



Politechnika Poznańska  
Wydział Maszyn Roboczych i  
Transportu



***KONCEPCJA I OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE  
METODĄ ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH DŹWIGU  
PLATFORMOWEGO DLA OSÓB Z OGRANICZONĄ  
ZDOLNOŚCIĄ PORUSZANIA SIĘ***

**Praca magisterska**

Promotor:  
dr inż. Grzegorz Ślaski

Kierunek: Transport

Specjalność: Transport drogowy

Katedra/Instytut: Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych

**Poznań 2008**

## **STRESZCZENIE**

Przedmiotem niniejszej pracy jest proces projektowania dźwigu platformowego dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się. Praca nie zawiera kompletnego rozwiązania, jest wycinkiem prac jakie należy poczynić projektując takie urządzenie. W niniejszej pracy można znaleźć przegląd urządzeń spotykanych na rynku, podstawowe obliczenia zespołu napędowego oraz obliczenia wytrzymałościowe, metodą elementów skończonych, które były celem niniejszej pracy. Cel został osiągnięty poprzez zastosowanie wspomagania komputerowego w postaci programu typu CAD Autodesk® Inventor 2008 oraz programu do obliczeń wytrzymałościowych COSMOS/DesignSTAR 3.0. Wynikiem pracy jest konstrukcja nośna urządzenia oraz potwierdzenie poprawności procesu projektowania.

## SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	4
1. Platformy dla osób niepełnosprawnych .....	6
1.1. Platformy z napędem śrubowym.....	7
1.2. Dźwigi z napędem hydraulicznym.....	15
1.3. Platformy z innym napędem .....	21
2. Koncepcja konstrukcji pionowego dźwigu platformowego.....	25
2.1. Wymagania stawiane przez akty prawne .....	28
2.2. Parametry projektowanego dźwigu i ocena wybranych rozwiązań .....	35
2.3. Charakterystyka obciążeń działających na konstrukcję i podstawowe obliczenia zespołu napędowego.....	40
3. Podstawy teoretyczne metody elementów skończonych .....	58
3.1. Stan naprężeń .....	59
3.2. Stan przemieszczeń .....	61
3.3. Stan odkształceń.....	61
4. Technika projektowania .....	63
5. Praktyczne wykorzystanie metody elementów skończonych .....	69
6. Podsumowanie .....	81
Literatura .....	85

# WSTĘP

Drogi czytelniku, przedmiotem niniejszej pracy jest zapoznanie się z procesem projektowania dźwigów z napędem elektrycznym śrubowym dla osób niepełnosprawnych. Celem, który przyświecał całej pracy było zapoznanie się z obliczeniami wytrzymałościowymi metodą elementów skończonych. Obliczeń zamodelowanej konstrukcji nośnej dźwigu dokonano przy użyciu wspomaganie komputerowego.

Bodźcem do napisania pracy była wcześniejsza możliwość udziału w pracach projektowych nad podobnym urządzeniem dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się. Niniejsza praca jest przedstawieniem metodyki projektowania podobnego urządzenia. Oczywiście praca ta nie zawiera wszystkich obliczeń związanych z konstrukcją, pokazuje jednak jak powinien przebiegać poprawny proces projektowania. Niniejsza praca została podzielona na pięć głównych rozdziałów.

Pierwszy stanowi wstęp i omówienie konstrukcji występujących na rynku, rozwiązania konstrukcyjne stosowane przez producentów światowych oraz przykładowe zdjęcia mające za zadanie pokazać jak dużą rolę przywiązuje się do estetyki tych dźwigów. Drugi ma za zadanie pokazać jak bardzo ustawodawca reguluje sprawy związane z projektowaniem urządzeń dźwigowych, a w szczególności urządzeń dla osób niepełnosprawnych. Jednym z podrozdziałów są obliczenia zespołu napędowego modelowanej konstrukcji. Te nie mogły zostać pominięte ze względu na wymiary gabarytowe silnika elektrycznego. Trzeci rozdział stanowi podstawy teoretyczne metody elementów skończonych. Bez tych podstaw realizacja głównego celu byłaby niemożliwa. Przygotowanie teoretyczne pozwoliło na poprawną interpretację otrzymanych wyników.

Rozdział czwarty i piąty przedstawiają odpowiednio metodykę modelowania, krótki opis wykorzystanych narzędzi do zrealizowania całego projektu (program typu CAD Autodesk® Inventor 2008 oraz program do analizy wytrzymałościowej COSMOS/DesignSTAR 3.0), opis modelu geometrycznego oraz elementów używanych do dyskretyzowania konstrukcji. Przed przystąpieniem do obliczeń wytrzymałościowych opisano metodykę poruszania się pomiędzy programami, zastosowanie plików w formacie .igs było niezbędne do zrealizowania celu pracy. Piąty rozdział to praktyczne zastosowanie metody elementów skończonych przy wykorzystaniu wspomaganie komputerowego. Wyniki zamodelowanej konstrukcji przedstawiają kolejne rysunki.

Warto zaznaczyć, iż projektowanie tego typu urządzeń ma duże znaczenie społeczne, dostępność takich urządzeń jest wielka jednak należy pamiętać, iż urządzenie

takie powinno być jak najtańsze, tak aby każdy niepełnosprawny, często nie pracujący miał możliwość dotarcia do celu lub wyjścia z domu. Dlatego powinno się dążyć do ciągłego udoskonalania konstrukcji oraz optymalizowania pod względem kosztowym.

Każdego mogę zapewnić, iż radość z widoku urządzenia, które się zaprojektuje, a następnie ktoś wykona jest wielka. Zapraszam serdecznie do zapoznania się z procesem projektowania dźwigu platformowego z napędem elektrycznym śrubowym oraz do zapoznania się z narzędziami wykorzystanymi przy tworzeniu modelu geometrycznego.