

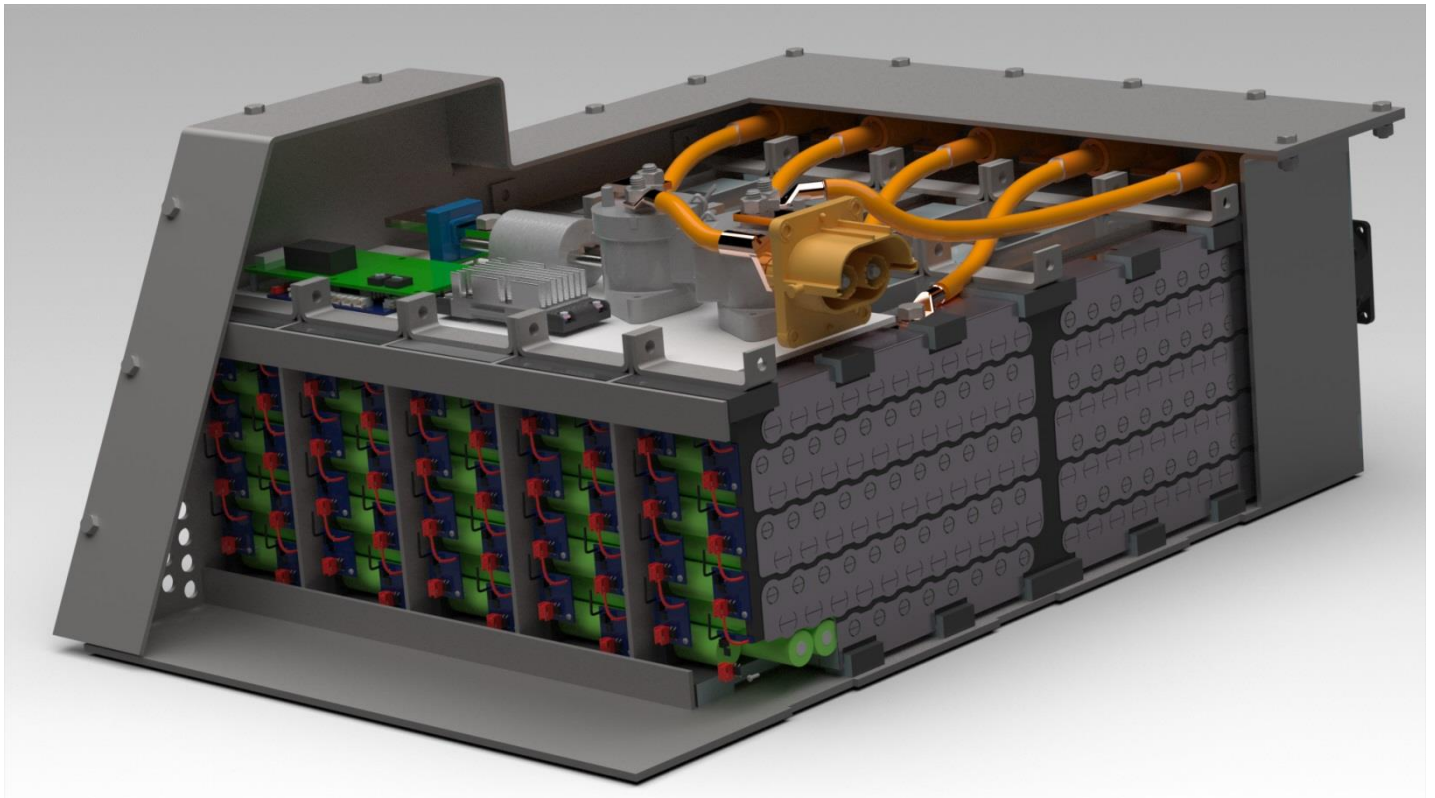


## Koło Naukowe Sportów Samochodowych Sekcja Proton Dynamic



### Mała Pula na projekty naukowe 2019 Opis Projektu

„Eksperyment naukowy mający na celu rozwój systemu zarządzania pracą baterii oraz dystrybucji energii w wyścigowym pojeździe elektrycznym klasy Formuła Student budowanym przez studentów PW”.



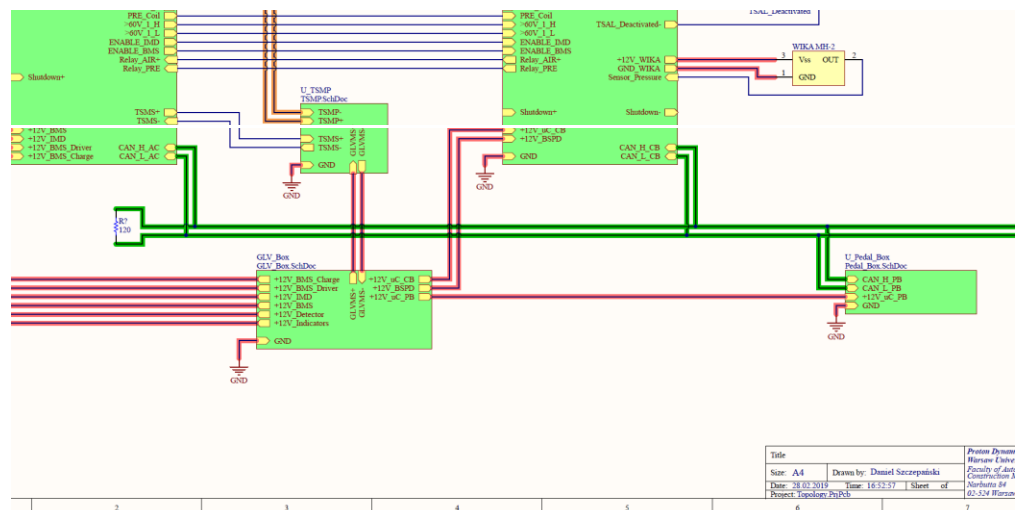
### Cel i założenia projektu

Jednym z podstawowych zadań układu zarządzania pakietem baterii znanym powszechnie jako BMS jest monitorowanie kluczowych parametrów pracy ogniw składowych pakietu. Krytycznymi wielkościami fizycznymi są temperatura pracy i napięcie ogniwa, które to wielkości muszą być na bieżąco sprawdzane oraz interpretowane przez systemy bezpieczeństwa.

Celem projektu jest zaprojektowanie i wykonanie rozbudowanego systemu pomiarowego współpracującego z dedykowanym do zastosowań w pojazdach systemem zarządzania baterią oraz opracowanie topologii i dystrybucji zasilania układów bezpieczeństwa i sterowania w pojeździe klasy Formula Student. Jest to kluczowa część większej inicjatywy, jaką jest zaprojektowanie oraz budowa bolidu wyścigowego o napędzie elektrycznym w oparciu o restrykcyjne przepisy zawodów Formula Student.

Projektowany przez studentów pakiet baterii, którego częścią będzie wspomniany powyżej układ pomiaru temperatury ogniw, zakłada pojemność 6,84 kWh, co pozwoli ukończyć najbardziej wymagającą konkurencję zawodów - wyścig na dystansie 20 kilometrów przy jednym cyklu ładowania. W celu uzyskania odpowiednich parametrów pracy silnika elektrycznego o szczytowej mocy 80 kW pakiet baterii jest skonstruowany z ogniw litowo-jonowych NMC o wysokim maksymalnym prądzie rozładowania. Finalnie, cały pakiet złożony będzie z 880 pojedynczych ogniw 18650.

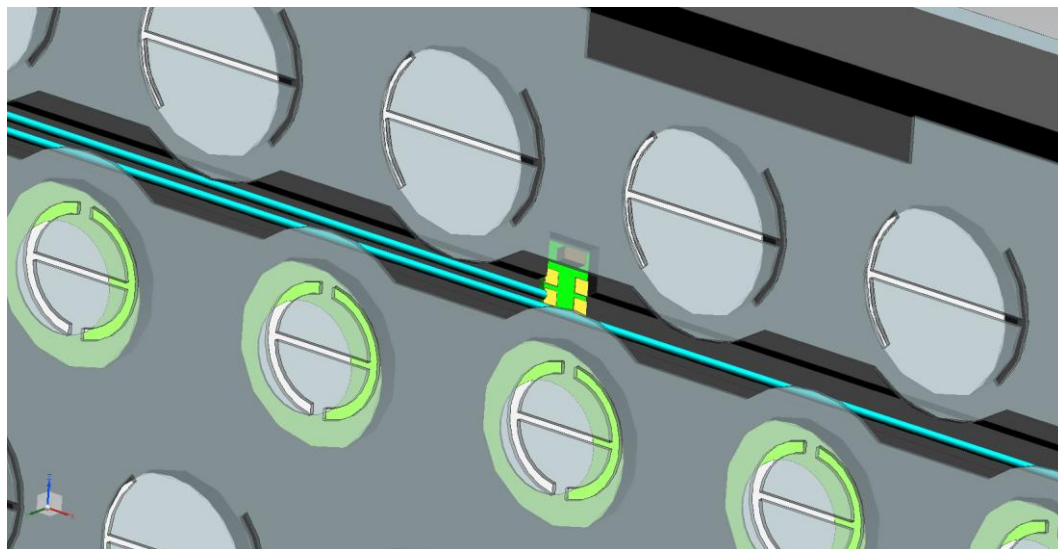
Poniższe opracowanie przedstawia krótki opis i zarys układów, na które składają się między innymi płytki pomiarowe z termistorami NTC, urządzenia pomiarowe komunikujące się ze zcentralizowanym systemem zarządzania pracą pakietu, materiały elektroizolacyjne oraz przetwornica prądu stałego. Projekt całego pojazdu zawiera również wiele układów pominiętych w niniejszym opisie, takich jak: układ zawieszania, kierowniczy, sterowania czy pakiet aerodynamiczny.



Rysunek 1. Część schematu instalacji elektrycznej bolidu przedstawiająca układ zasilania niskiego napięcia

### Opis Projektu: Proton Dynamic

---



Rysunek 2. Projekt układu pomiaru temperatury w segmencie pakietu baterii

#### Plan realizacji projektu

- Opracowanie koncepcji rozbudowanego systemu monitorowania i kontroli parametrów pracy ogniw litowo-jonowych składających się na pakiet baterii.
- Zaprojektowanie i oprogramowanie układów bezpieczeństwa zapewniających pracę w dopuszczalnym zakresie temperatur oraz napięć.
- Określenie zapotrzebowania prądowego układów niskiego napięcia oraz opracowanie topologii systemu dystrybucji energii.
- Zapewnienie przepływu informacji i akwizycja danych z systemu zarządzania baterii przy wykorzystaniu magistrali komunikacyjnej CAN.
- Faza testów oraz walidacja opracowanych rozwiązań i układów w warunkach sztucznego obciążenia magazynu energii.
- Dopracowanie i optymalizacja systemu chłodzenia powietrzem w celu utrzymania bezpiecznej wartości temperatury ogniw.

#### Wartość naukowo-dydaktyczna i innowacyjność

Ostatnie lata i dynamiczny rozwój pojazdów elektrycznych pokazują, że branża motoryzacyjna zmierza w kierunku elektromobilności. Studenci z wielu Wydziałów i Uczelni pracujący przy opisywanym projekcie elektrycznego pojazdu zdobywają istotną i niezbędną z punktu widzenia dalszego rozwoju przemysłu wiedzę techniczną, a także marketingową. Pozyskane w procesie projektowym umiejętności w przyszłości mogą pomóc i umożliwić elektryfikację zarówno pojazdów osobowych, jak i wyścigowych.



---

## Mała Pula na projekty naukowe 2019

### Opis Projektu: Proton Dynamic

---

#### 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 w wydarzeniach promując działalność kół naukowych, a także elektromobilność:

- Warsaw Moto Show,
- Kongres Producentów Pojazdów Elektrycznych,
- Eko Flota,
- Poznań Motor Show,
- Konik 2018,
- Impact Mobility Revolution,
- Future Energy Summit E-mobility,
- Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik.

W lipcu oraz sierpniu zespół Proton Dynamic weźmie udział w międzynarodowych zawodach Formula Student Italy Electric 2019 oraz Formula Student Germany Electric 2019, gdzie zaprezentuje zbudowany elektryczny bolid Formuły Student.

#### Możliwości rozwoju

Realizacji projektu umożliwi studentom zdobycie wiedzy niezbędnej do dalszego rozwoju całego bolidu. W planach na kolejny sezon jest między innymi implementacja i dopracowanie strategii hamowania odzyskowego co pozwoli na potencjalne zmniejszenie pojemności, a tym samym rozmiaru i wagi pakietu baterii co korzystnie wpłynie na osiągnięte wyniki. Jednocześnie planowany jest rozwój systemu dystrybucji energii przy zastosowaniu elektronicznego systemu rozdziału i zarządzania energią (PDU).

Z uwagi na rozwój autonomizacji transportu zbudowany i działający bolid PD1 będzie służył w latach 2019 i 2020 jako platforma do badań i rozwoju układów pozwalających na autonomiczne poruszanie się po odpowiednio oznaczonym torze.