



Praca Inżynierska

Koncepcja mechaniczna i analiza wytrzymałościowa osprzętu ciągnika rolniczego przeznaczonego do odsiewania zanieczyszczeń z plaży

Autor: inż. Klaudia Wołujewicz

Promotor: dr inż. Radosław Nowak

Wprowadzenie / definicja problemu

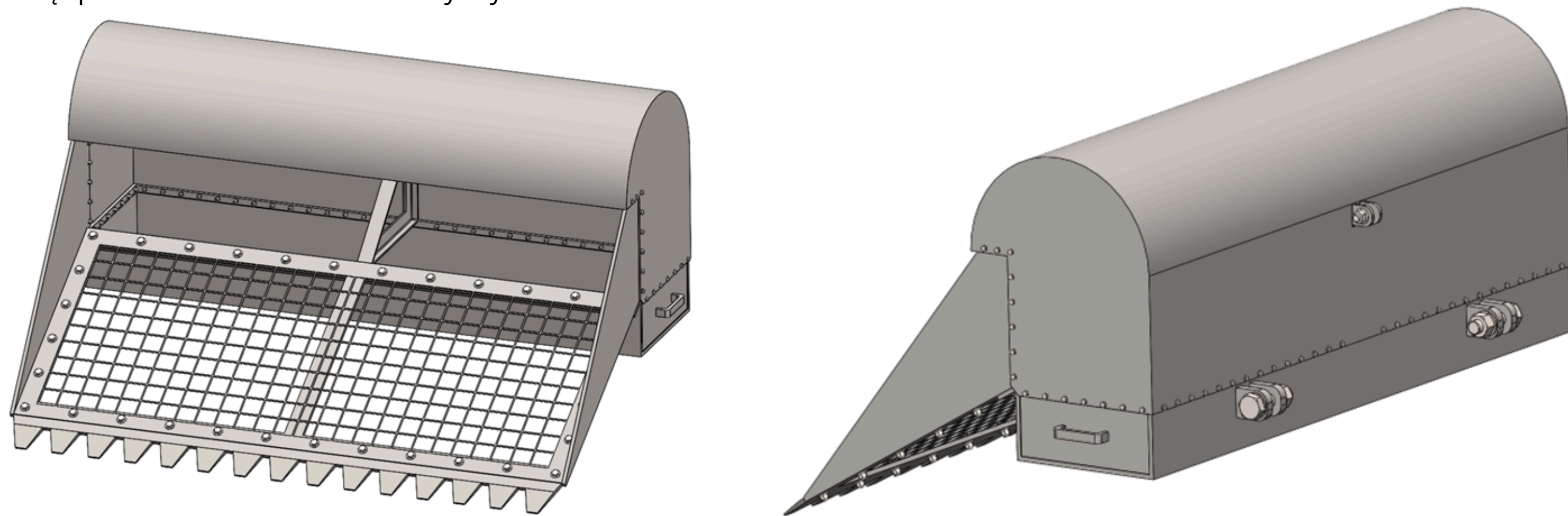
Miejscowości nadmorskie, które przyciągają w sezonie wakacyjnym z roku na rok coraz większą liczbę odwiedzających, kojarzą się przede wszystkim z wypoczynkiem i pięknym krajobrazem. Niestety, większa liczba napływających turystów wiąże się również ze zwiększoną ilością zanieczyszczeń występujących między innymi na plażach. Oczyszczanie pasa nadmorskiego w dużej mierze jest do dnia dzisiejszego realizowane ręcznie, jednakże stale postępujące umaszynowanie prac fizycznych wcześniej wykonywanych przez ludzi daje duże nadzieje pod względem zwiększenia wydajności oraz czasu realizacji tego przedsięwzięcia.

Cel pracy

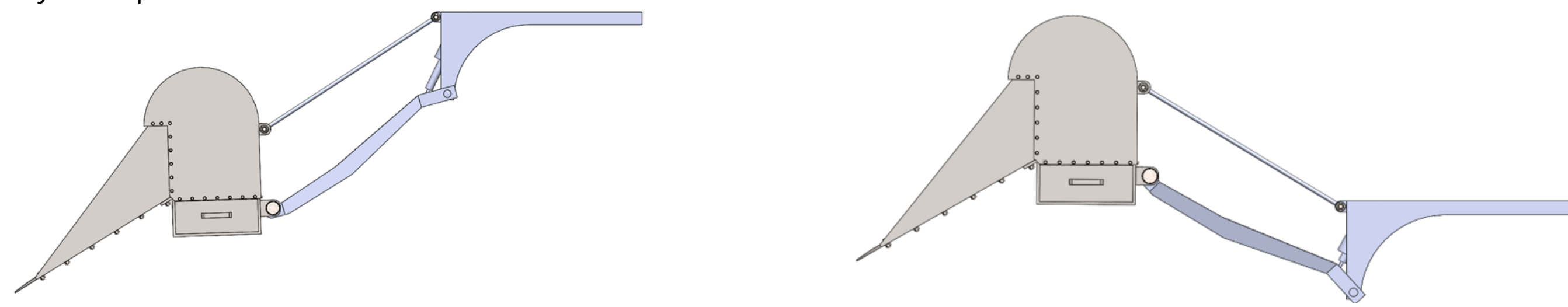
Celem pracy było stworzenie koncepcji mechanicznej osprzętu przeznaczonego do odsiewania zanieczyszczeń z plaży do ciągnika rolniczego typu Zetor ZTS 16245 oraz jego analiza wytrzymałościowa. Załoženiami projektowymi tego rozwiązania są: integralność z przednim trzypunktowym układem zawieszenia oraz prostota i stosunkowo niski koszt wykonania części w porównaniu do innych dostępnych na rynku rozwiązań. Zanieczyszczeniami, które są przewidziane w projekcie są m.in. puszkki, butelki szklane oraz plastikowe, a także inne obiekty których wymiary są większe niż 50mm.

Koncepcja

Przedstawiona koncepcja mechaniczna ukazuje osprzęt ciągnika rolniczego przeznaczonego do odsiewania zanieczyszczeń z plaży. Konstrukcję tę cechuje prostota wykonania oraz duża wielkość oczek, co przyczynia się do wysokowydajnego przesiewania piasku oraz przeciwdziałania zapychaniu się sita. Przeznaczeniem tego osprzętu jest oczyszczanie plaży pomiędzy okresami dokładnego czyszczenia. Do wykonania tych elementów została wybrana stal S235JR ze względu na jej niski koszt, właściwości antykorozyjne, dobrą spawalność oraz właściwości wytrzymałościowe.

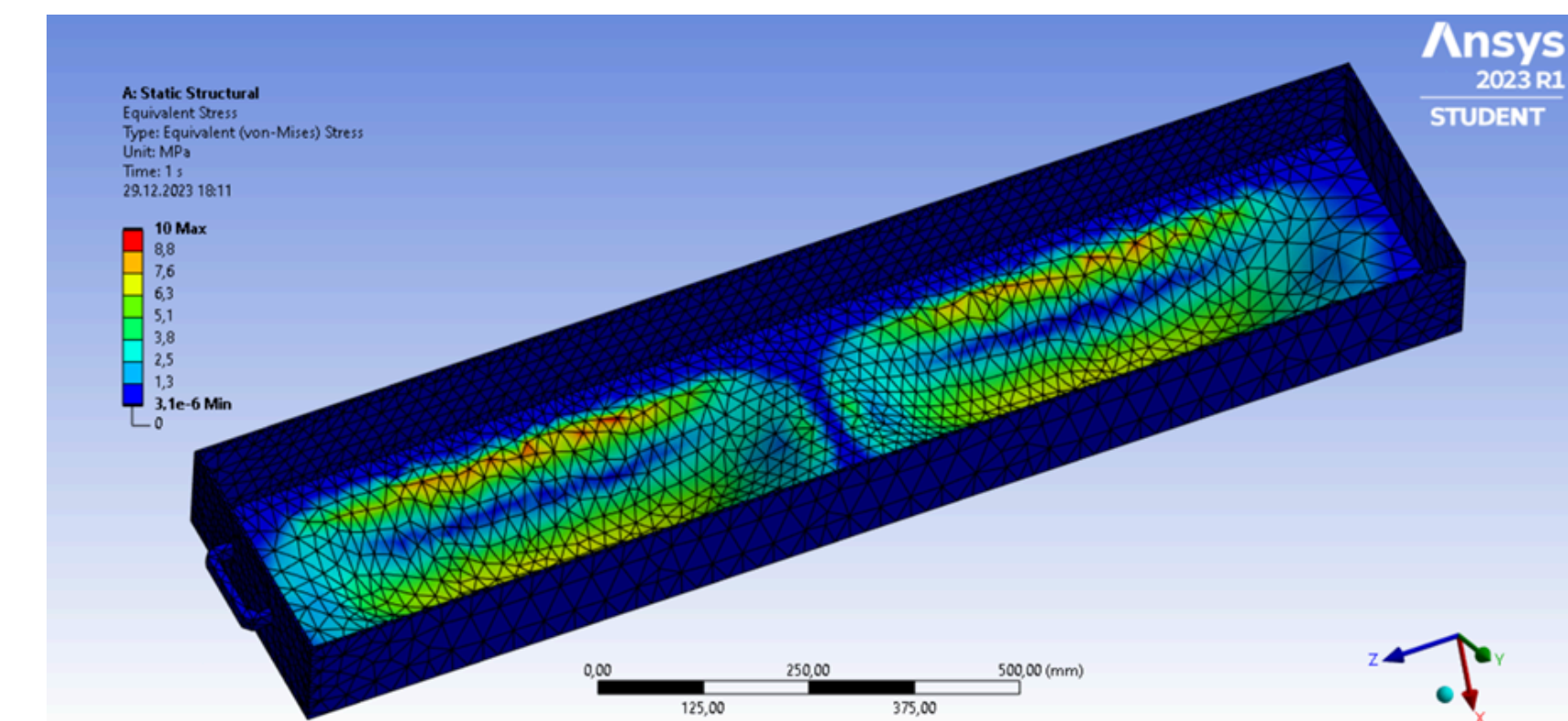


Zamocowanie pokazanego modelu do przedniego trzypunktowego układu zawieszenia umożliwia podnoszenie osprzętu do pozycji transportowej oraz opuszczanie go do pozycji roboczej, co znacznie ułatwia manewrowanie ciągnikiem podczas wykonywania prac.



Analiza MES

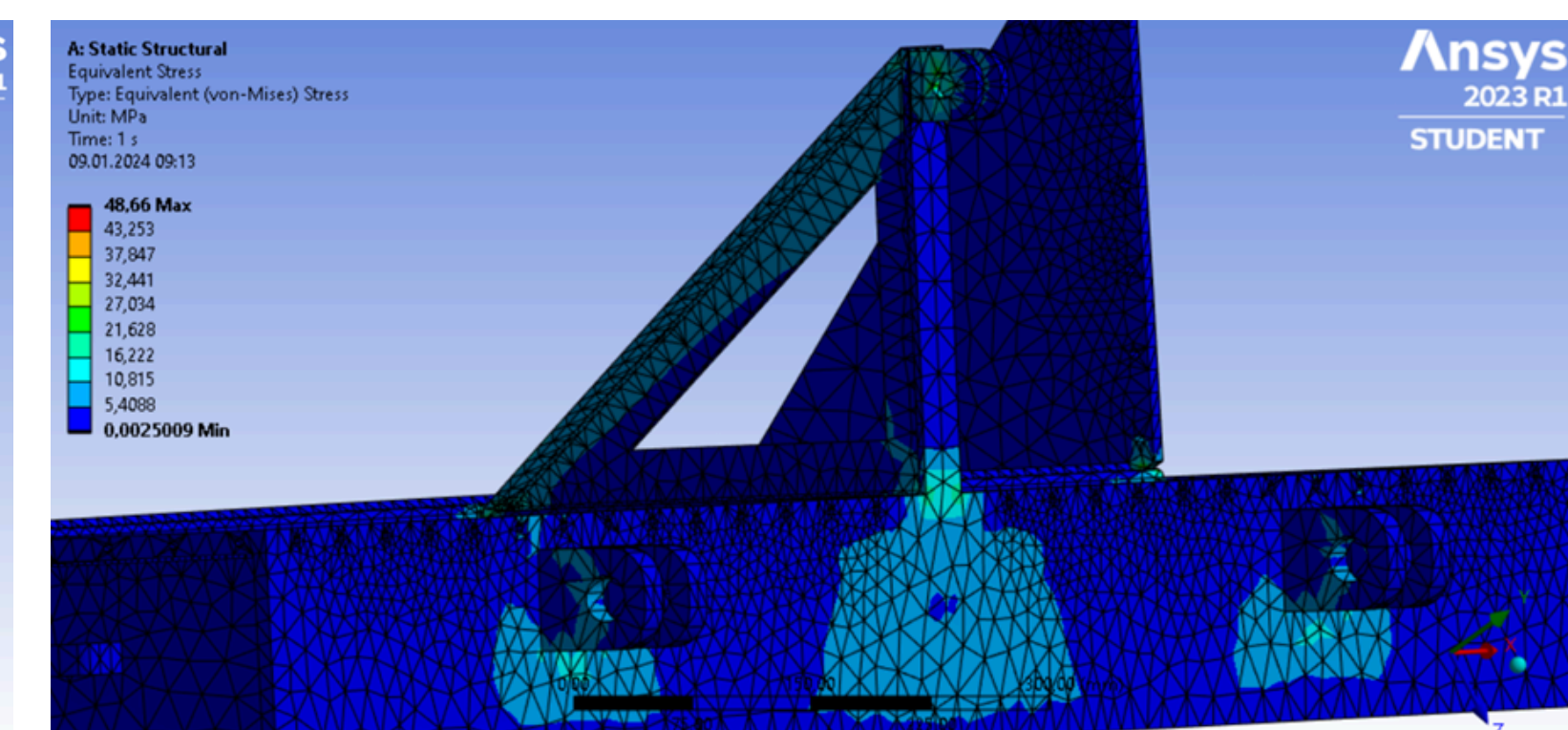
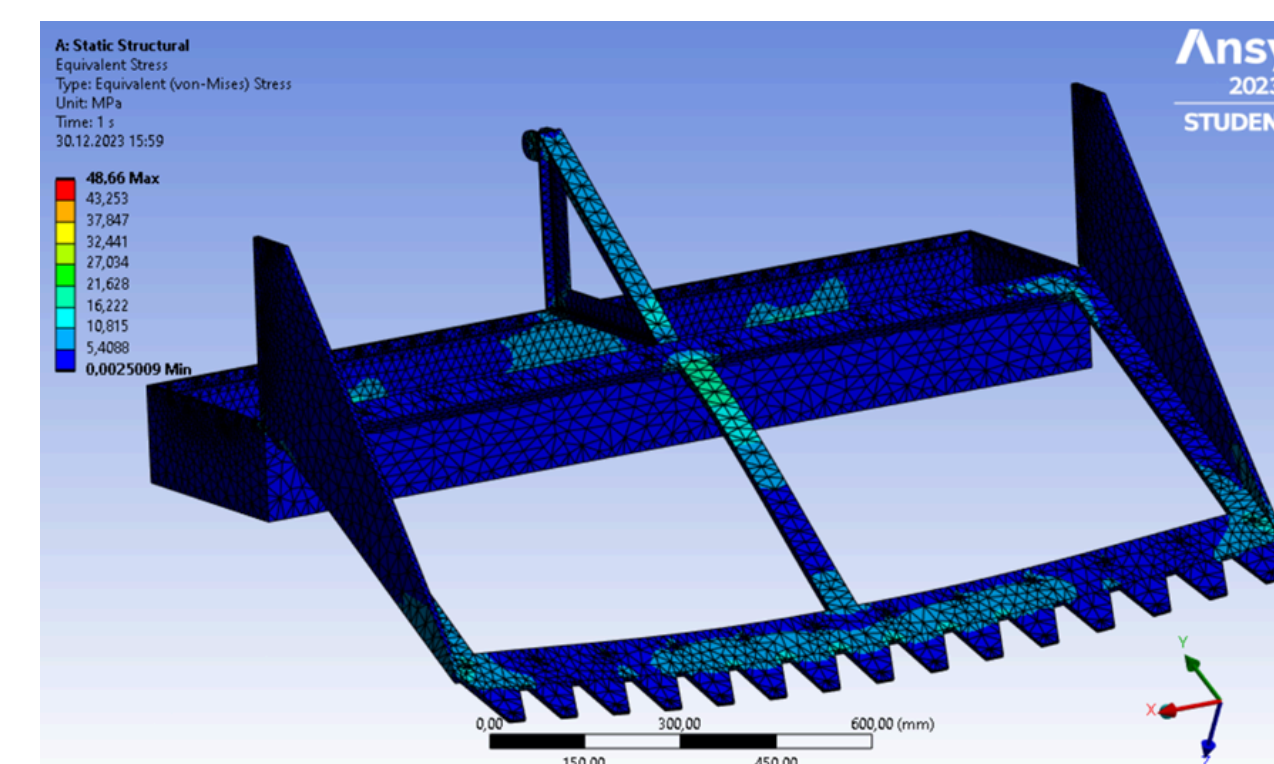
Pierwszym z badanych elementów jest szuflada, w której zgromadzone zostaną zanieczyszczenia. Siłę, którą obciążęłam dolną wewnętrzną powierzchnię szuflady, przyjąłam jako 5000N, ponieważ z zamierzenia ma ona wytrzymać obciążenie 500kg zanieczyszczeń. Dla zobrazowania, iż taka wartość siły jest wystarczająca należy nadmienić, iż objętość szuflady to w przybliżeniu 0,061 m³, natomiast dla przykładu metr sześcienny zgniecionych butelek plastikowych to 360kg, a butelek szklanych to 550kg.



Naprężenia dopuszczalne dla wybranej stali (S235JR) mają wartość dużo większą (266,5MPa) od uzyskanych podczas analizy, co wskazuje, iż konstrukcja nie powinna ulec uszkodzeniu.

Drugim z badanych elementów jest rama pod sito oraz konstrukcja podtrzymująca szufladę wraz z szufladą. Wymienione elementy zostaną zbadane razem, ponieważ są to nie tylko części najbardziej narażone, ale również jakiegokolwiek odkształcenie którejkolwiek z tych konstrukcji wpłynie jednoznacznie na parametry drugiej z nich. Należy również nadmienić, że to właśnie na te elementy będzie działała większość występujących w modelu sił.

Warunek brzegowy	Wartość
Siła pochodząca od ciężaru piasku nad częścią zanurzoną	96,24N, które działa na zanurzoną część ramy oraz 7,95N oddziałujące na każdy z zębów
Naprężenie ścinające potrzebne do pokonania wytrzymałości piasku	0,0013 [MPa]
Siła pochodząca od ciężaru odpadów	500 [N]



Jak możemy zauważyć na załączonych wycinkach zrzutów ekranu maksymalne występujące w modelu naprężenia wynoszą 48,66MPa, natomiast maksymalne dopuszczalne wartości dla tej stali (S235JR), wynoszą 266,5MPa. Oznacza to, że konstrukcja wytrzyma zadane obciążenia.

Podsumowanie: Przedstawiona koncepcja mechaniczna przeznaczona do oczyszczania plaży z zanieczyszczeń spełnia pierwotnie postawione założenia projektowe, takie jak: prostota konstrukcji i stosunkowo niski koszt wykonania. Konstrukcja ta wyróżnia się wysoką wytrzymałością o czym świadczą przedstawione analizy wytrzymałościowe. Przyszłym kierunkiem działania powinno być zbadanie własności trakcyjnych ciągnika na wilgotnym piasku oraz określenie jak wpłynęłoby to na jego siłę uciągu.