

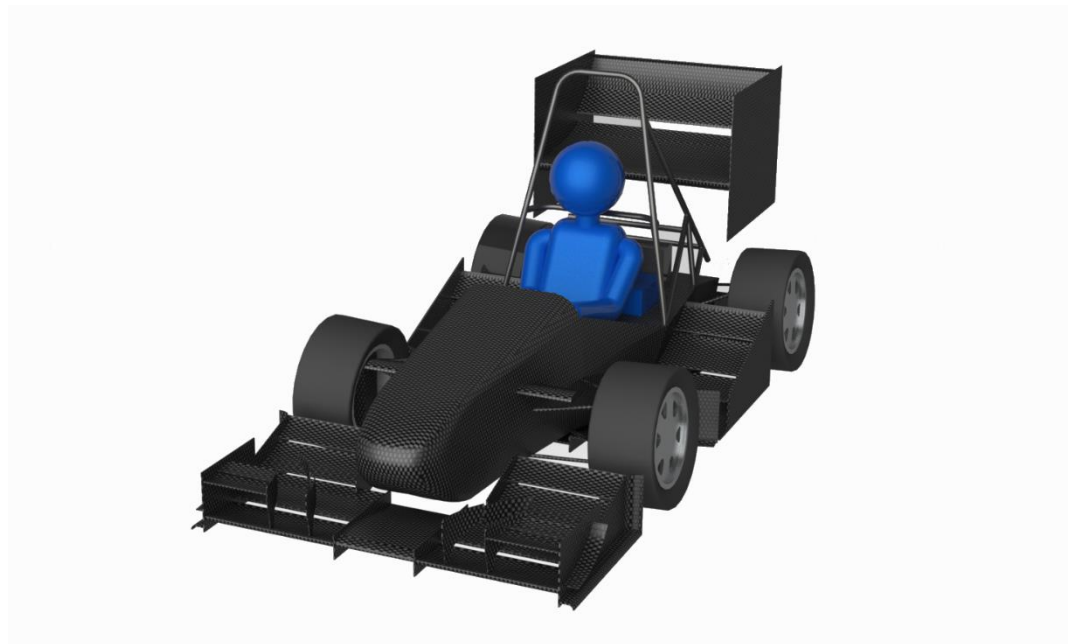


Koło Naukowe Sportów Samochodowych sekcja Proton Dynamic



Mała Pula na projekty naukowe 2020
Opis Projektu

Eksperyment naukowy mający na celu rozwój pakietu aerodynamicznego z wykorzystaniem zasilanego efektu przyziemnego do elektrycznego bolidu Formuły Student budowanego przez studentów PW



Cel i założenia projektu

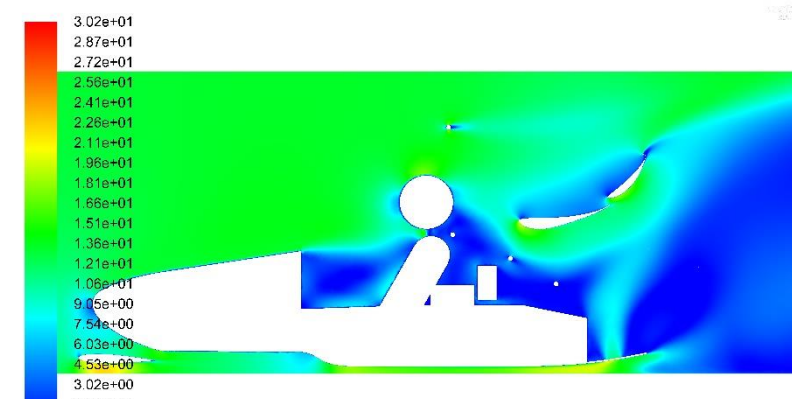
Głównym aspektem w projektowaniu bolidu Formuły Student jest zapewnienie jak najlepszych osiągnięć. Można to uzyskać za pomocą wielu czynników, takich jak odpowiednie zaprojektowanie geometrii zawieszenia, zredukowanie masy lub obniżenie środka ciężkości. Jednak cała moc przenoszona jest na podłoże za pomocą czterech opon i w uproszczeniu jednego wzoru na siłę tarcia. Siła ta zależy od dwóch parametrów: współczynnika tarcia i siły nacisku. Jednym z najefektywniejszych sposobów na zwiększenie siły normalnej działającej na drogę jest zastosowanie pakietu aerodynamicznego.

Pakiet aerodynamiczny składający się z przedniego i tylnego skrzydła oraz podłogi z dyfuzorem wytwarza siłę docisku. Skrzydła bolidu działają podobnie jak skrzydła samolotu, są tylko obrócone. Pomimo że są to najbardziej widoczne elementy pakietu aerodynamicznego to nie generują one największej siły docisku. Niewidoczna na pierwszy rzut podłoga wraz z dyfuzorem to bardzo niepozorny element. Dzięki bardzo bliskiej odległości od ziemi występuje tak zwany efekt przyziemny. Powoduje on dodatkowe przyspieszenie przepływu pod bolidem, a co zgodnie z równaniem Bernoulliego, powoduje spadek ciśnienia. Niskie ciśnienie działa jak odkurzacz - zasysa bolid do podłoża.

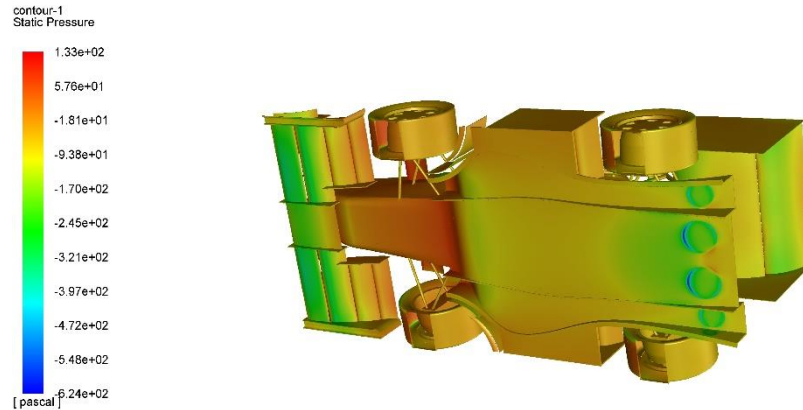
Aerodynamika bolidu Formuły Student jest kontrolowana przez regulamin zawodów. Od sezonu 2020 jest dozwolone korzystanie z zasilanego efektu przyziemnego. Sprowadza się to do tego, że można wykorzystać elementy napędzające przepływ powietrza, co umożliwi poprawę uzyskanych wyników.

Projekt podłogi zasilanej za pomocą wentylatorów to pomysł członków Działu Aerodynamiki naszego zespołu na wykorzystanie zmiany regulaminu i uzyskanie większej siły docisku. Wykorzystane wentylatory zasysają powietrze spod bolidu, tym samym zwiększając uzyskiwane podciśnienie. Bardzo ważne jest ich odpowiednie ustawienie, aby współdziałały z przepływającym powietrzem, tworząc całość.

Powyższy opis przedstawia krótki zarys potrzeby wykorzystania i działania pakietu aerodynamicznego w bolidzie Formuły Student składający się ze skrzydeł oraz podłogi z dyfuzorem. Dobrze zaprojektowany pakiet może zredukować czas okrążenia o kilka sekund, co w świecie motorsportu jest olbrzymią przewagą. Oczywiście sam pakiet aerodynamiczny to tylko jeden z wielu elementów, które opracujemy sami.



Rysunek 1 Analiza CFD pakietu aerodynamicznego



Rysunek 2. Analiza CFD pakietu aerodynamicznego wraz z zastosowaniem zewnątrznie zasilanego efektu przyziemnego

Plan realizacji projektu

- Opracowanie kilku koncepcji wykorzystania zasilanego efektu przyziemnego,
- Wykonanie analiz CFD weryfikujących zaproponowane rozwiązanie,
- Udoskonalenie najlepszego rozwiązania,
- Dobór odpowiednich wentylatorów, wykonanie obliczeń wytrzymałościowych elementów kompozytowych, przygotowanie form,
- Wykonanie,
- Walidacja uzyskanych wyników na torze.

Wartość naukowo-dydaktyczna i innowacyjność

W ostatnich latach obserwujemy dynamiczny rozwój w dziedzinie szeroko pojętej aerodynamiki pojazdów. Producenci pojazdów inwestują w rozwoju technologii, umożliwiającej redukcję zużycia poziomu paliwa a także poprawę stateczności produkowanych przez nich pojazdów.

Studenci Politechniki Warszawskiej, pracujący przy opisywanym projekcie, zdobywają istotną wiedzę oraz doświadczenie w tej rozwojowej dziedzinie nauki i techniki. Pozyskane w procesie projektowym umiejętności w przyszłości mogą pomóc i umożliwić rozwój zarówno pojazdów użytkowych, jak i wyścigowych.

Promocja Uczelni

Formuła Student to cykl zawodów organizowanych na całym świecie, podczas których studenci najlepszych uczelni technicznych na świecie rywalizują w konkurencjach technicznych, jak i marketingowych. Zawody te zrzeszają nie tylko Uczelnie, ale również firmy i organizacje kreujące branżę motoryzacyjną. Udział w zawodach stanowi doskonałą okazję do promocji Politechniki Warszawskiej, a także Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych. Ponadto przy realizacji projektu nasze Koło Naukowe bierze udział w wydarzeniach takich jak:

- Warsaw Moto Show,
- Automotive Part Expo,
- Electronic Show,
- Targi Pracy Branży Automotive,
- Warsaw Energy Expo
- Konik 2019,
- Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik.

W lipcu zespół Proton Dynamic weźmie udział w międzynarodowych zawodach Formula Student Italy 2020 oraz Formula Student Czech Republic 2020, gdzie zaprezentuje zaprojektowaną i zbudowaną konstrukcję.

Możliwości rozwoju

Możliwość realizacji projektu pozwoli studentom na zdobycie wiedzy niezbędnej do dalszego rozwoju zarówno pakietu aerodynamicznego, jak i całego bolidu. Skuteczne wdrożenie i walidacja systemu przełoży się na zwiększenie siły docisku pojazdu, a tym samym na korzystniejsze wyniki osiągane na torze. Wypracowane rozwiązania mogą posłużyć dalszemu rozwojowi pakietu aerodynamicznego.

Bolid PD1 może stanowić w najbliższych latach platformę do badań proponowanych nowych modeli i rozwiązań stanowiących coroczną modyfikację projektu pakietu aerodynamicznego. Tym samym przyczyni on się do zdobywania cennej wiedzy oraz umożliwi konfrontację przyjętych założeń i analiz z rzeczywistymi parametrami uzyskiwanymi podczas testów dynamicznych.