

Projekt, analiza wytrzymałościowa i optymalizacja rowerowej przyczepki kempingowej

praca dyplomowa magisterska

Autor: mgr. inż. Rafał Danasiewicz
Promotor: prof. dr inż. Mariusz Pyrz

Wprowadzenie

Celem pracy było zaprojektowanie rowerowej przyczepki kempingowej służącej do wypoczynku oraz przewożenia bagaży podczas podróży rowerowych. W pracy wykonano model 3D przyczepki w programie Solidworks, analizy wytrzymałościowe konstrukcji w programie oraz optymalizację topologiczną i wymiarową wybranych elementów konstrukcji za pomocą programu ANSYS

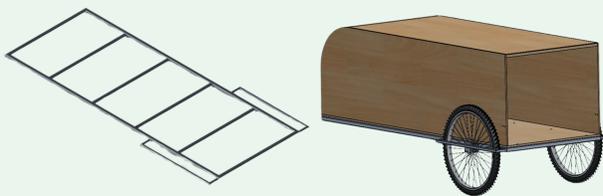


Przepisy warunkujące konstrukcję przyczepki

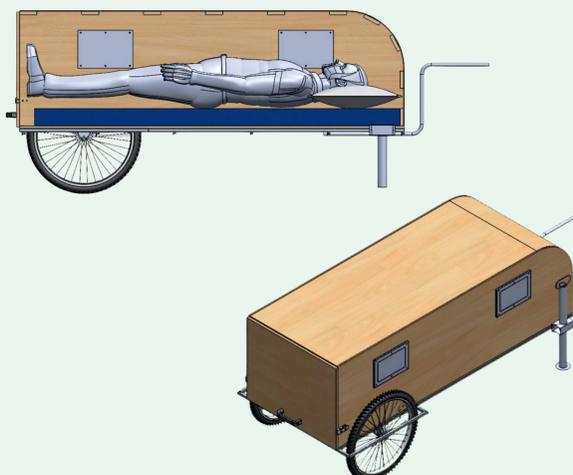
Przed przystąpieniem do prac projektowych zapoznałem się z przepisami warunkującymi wymiary konstrukcji przyczepki. Zgodnie z Prawem o ruchu drogowym z 20 czerwca 1997, art. 62, podpunkt 4 długość roweru oraz przyczepy nie może przekraczać 4 m długości. Średnio rowery osób dorosłych mają 1,5 metra długości, dlatego przyczepa nie może być dłuższa niż 2,5 metra. Szerokość przyczepy może być dowolna, jednak powyżej 90 cm musi poruszać się drogą razem z samochodami, zamiast drogami dla rowerów.

Projekt przyczepki

Podstawowym założeniem było stworzenie ramy nośnej. Jako materiał wybrano aluminium, które łączy wytrzymałość oraz niewielką masę. W całości konstrukcji wykorzystano profile z rury kwadratowej. Koła jakie przyjęto w projekcie mają średnicę 20 cali. Rama nośna jak i pozostałe składowe kratownicy są konstrukcją aluminiową spawaną, wykonaną z profili prostokątnych oraz kwadratowych. Jako podłużnice wykorzystano dwie rury kwadratowe. Poprzeczne profile łączące podłużnice oraz elementy konstrukcji mocujące koła wykonano z tych samych rodzajów elementów, ale o mniejszych przekrojach.

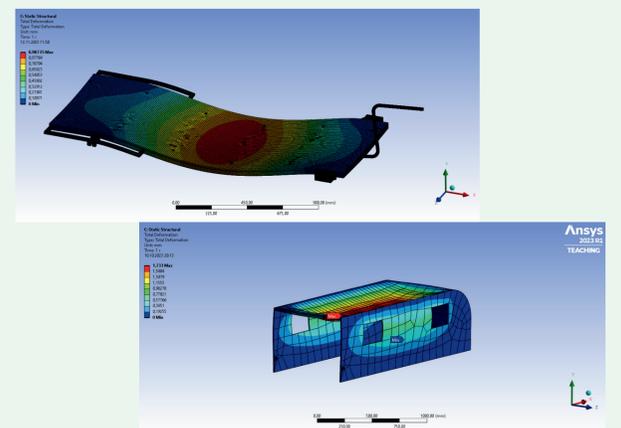


Na ramie zaprojektowano skrzynie ze sklejki drewnianej. Umożliwia ona odpoczynek rowerzysty bez obaw o warunki pogodowe oraz bezpieczny transport ekwipunku w czasie jazdy. Dobrano również siłowniki gazowe, zaprojektowano klapę wejściową oraz elementy dodatkowe, takie jak mocowanie dyszla, okna, zamki do klapy, uchwyt klapy, stopy podporowe oraz elementy wnętrza: materac oraz poduszkę



Analiza wytrzymałościowa

W dalszej części pracy przeprowadzono analizę wytrzymałościową ramy nośnej przyczepki oraz skrzyni przy wykorzystaniu oprogramowania komputerowego ANSYS oraz Metody Elementów Skończonych. Rozpatrzono kilka przypadków działających obciążeń i określono współczynnik bezpieczeństwa odniesiony do stanu wyężenia materiału.



Optymalizacja konstrukcji przyczepki

Korzystając z możliwości programu Ansys przeprowadzono optymalizację kształtu uchwytu mocującego koła. Ponadto dobrano wymiary przekrojów cienkościennych ramy przyczepki w sposób intuicyjny oraz z wykorzystaniem modułów optymalizacyjnych.

