

Warszawa, 11.09.2020

Projekt PW-Sat3  
Studenckie Koło Astronautyczne  
Politechnika Warszawska

# Wykonanie modelu inżynierskiego napędu satelity PW-Sat3

Rezerwowa Pula na Projekty Naukowe 2020

**Autorzy: Marcin Pulik, Magdalena Mącik**

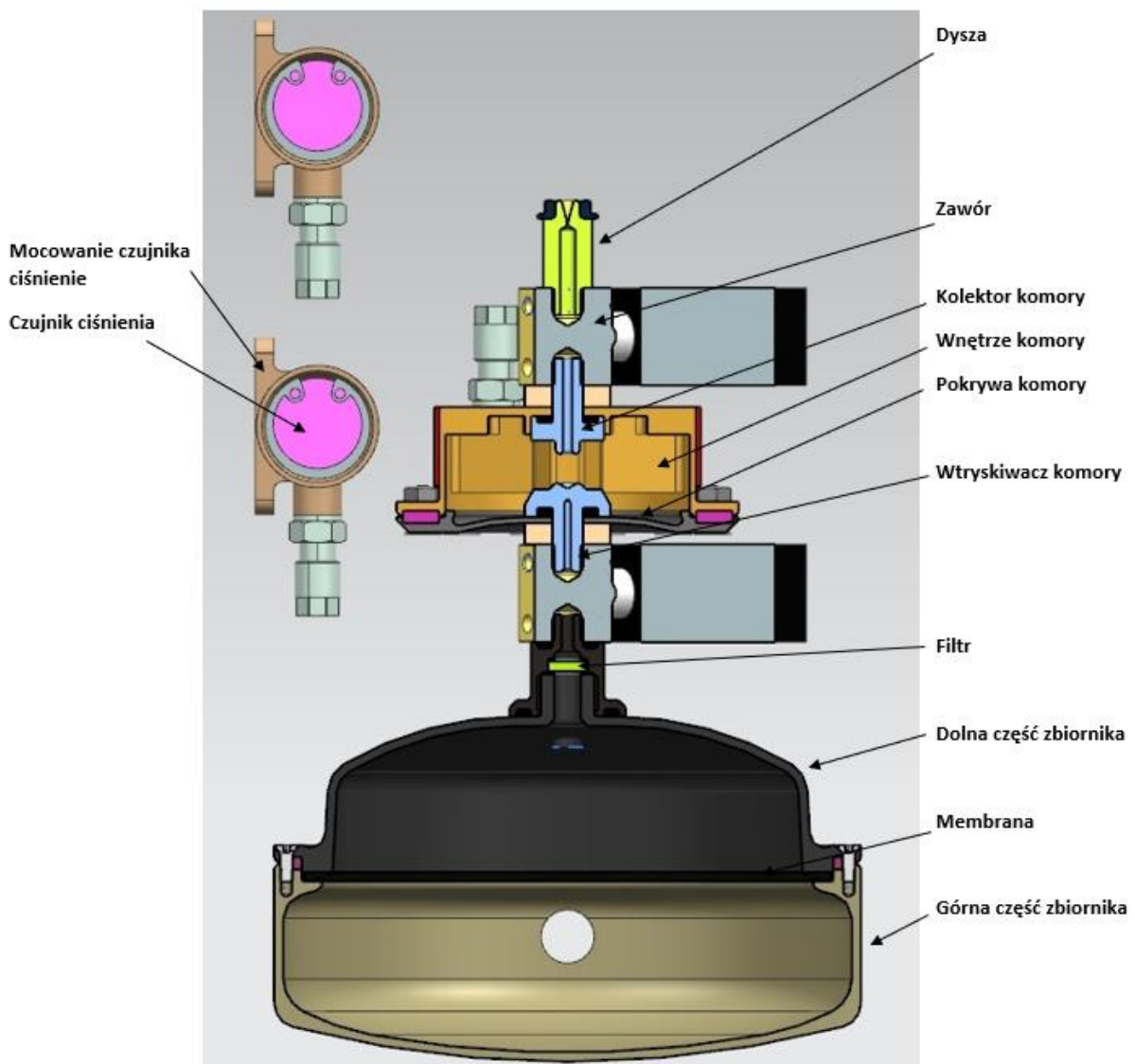
Zakres projektu:

- Wykonanie: dyszy, dwuczęściowego zbiornika, membrany, komory służącej odparowaniu butanu, wtryskiwacza, uszczelnień, złączek oraz elementów usztywniających zawory i czujniki.
- Zakupienie śrub i uszczelek.
- Aktualny stan projektu to stworzony model złożeniowy oraz większość rysunków wykonawczych. Pliki dostępne są w załączniku.
- W koszty pokryte z innych środków wlicza się: zakup elementów elektronicznych, w tym czujników, grzałek, zaworów. Wykonanie płytki PCB jest również realizowane z innych środków.

## OPIS PROJEKTU

Głównym eksperymentem misji PW-Sat3 jest zaprojektowanie w pełni działającego dwufazowego układu napędowego typu cold gas, umożliwiającego zmniejszenie prędkości i w konsekwencji obniżenie wysokości satelity.

Napęd cold gas wykorzystuje pęd gazu wyrzuconego przez dyszę do wytworzenia ciągu w przeciwnym kierunku. Aby nadać pęd musi być zachowana różnica ciśnień. W jednofazowych układach napędowych gaz przechowywany jest w zbiornikach wysokociśnieniowych, które są ciężkie ze względu na grube ściany. Zastosowanie roztworu dwufazowego znacząco zmniejsza masę i objętość, które są bardzo istotne w naszym projekcie.



### 1. Poziom naukowy projektu.

Członkowie zespołu będą mogli wziąć udział w integracji projektowanego napędu satelitarnego. Będzie to okazja do sprawdzenia zachowania się modelu w warunkach ziemskich oraz realizację procedur integracji z uwzględnieniem napełnienia zbiornika. Pozwoli to w znacznym stopniu zwiększyć wiedzę i doświadczenie członków projektu. Stworzenie modelu inżynierskiego napędu jest strategicznym punktem od którego zależy duża część dalszej pracy całego zespołu. Planowana jest publikacja z testów funkcjonalnych napędu. Wyniki pracy w ramach PW-Sata były prezentowane na międzynarodowych konferencjach naukowych, takich jak 3rd SSEA w Leicester. Projektowany napęd wraz z całym satelitą PW-Sat3 jest aktualnie podstawą do pisania prac przejściowych i inżynierskich.

### 2. Wpływ realizacji na rozwój dyscypliny naukowej

Zastosowanie membrany i gazu ciśnieniującego jest innowacyjne dla satelitarnych napędów cold gas. Rozwój tego systemu pozwoli w przyszłości na sprawdzenie zjawiska chlupotania w warunkach braku grawitacji, w porównaniu do modelu analizowania przepływów dwufazowych. Publikacje tego typu istnieją dla niektórych cieczy i typowych zbiorników bez stosowania ograniczeń. Brak podobnych badań dla butanu, lub czynników chłodniczych.

### 3. Ocena możliwości wykonania

Osobą, która weryfikuje projekt napędu jest Opiekun SKA. Możemy również liczyć na pomoc związaną z integracją i testami napędu.

### 4. Kosztorys

Komponent	Ilość	Cena jednostkowa	Cena całkowita
dysza	1	2500	2500
wnętrze komory	1	1600	1600
wtryskiwacz komory	1	800	800
dolna część zbiornika	1	1000	1000
górną część zbiornika	1	1000	1000
membrany	3	250	750
pokrywa komory	1	200	200
filtr	4	80	320
uszczelnienie wtryskiwacza	4	25	100
uszczelnienie filtra	4	25	100
uszczelki teflonowe (komora i zbiornik)	2	250	500
kolektor komory	1	400	400
usztynienia	2	300	600

zaworów			
struktura	1	1200	1200
mocowanie czujnika ciśnienia	2	400	800
oringi	-	-	50
śruby	-	-	80
		<b>SUMA</b>	<b>12000</b>
Czujniki ciśnienia	1	2860	2860
grzałki	1	1000	1000
PCB	1	140	140
<b>W sumie</b>			<b>16000</b>

Wszelkie koszty powyżej maksymalnej kwoty dofinansowania zostaną pokryte z innych środków projektu.

Uwaga: Należy zaprojektować strukturę na stanowisko ,elementy usztywniające zawory, oraz wykonać rysunki membrany. Pozostałe komponenty posiadają zatwierdzone rysunki wykonawcze. Koszty elementów napędu szacowane na podstawie rozmów z Opiekunem Koła we wrześniu 2020 i doświadczenia inżynierskiego członków zespołu projektowego.

## 5. Popularyzacja nauki

Projekt napędu wraz z pozostałą częścią PW-Sata może być elementem promującym Studenckie Koło Astronautyczne. Na temat integracji modelu inżynierskiego pojawi się dużo postów na naszym Facebooku. Informacje o postępach w PW-Sacie doprowadzą do wzrostu zainteresowania mediów zarówno działalnością Koła, jak i Uczelnią. w przyszłym roku akademickim, co jest bardzo ważne, ze względu na utrudnioną pracę i promocję Koła w aktualnym czasie. Pomoże to również w poszukiwaniu wsparcia na kolejne inicjatywy.