

ADek

KOŁO NAUKOWE

**Eksperyment naukowy:
Implementacja silnika BLDC chłodzonego cieczą w instalacji
elektrycznej do motocykla EV typu cross przez studentów PW.**



Rezerwowa Pula na Projekty Naukowe

Kierownik zespołu: Jan Babiuch-Hall



**Wydział
Elektryczny**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Cel naukowy:

Koło ADek od lat z sukcesami wykonuje pojazdy elektryczne typu gokart. Nasze doświadczenie z budową własnych obwodów i komponentów pokazało nam, że w elektronice liczy się nie tylko sprawność elektryczna, ale także mechaniczna. Głównym założeniem projektu jest stworzenie członkom Koła okazji do samodzielnego zaprojektowania instalacji elektrycznej **e-motocykla** z uwzględnieniem **wysokich wymagań** panujących w branży automotive (m.in. odporność na wibracje, pył i wodę). Pozyskanie spalinowego pojazdu w celu wykonania jego konwersji do zasilania energią elektryczną pozwala skupić się na najbardziej **innowacyjnych aspektach**; czyli **dobranie i integracja elektrycznego zespołu napędowego** w jednośladzie oraz **przygotowanie instalacji** elektrycznej (zarówno obwodów mocy jak i sygnałowych) do **pracy w ciężkich warunkach środowiskowych** (piach, woda, wstrząsy itp.). W rezultacie owocem projektu będzie napęd **eksperymentalnego motocykla typu cross**, zdolny do jazdy w wymagającym terenie przy zachowaniu **zerowej emisji CO₂**. Wybór crossowego jednośladu nie jest przypadkiem, ponieważ to właśnie w takim typie pojazdu odporność na wstrząsy i zabrudzenia ma największe znaczenie.

Założenia i parametry projektu:

Założeniem projektu realizowanego w ramach Rezerwowej Puli na projekty naukowe jest skonstruowanie układu napędowego w formie oddzielnego **stanowiska testowego**. Dzięki niemu będziemy w stanie sprawdzić działanie układu napędowego oraz **systemu chłodzenia**, a także przeprowadzić **konfigurację sterownika** silnika w celu wybrania najbardziej efektywnych parametrów pracy. **Bateria trakcyjna, silnik elektryczny** (typu BLDC) oraz **sterownik silnika** (przekształtnik) zostały dobrane adekwatnie do założonych osiągnięć motocykla, a następnie zostaną połączone w jeden układ zgodnie z **autorskim projektem instalacji elektrycznej**. Dobór elementów został dokonany na podstawie **analizy charakterystyki trakcyjnej motocykla** w porównaniu z **charakterystyką oporów ruchu**. Baterie wyposażone będą w system BMS (**Battery Management System**), który czuwa nad prawidłową pracą zasobnika kontrolując napięcia na ogniwach, ich temperaturę, zabezpiecza przed nadmiernym rozładowaniem bądź przeładowaniem. **Pełna zdolność terenowa** pojazdu będzie dostępna przez **około 40 min** (możliwe, że konieczne będzie limitowanie osiągnięć w celu uzyskania

zadawalającego czasu pracy na jednym ładowaniu). Motocykl będzie również **odporny na upadki oraz kontakt z wodą** co jest niezbędne przy zastosowaniach terenowych. **Funkcja odzysku** dostępna w przekształtniku da możliwość **opracowania własnej strategii hamowania** zwiększającej **efektywność napędu bez utraty stabilności jazdy** w terenie.

Etap testów:

Stanowisko testowe pozwoli członkom projektu na łatwy dostęp i modyfikację układu napędowego, w przypadku montażu w pojeździe prace nad nim mogłyby być utrudnione. Takie rozwiązanie pozwoli nam wykonać dużo więcej **scenariuszy testowych**. Będziemy mogli sprawdzić układ pod kątem **wytrzymałości, zużycia energii, wydajności systemu chłodzenia** oraz wielu innych parametrów. Dzięki temu studenci będą mogli zobaczyć różnice między tworzonymi przez nich symulacjami, a fizycznie złożonym układem napędowym.



Sterownik silnika



Silnik BLDC chłodzony cieczą

Plany na przyszłość:

Dysponując poprawnie przygotowanym układem napędowym przejdziemy do kolejnej odsłony przedsięwzięcia jakim będzie zakup motocykla spalinowego. Pojazd ten planujemy poddać konwersji poprzez instalację w nim napędu przygotowanego w ramach projektu budowy **stanowiska testowego**.

Opracujemy **strategię hamowania odzyskowego**, która pozwoli na efektywniejsze wykorzystanie energii przy zachowaniu dobrych właściwości jezdnych (zbyt intensywny odzysk mógłby zmniejszać stabilność jazdy). Po wyeliminowaniu problemów, które napotkamy przy implementacji napędu w pojeździe planujemy udział w zawodach **Smartmoto Challenge w Hiszpanii**.

Zmiana ogumienia w celu **wypróbowania konstrukcji na nawierzchni asfaltowej** - przeprowadzenie **pomiarów zużycia energii** przy różnych rodzajach opon. Zbadanie efektywności chłodzenia głównych komponentów motocykla (bateria, sterownik silnika oraz silnik elektryczny) obiegiem powietrza.

Beneficjenci:

Członkowie Studenckiego Koła Naukowego ADek:

- rozwój w zakresie projektowania układów napędowych i zabezpieczania elementów elektronicznych i energoelektronicznych przed czynnikami środowiskowymi
- poszerzenie wiedzy o konstrukcji i eksploatacji motocykli

Społeczność naukowa:

- wystąpienia na konferencjach.

Uczestnicy oraz widownia na zawodach Smartmoto Challenge i innych wydarzeniach z udziałem Koła Naukowego ADek:

- prezentacja rozwiązań w materiałach promocyjnych
- wymiana doświadczeń