

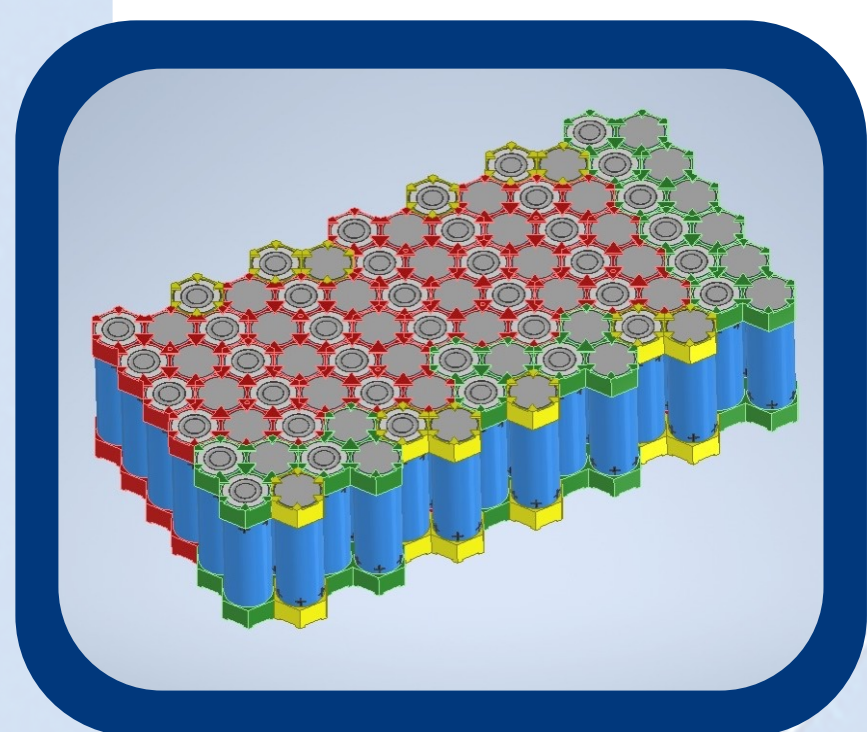


IV SYMPOZJUM TECHNIKI MOTOROWODNEJ

OD KONCEPCJI DO WDROŻENIA: PROTOTYPOWANIE ZASILANIA ŁODZI WYŚCIGOWEJ PRZY WSPARCIU BATTERY PARTNERS

WPROWADZENIE

Zapewnienie niezawodnego źródła zasilania jest kluczowym elementem elektrycznego układu napędowego łodzi solarnej POWERboat. Ze względu na nietypowe wymagania przestrzenne oraz wysokie zapotrzebowanie prądowe, podjęto decyzję o samodzielnym zaprojektowaniu i budowie akumulatora. Projekt został zrealizowany przez członków Koła Naukowego PUT Powertrain we współpracy z ekspertami z firmy Battery Partners, obejmując pełen proces: od doboru ogniw, przez zgrzewanie, aż po integrację zaawansowanego systemu zarządzania baterią (BMS).



WYNIKI BADAŃ

Parametry ogniw i pakietu:

- Zastosowane ogniwa: Samsung INR21700-50S.
- Zmierzona pojemność rzeczywista: 30,20 Ah
- Maksymalny prąd rozładowania dla ogniw: 210 A (teoretyczny), 108 A (ciągły w pakiecie).

System Zarządzania Baterią (BMS) i elektronika:

- Moduł DALY 100Balance 150A z wbudowanym aktywnym balanserem wysokoprądowym.
- Komunikacja i monitoring parametrów za pomocą Bluetooth/WiFi.
- Zintegrowana przetwornica Step-down (30-90 V na 12 V, 10 A, sprawność 93%) dla logiki łodzi.

Bezpieczeństwo i konstrukcja:

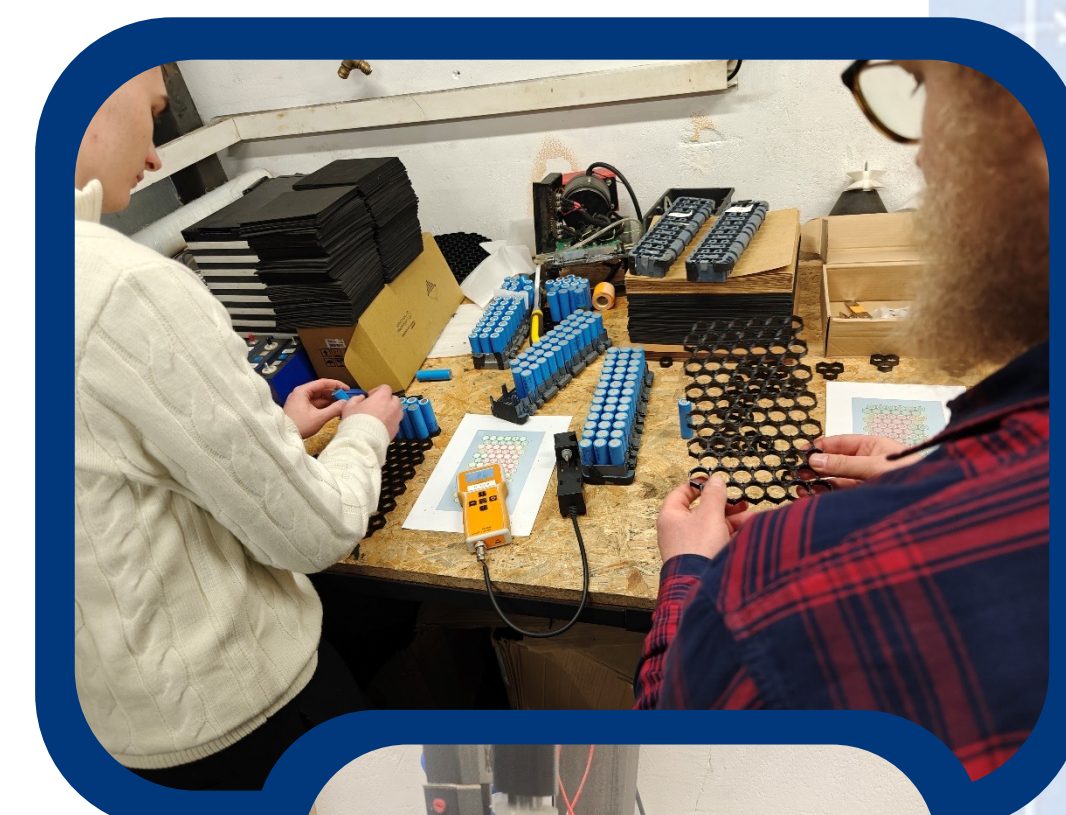
- Zastosowano wodoodporne gniazda ładowania IP68 (m.in. WEIPU SP13).
- Główny wyłącznik prądowy 300A (TRU COMPONENTS) oraz złącza wysokoprądowe REMA 175A.

CEL BADAŃ

Zaprojektowanie, montaż i testy wysokowydajnego akumulatora litowo-jonowego, dostosowanego do specyfiki napędu łodzi POWERboat.

Główne założenia projektowe:

- Konfiguracja pakietu w układzie 13S6P.
- Napięcie nominalne na poziomie 48 V.
- Zdolność do ciągłego oddawania prądu rzędu 108A.
- Implementacja systemu zarządzania BMS z aktywnym balansowaniem i telemetrią.
- Integracja przetwornicy DC/DC do zasilania urządzeń pokładowych 12 V z jednego źródła.



METODOLOGIA

- Dobór komponentów: Analiza charakterystyk rozładowania i nagrzewania się ogniw formatu 21700 pod obciążeniem.
- Projektowanie 3D: Opracowanie optymalnego ułożenia 78 ogniw oraz wytrzymałej obudowy z wbudowanym systemem chłodzenia.
- Montaż i integracja: Zgrzewanie pakietów przez członków koła, implementacja elektroniki sterującej (BMS) oraz wyprowadzenie złączy wysokoprądowych i komunikacyjnych.
- Pomiary: Przeprowadzenie cykli ładowania/rozładowania na sztucznym obciążeniu w celu weryfikacji pojemności rzeczywistej i sprawności zabezpieczeń.

WNIOSKI

Zbudowany pakiet w pełni realizuje założenia projektowe, dostarczając ponad 1,4 kWh energii przy zachowaniu stabilnych parametrów napięciowych. Zastosowanie aktywnego balansowania znacząco zwiększy żywotność ogniw, niwelując różnice napięć powstające przy dużych obciążeniach.

Współpraca z Battery Partners pozwoliła na wdrożenie profesjonalnych standardów montażu. Modułowa i hermetyczna konstrukcja zapewnia bezpieczeństwo w trudnych warunkach morskich, a akumulator jest gotowy do eksploatacji na łodzi POWERboat.

Krzysztof Nurkowski

Koło Naukowe PUT Powertrain • Politechnika Poznańska