



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2017 – 2020, 2. odpiranje, za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Inovativni načini merjenja hitrosti gorenja v raketnem motorju

- V katero področje na prvi klasični ravni KLASIUS-P-16 se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (neustrezno področje izbrišite):

07 - Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partner/ja – podjetje/ji oz. organizacija, ki je/sta bilo/i vključeno/i v projekt)

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo in Dewesoft d.o.o.

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

V zadnjih desetletjih nas je miniaturizacija elektronskih sistemov pripeljala do te točke, kjer smo sposobni izdelati umetni satelit velikosti škatle za čevlje, ki opravlja marsikatero funkcijo večjih satelitov. Kljub temu pa je uporaba le-teh zelo omejena zaradi velikih stroškov transporta v Zemljino orbito ter majhne fleksibilnosti pri prevozu z velikimi nosilnimi raketami. Uporaba inovativnega hibridnega raketnega pogona omogoča izdelavo manjših in preprostejših raket, ki se lahko bolj prilagodijo misijam z manjšimi sateliti in to storijo po ugodni ceni. Razvoj takšnih vozil bo deloval kot iniciator za razvoj vesoljske znanosti, saj bo omogočil dostop do vesolja širši množici ljudi ter odprl nove možnosti na področjih opazovanja Zemlje, raziskovanja vesolja in telekomunikacij.

Cilj projekta je bil zasnovati merilni sistem za karakterizacijo hitrosti gorenja novih hibridnih raketnih goriv. Kot glavni problem pri nadaljnji uporabi te tehnologije se pojavlja majhna hitrost gorenja do sedaj poznanih goriv, zato potrebujemo sistem, ki lahko to lastnost preverja hitro, natančno in zanesljivo ter omogoča pridobitev zadostne količine eksperimentalnih podatkov. Ta merilni sistem bo moral opravljati meritve z različnih senzorjev pri visokih frekvencah vzorčenja ter ob prisotnosti zunanjih motenj, kar postavlja visoke zahteve tudi za merilne instrumente. Pojavlja se možnost izboljšav merilne opreme partnerskega podjetja na področju merjenja pretoka, saj ta trenutno ne ponuja kompletne rešitve za ta namen.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Merilni sistem je bil zasnovan kot majhno, prenosno preizkuševališče, ki deluje enako kot vsak raketni motor, s to razliko, da je opremljen s senzoriko in omogoča zelo ponovljivo delovanje. Razdeljen je na več sklopov, ki so bili dodeljeni različnim članom ekipe. V vsakem sklopu smo najprej opravili osnovne raziskave področja in naredili seznam zahtev oz. območja specifikacij, ki jih mora izpolnjevati. Nato smo delovanje celotnega preizkuševališča popisali v programu, izdelanim v Wolfram Mathematici, kar nam je omogočilo hitro optimizacijo sistema. Poudarek je

bil na razvoju senzorike, saj so nekatere najbolj primerne merilne metode za ta sistem malo raziskane ali pa obremenjene s številnimi zunanjimi motnjami. V celoten merilni sistem smo vključili tri merilne metode - merilno opremo partnerskega podjetja, ki skrbi za visokohitrostno zajemanje in obdelavo podatkov, bazo snovskih lastnosti RefProp in tri merilne metode za merjenje regresije - merjenje spremembe mase, merjenje spremembe kapacitivnosti in merjenje pretoka preko Venturijeve šobe.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

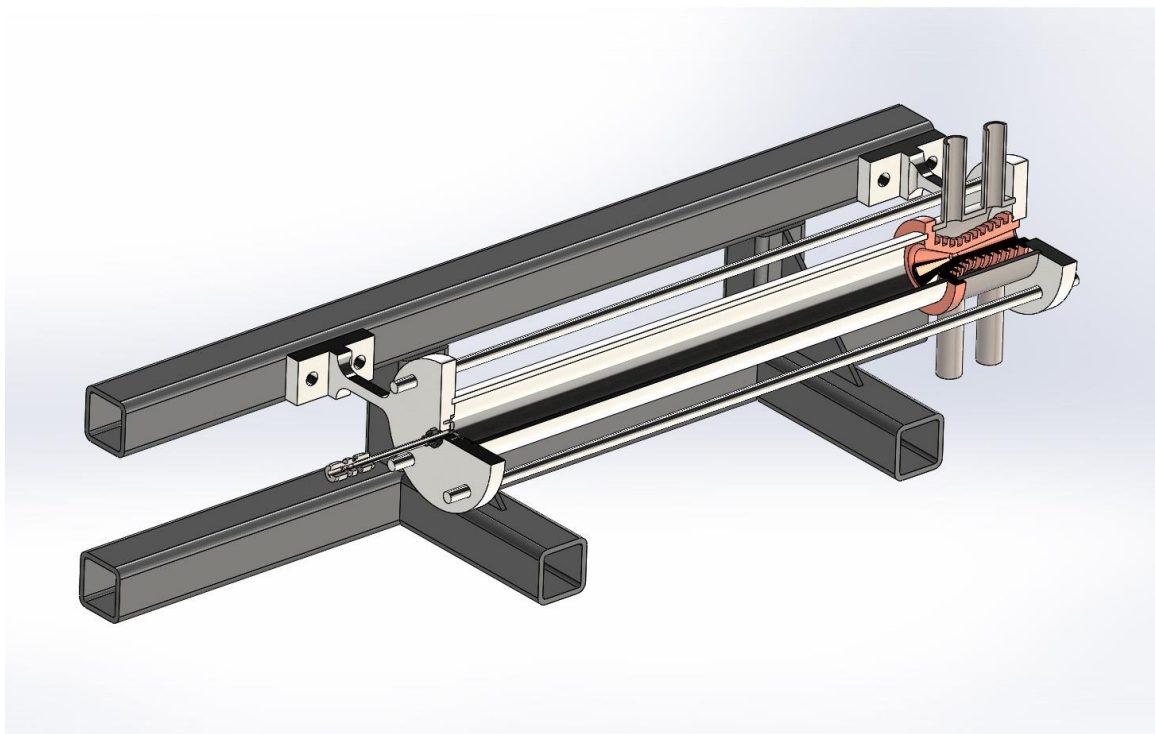
Rezultat projekta je končana zasnova omenjenega merilnega sistema in načrt integracije baz snovskih lastnosti v merilno opremo partnerskega podjetja.

Merjenje regresije hibridnega goriva je kot neznanka na tem raziskovalnem področju odvrnila marsikaterega raziskovalca od nadaljnjega dela, saj se je hibridna tehnologija smatrala kot preveč nepredvidljiva in težko merljiva. Zasnova zanesljivega in robustnega merilnega sistema, ki z uporabo treh neodvisnih merilnih metod zagotavlja konsistentne in majhne merilne pogreške, lahko deluje kot iniciator novih dejavnosti na področju hibridnih tehnologij pogona in razvoja vesoljskih tehnologij v Sloveniji na splošno.

Izdelali smo osnutek načrta integracije baze RefProp v merilno opremo podjetja Dewesoft, kar omogoča izdelavo zaključene rešitve za merjenje pretoka, ki vsebuje kanale za merjenje temperature in tlaka, poleg tega pa znotraj same programske opreme omogoča uporabo RefProp baze v enačbah pretoka.

4. Priloge:

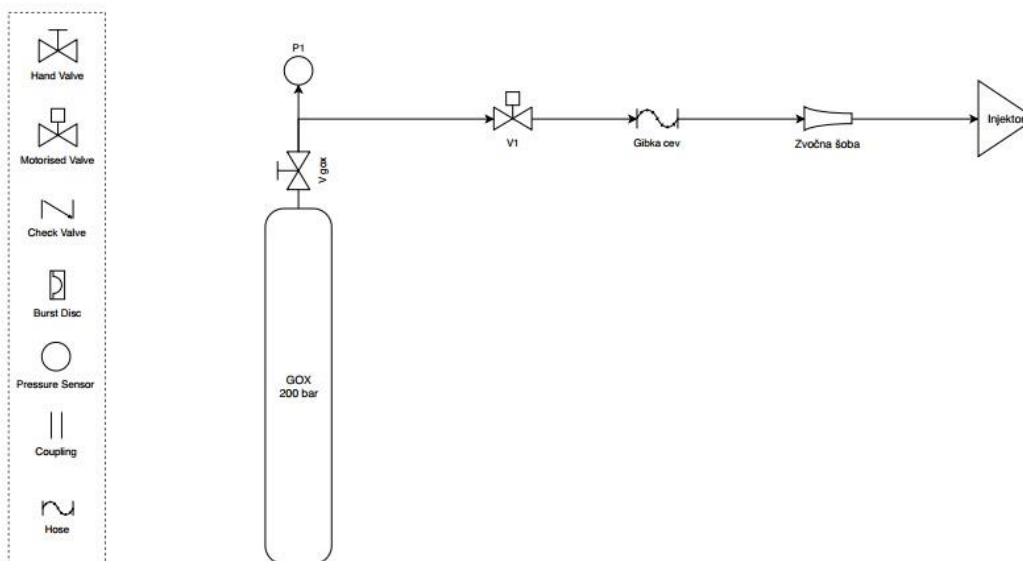
- Shema sprednjega dela preizkuševališča (sprednji_del.jpg)
- Shema zadnjega dela preizkuševališča (zadnji_del.jpg)



Slika 1: Shema sprednjega dela preizkuševališča (Priloga 1, sprednji_del.jpg)



Cevovod
v 0.1
Risano: 4.8.2019



Slika 2: Shema zadnjega dela preizkuševališča (Priloga 2, zadnji_del.jpg)