



# Melprop

KOŁO NAUKOWE NAPĘDÓW PW

**Opis projektu Koła Naukowego Napędów MELprop,  
w ramach Małej Puli na Projekty Naukowe 2019**

## **Eksperyment naukowy- budowa modułowego, hybrydowego silnika raketowego przez studentów PW**

Silniki hybrydowe są atrakcyjną alternatywą dla silników raketowych na stały i ciekły materiał pędny. Prostsza konstrukcja, w porównaniu do silników na ciekły materiał pędny, daje silnikom hybrydowym znaczną przewagę. Są one tańsze w produkcji oraz cechują się wysokim poziomem niezawodności. Jednocześnie silniki te zapewniają możliwość kontroli ciągu oraz restartu co jest niemożliwe do osiągnięcia w przypadku silników na stały materiał pędny. Ponadto również osiągi takich silników nie odbiegają od silników na stały materiał pędny. W Polsce jest to nowa technologia,

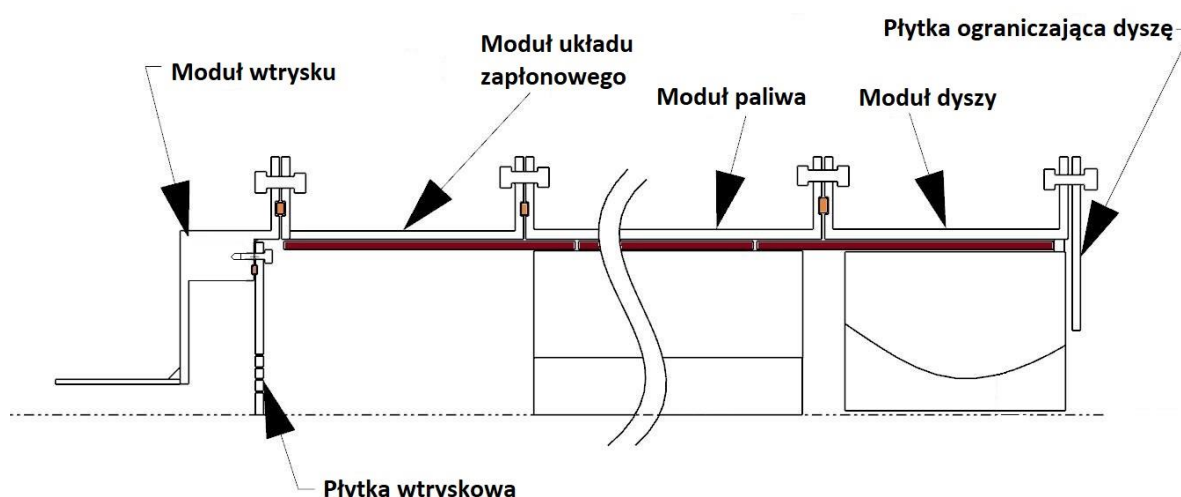


*Rysunek 1.. Hybrydowy silnik raketowy podczas testów*

której badaniem zajmują się renomowane ośrodki badawcze takie jak Instytut Lotnictwa.

Nasze własne prace nad hybrydowymi silnikami raketowymi rozpoczęły się wraz z przyznaniem kołu dofinansowania z funduszy Małej Puli na Projekty Naukowe w 2017 roku. W ramach dofinansowania opracowaliśmy nowatorski hybrydowy silnik raketowy o ciągu 1kN. Posłużył on do przeprowadzenia szeregu testów mających na celu optymalizację, zarówno ze względu na poprawę osiągnięć jak i obniżenie kosztów użytkowania silnika. Dodatkowo zbadane zostały właściwości i osiągi różnych paliw raketowych stosowanych w napędach hybrydowych. Niniejszy projekt jest modyfikacją istniejącego już silnika, która pozwoli na znaczne usprawnienie pracy związanej z badaniem silników hybrydowych. Budowa modułowa pozwoli na zmniejszenie czasu potrzebnego na przygotowanie nowego testu. Co więcej badania nowej konstrukcji pozwolą na zoptymalizowanie silnika przeznaczonego do napędu rakiety. W nowej koncepcji silnik będzie składał się z czterech modułów (Rysunek 2):

- Modułu wtrysku
- Modułu układu zapłonowego
- Modułu paliwa
- Modułu dyszy

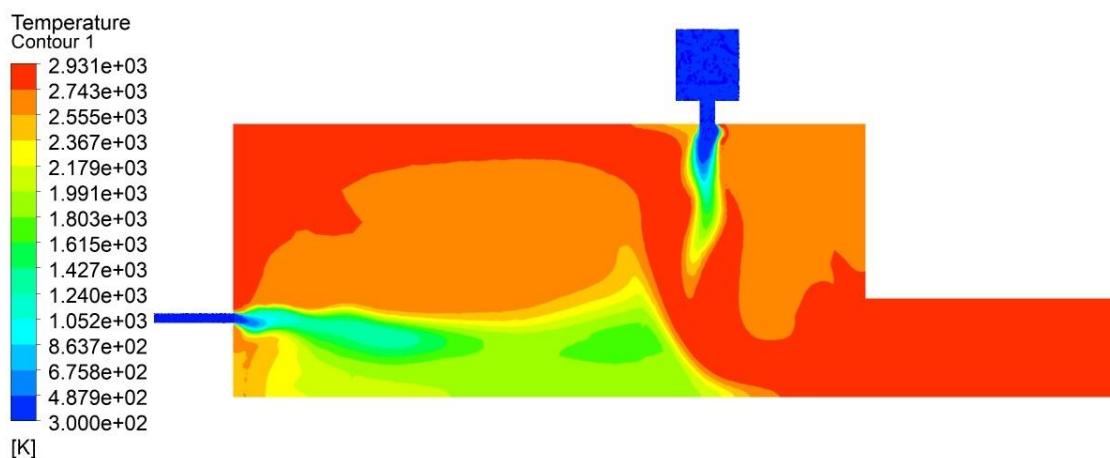
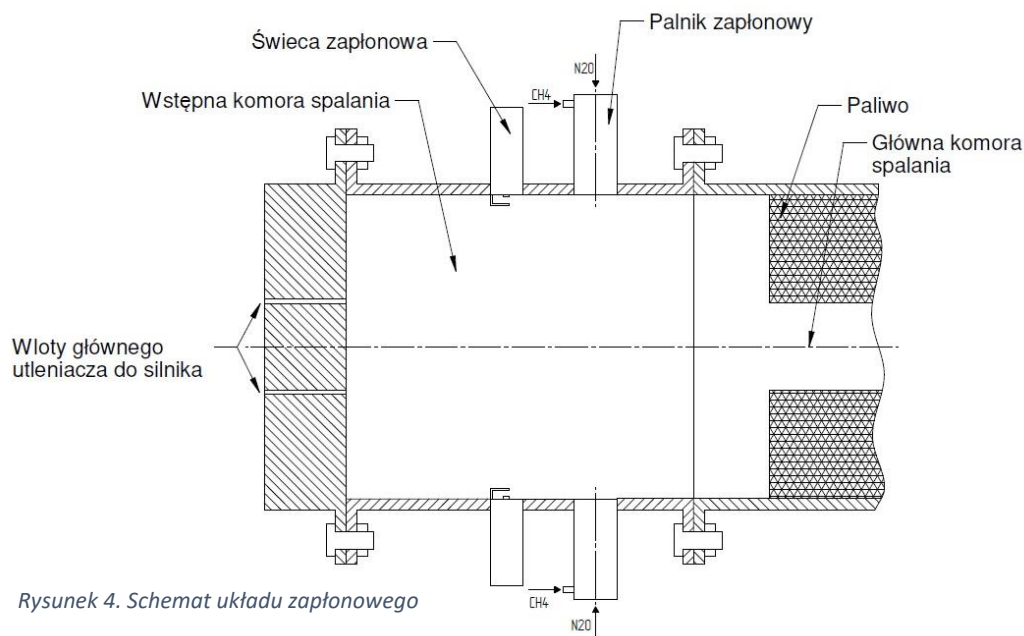


Rysunek 2. Schemat budowy modułowej silnika hybrydowego

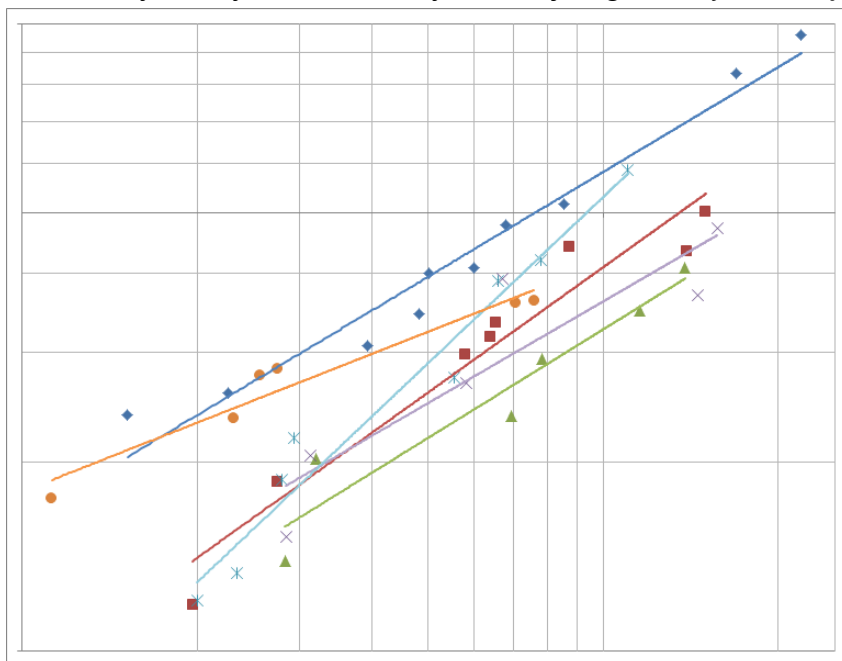
Taka budowa umożliwi znacznie szersze badania oraz pozwoli na ich szybsze przeprowadzenie ze względu na brak konieczności demontażu całego silnika a jedynie jego części. Dodatkowo będzie można wykonać kilka modułów paliwowych co pozwoli na przeprowadzenie testów dla różnych konfiguracji silnika w ramach jednego wyjazdu co do tej pory było niemożliwe ze względu na konieczność całkowitego demontażu silnika po przeprowadzonym teście co wymaga czasu oraz odpowiednich narzędzi. Wymienna płytka wtryskowa w przypadku budowy modułowej umożliwi przeprowadzenie badań nad wpływem konfiguracji wtrysku na osiągi silnika, co do tej pory takie badanie było niemożliwe ze względu na koszty wykonania wtryskiwacza. Tego typu badania są niezwykle cennym źródłem informacji w oparciu, o które można stworzyć wiele znaczących publikacji.

Niniejszy projekt zakłada, również wykonanie układu zapłonowego, który umożliwiłby wielokrotny restart silnika. Taki układ pozwala na zdobycie przewagi silników hybrydowych nad silnikami na stały materiał pędny. Jednocześnie stworzenie takiego układu również pozwoli na zmniejszenie czasu potrzebnego na przygotowanie nowego testu, a jednocześnie może być przedmiotem wielu badań dotyczących zapłonu silników hybrydowych oraz spalania mieszanin metanu z podtlenkiem azotu.

Należy również zwrócić uwagę na to, że układ zapłonowy, który umożliwia wielokrotny restart silnika pozwala zdobyć przewagę nad konkurencyjnymi konstrukcjami. Niewątpliwie również obecnie taki układ jest wymagany w przypadku bardziej zaawansowanych konstrukcji. To zaawansowane rozwiązanie znalazło bardzo szerokie zastosowanie między innymi w sektorze wojskowym. Również w kontekście projektu budowy rakiety z napędem hybrydowym takie rozwiązanie układu zapłonowego pozwoliłoby na znacznie i mogłoby być przedmiotem bardzo wartościowych badań.



Silnik hybrydowy jaki został dotychczas skonstruowany przez Koło Naukowe Napędów MELprop jest postrzegany jako spore osiągnięcie. Również przeprowadzone na nim badania są rozpoznawalne i posłużyły do napisania publikacji, która jest obecnie na etapie recenzji. Co więcej są to jedyne takie badania w Polsce co w sposób znaczący podnosi ich prestiż. Wybrane wyniki z przeprowadzonych testów przedstawione zostały na Rysunku 4, który obrazuje ogrom wykonanej pracy.



Rysunek 5. Porównanie osiągnięć dla różnej konfiguracji silnika hybrydowego

Niewątpliwie więc stworzenie bardziej zaawansowanej konstrukcji pozwoli na osiągnięcie jeszcze większego sukcesu, który może odbić się szerokim echem w środowisku akademickim. Dodatkowo przeprowadzenie bardziej wnikliwych badań na temat niniejszego typu napędów nie powinno zostać niezauważone.

Co więcej Koło Naukowe Napędów MELprop dzięki swojej już długotrwałej działalności związanej z raketowymi silnikami hybrydowymi posiada obecnie zaplecze jakie pozwala na kompleksowe badanie tych napędów oraz niezbędne materiały do przeprowadzenia badań. Również zdobyte doświadczenie podczas dotychczasowych projektów z pewnością zaprocentuje przy tworzeniu coraz to bardziej skomplikowanych konstrukcji.