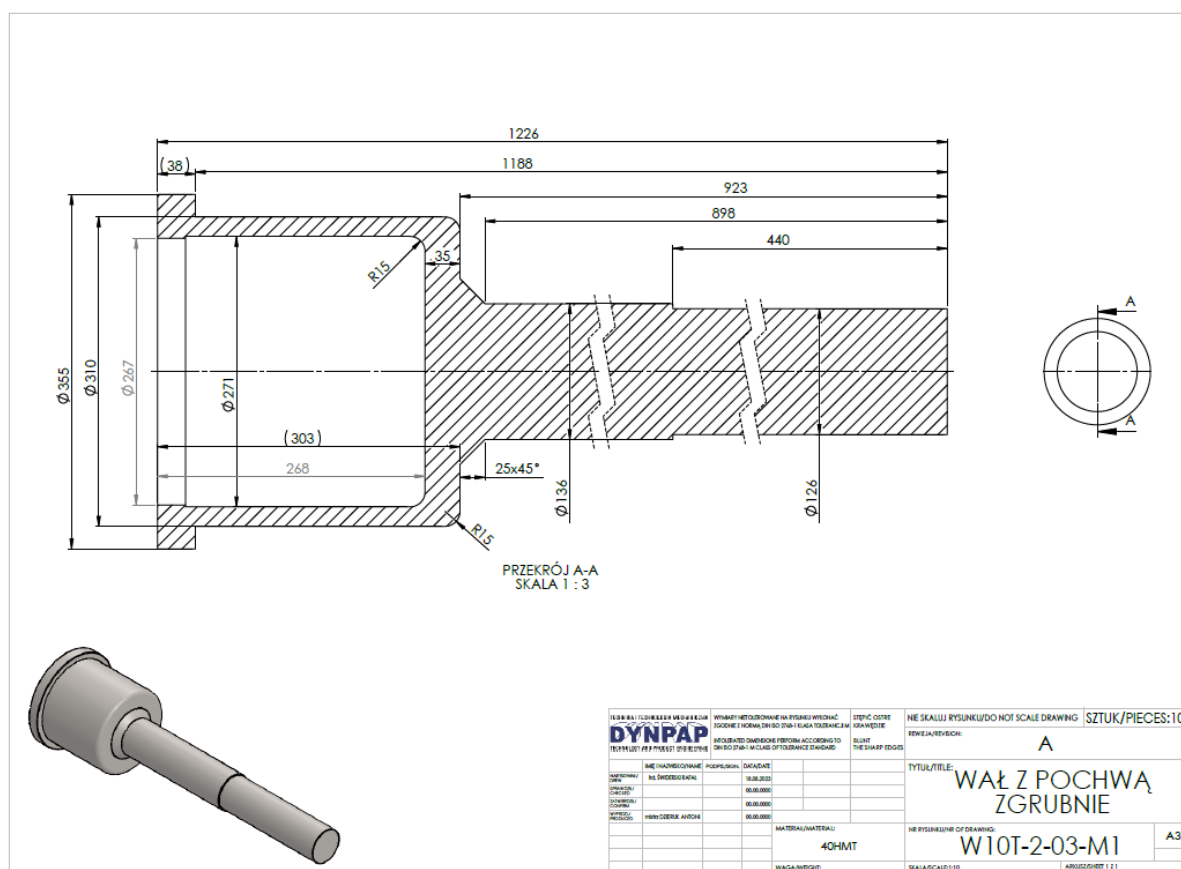
Rysunek 7 Bęben linowy – montaż i spawanie

4. Proces modelowania WAŁU POCHWA

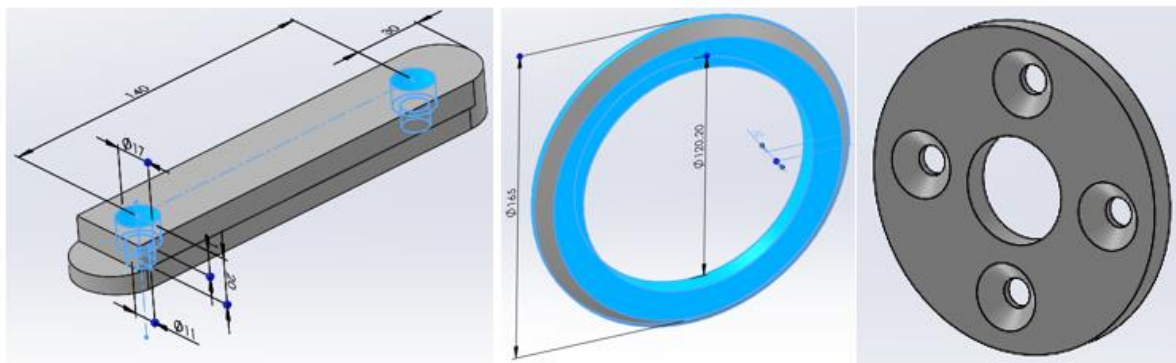


Rysunek 8 Wał główny - widok złożenia wszystkich podzespołów

W przypadku danej wciągarki wał główny najczęściej wykonywany jest z monolitu tj. pełnego wała lub odkuwki w zazwyczaj w gatunku materiału 40HMT. Dla zminimalizowania odkształceń które mogą wynikać z odkształceń wynikających z skumulowanych naprężeń wewnątrz materiału wejściowego stosuje się obróbkę w kilku etapach. Takim przykładem jest obróbka wału głównego. Przykład obróbki zgrubnej przedstawiono na poniższym rysunku 2D.

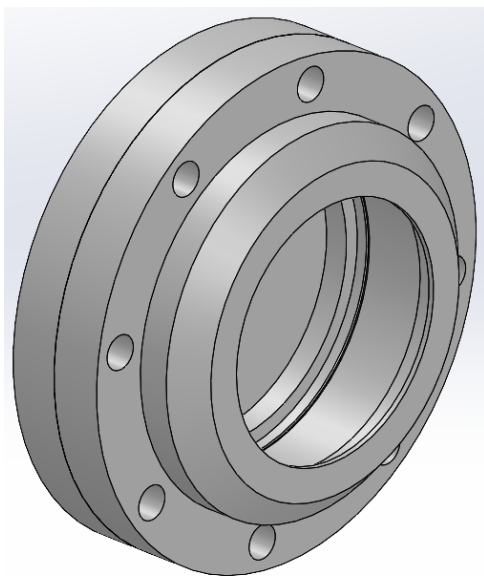


Rysunek 9 Obróbka zgrubna wału głównego

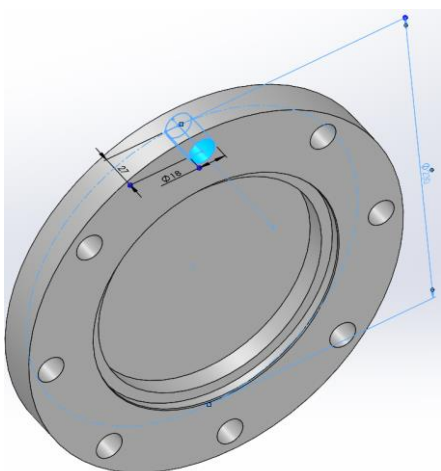


Rysunek 10 Wpust, dekiel oporowy i dekiel końcowy- mniejsze detale wchodzące w skład wału głównego

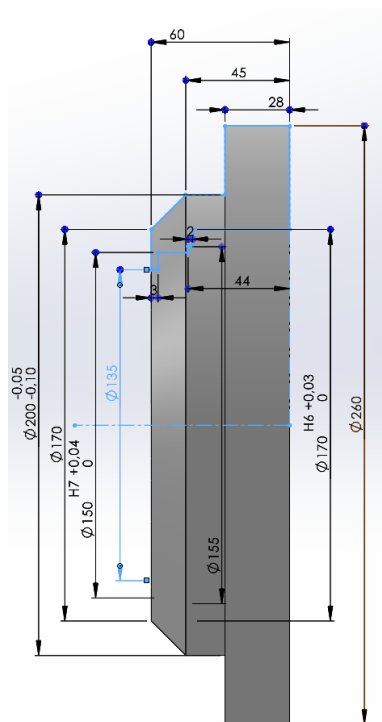
5. Proces modelowania OUDOWY ŁOŻYSK ZEWNĘTRZNYCH



Rysunek 11 Złożenie obudowy łożyska

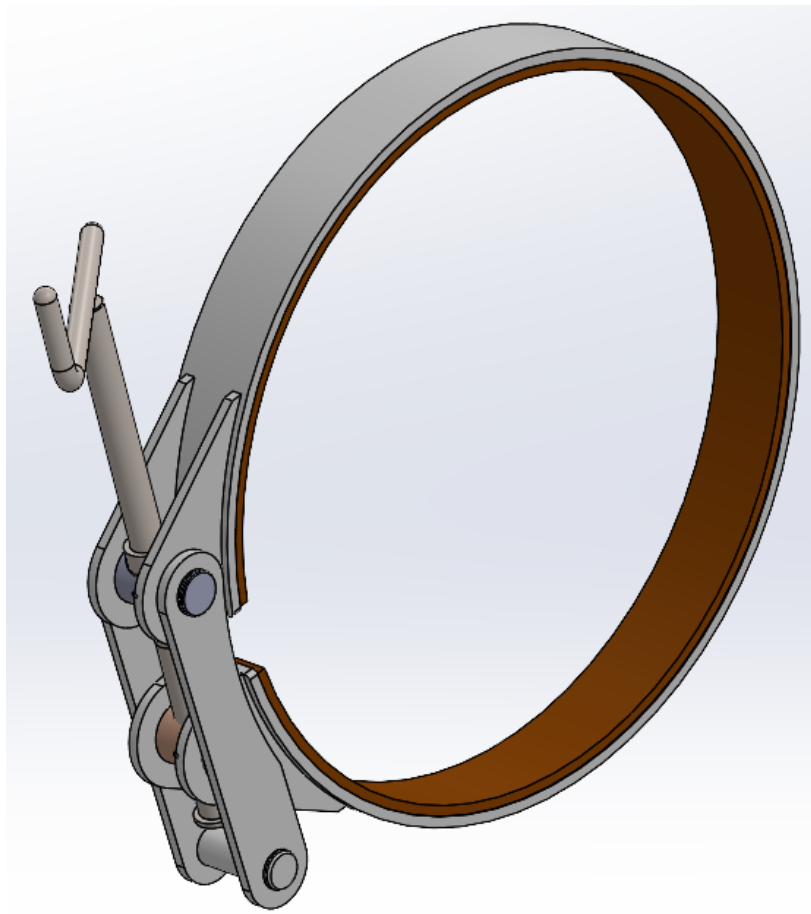


Rysunek 12 Dekiel obudowy łożyskowej- modelowanie otworów montażowych



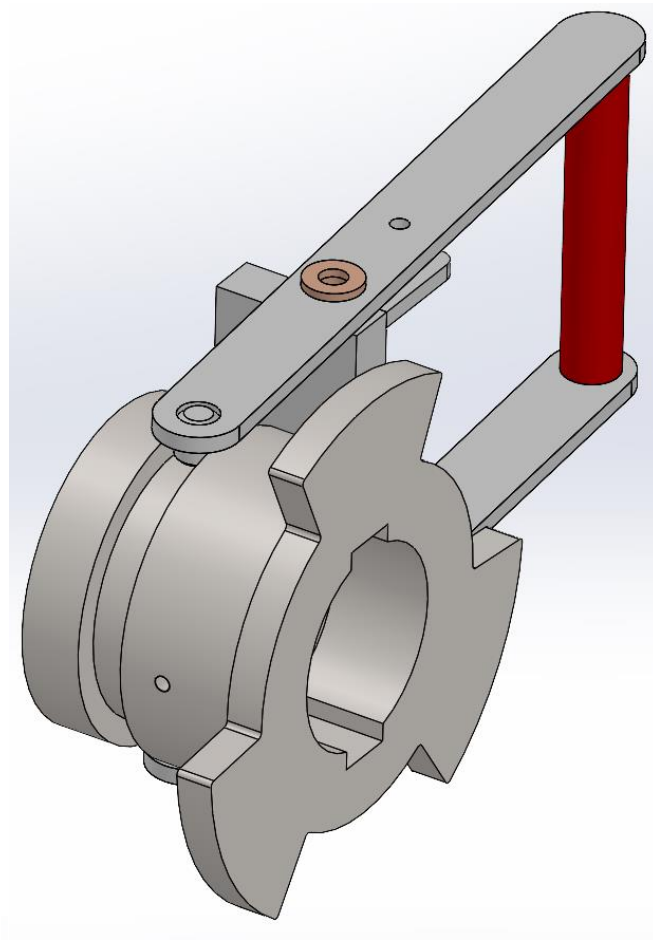
Rysunek 13 Obudowa łożyska -modelowanie przekroju głównego

6. Proces modelowania układu HAMULCA

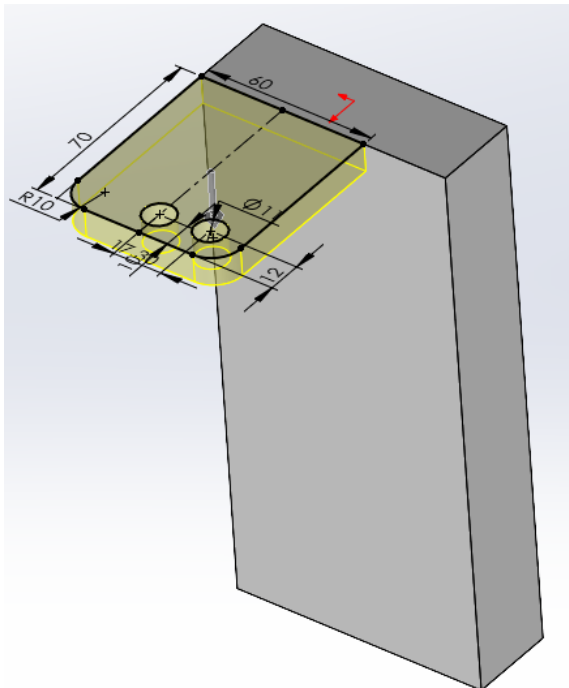


Rysunek 14 Złożenie główne hamulca wciągarki

7. Proces modelowania układu SPRZĘGŁA

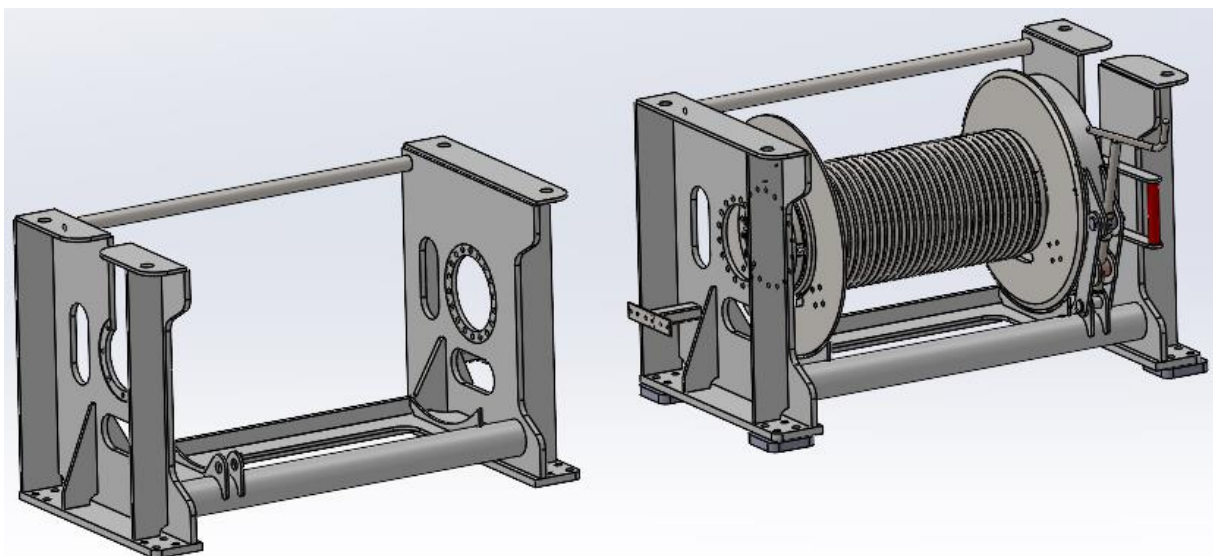
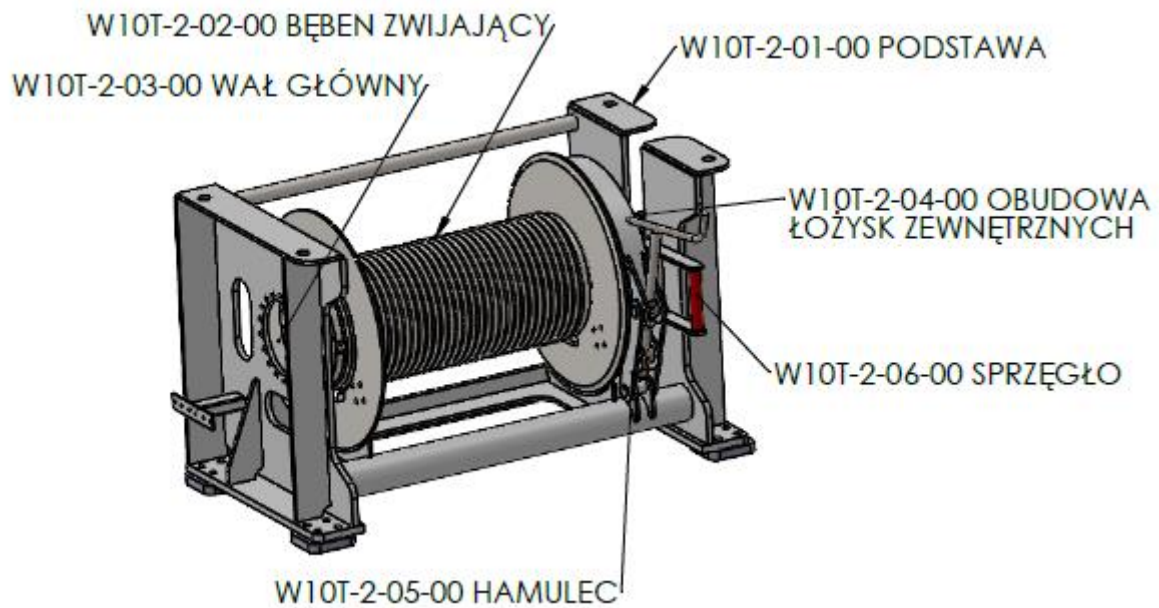


Rysunek 17 Złożenie główne układu sprzęgła



Rysunek 18 Proces modelowania mocowania sprzęgła do ramy głównej

8. Złożenie całego modelu wciągarki.



Zakończenie:

Ostateczny model 3D może być używany do różnych celów, takich jak wizualizacja projektów, szkolenie personelu, prezentacje, czy testowanie wirtualnych scenariuszy. W przypadku wciągarek cumowniczych, kotwicznych i cumowniczo-kotwicznych, taki model może pomóc w lepszym zrozumieniu ich budowy i funkcji przed faktyczną implementacją do produkcji.