

# **ADek**

KOŁO NAUKOWE

**Eksperyment naukowy:  
Budowa i badanie w trudnych warunkach środowiskowych  
elektrycznego układu napędowego zaimplementowanego w  
terenowym motocyklu typu cross przez studentów PW**



**Duża Pula na Projekty Naukowe**

Kierownik zespołu: Maciej Ostapkowicz



**Wydział  
Elektryczny**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

### **Cel naukowy:**

Koło ADek od lat z sukcesami wykonuje pojazdy elektryczne typu gokart. Teraz czas na poznanie konstrukcji motocykla, również w wersji elektrycznej. Jednym z głównych założeń 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 jednoślądzie 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 **eksperymentalny motocykl typu cross** zdolny do jazdy w wymagającym terenie przy zachowaniu **zerowej emisji CO<sub>2</sub>**. Wybór crossowego jednoślądu nie jest przypadkiem, ponieważ to właśnie w nich największe znaczenie ma **moment obrotowy** (dostępny w silnikach elektrycznych od najniższych obrotów) pozwalający sprawnie pokonywać np. wzniesienia.

### **Założenia i parametry pojazdu:**

Jako baza posłuży jednośląd, z którego usuniemy zbędne elementy pojazdu spalinowego. Dysponować będziemy sprawnym układem jezdny i hamulcowym oraz solidną ramą, którą przystosujemy pod montaż komponentów charakterystycznych dla pojazdu typu BEV. **Bateria trakcyjna, silnik elektryczny** (typu BLDC) oraz **sterownik silnika** (przekształtnik) zostaną dobrane adekwatnie do założonych osiągnięć motocykla, a następnie połączone w jeden układ zgodnie z **autorskim projektem instalacji elektrycznej**. Dobór elementów zostanie 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.

Zmianom poddany zostanie również układ przeniesienia napędu, gdzie łańcuch zostanie zastąpiony paskiem zębatym - zgodnie z doświadczeniami nabytymi podczas prac przy gokartach. **Pełna zdolność terenowa** pojazdu będzie dostępna przez **około 40 min** (możliwe, że konieczne będzie limitowanie osiągnięć w celu uzyskania zadowalającego 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:**

Gotowy pojazd posłuży nam do badań zasięgu dla tej kategorii jednośladów. Zazwyczaj mamy do czynienia z pomiarami wydajności układu napędowego pod kątem jego poruszania się po drogach publicznych. Ważnym aspektem projektu jest właśnie możliwość przeprowadzenia weryfikacji faktycznego zasięgu po trasach wymagających terenowo. Przekształtnik zastosowany w pojeździe przystosowany będzie do realizacji hamowania odzyskowego. Opracujemy **strategię hamowania odzyskowego**, która pozwoli na efektywniejsze wykorzystanie energii przy zachowaniu dobrych właściwości jezdnych (zbyt intensywny odzysk mógłby zmniejszać stabilność jazdy).

### **Plany na przyszłość:**

Po wyeliminowaniu problemów które napotkamy w trakcie testów 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.