



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2017 – 2020, 1. odpiranje, za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Raziskave modernih metod krmiljenja na področju pnevmatsko-hidravličnih sistemov

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovu (neustrezno področje izbrišite):

5 - 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

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

V okviru projekta smo raziskovali možnost uporabe pnevmatske mišice kot aktuatorja v mehanskem sistemu, ki simulira delovanje komolčnega sklepa.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Glavni cilj projekt je bil razvoj sistema, ki bi demonstriral možnost uporabe pnevmatske mišice. Pri tem gre za sistem, ki bi simuliral delovanje človeške roke, oziroma bolj točno komolčnega sklepa. Navadno so takšni sklepi narejeni s pomočjo elektromotorjev ali hidravličnih cilindrov. Uporaba pnevmatske mišice v ta namen pa še ni zadovoljivo raziskana. Za namen izdelave takšnega sistema je bilo potrebno sodelovanje študentov na več področjih, in sicer mehanike, pnevmatike, hidravlike, računalništva, elektronike in avtomatizacije. Najprej je bilo potrebno izdelati model sistem in ga simulirati, da bi bolje razumeli njegovo delovanje. Program, v katerih je to možno izvesti, je več. V okviru projekta smo se odločili za prosto dostopni Python. Nato je bilo potrebno zasnovati mehanski del, ki bi ponazarjal komolčni sklep. Izbrati je bilo potrebno prave elemente, ter nekatere tudi na novo zasnovati in jih natisniti s tehnologijo 3D tiskanja. V smislu obremenitev je bila konstrukcija preverjena v programskem paketu Abaqus. Velik del projekta je predstavljal razvoj ustreznih krmilnih algoritmov, ki so bili sprogramirani v Festovem programirljivem logičnem krmilniku PLK tipa CDPX. Pri tem se je sam krmilni algoritem programiral v programskem jeziku CoDeSys, uporabniški vmesnik pa je narejen v programskem okolju Festo Designer Studio. Sistem je bil uspešno izdelan in testiran.

Vzporedno s tem glavnim ciljem smo raziskali tudi možnosti detekcije puščanja, ki se pri pnevmatskih sistemih vedno pojavlja, izdelavo zaščitnega vezja za v praksi delujoč sistem, izdelavo namenskih pnevmatskih ventilov in ustrezna sistema filtriranja.

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

- Izdelan model in simulacija sistema v Pythonu
- Izdelan in v Abaqusu preračunan mehanski model komolčnega sklepa.
- Sprogramirano krmiljenje s pomočjo programskega paketa CoDeSys.
- HMI vmesnik narejen v programskem paketu Festo Designer Studio.
- Izdelava sistema za detekcijo puščanja.
- Izdelano zaščitno vezje, ki ščiti pred prenapetostmi in tokovnimi sunki.
- Razvoj namenskega tlačnega senzorja.

Vsi zgoraj naštetih rezultati projekta doprinašajo k družbeni koristi, saj se jih lahko

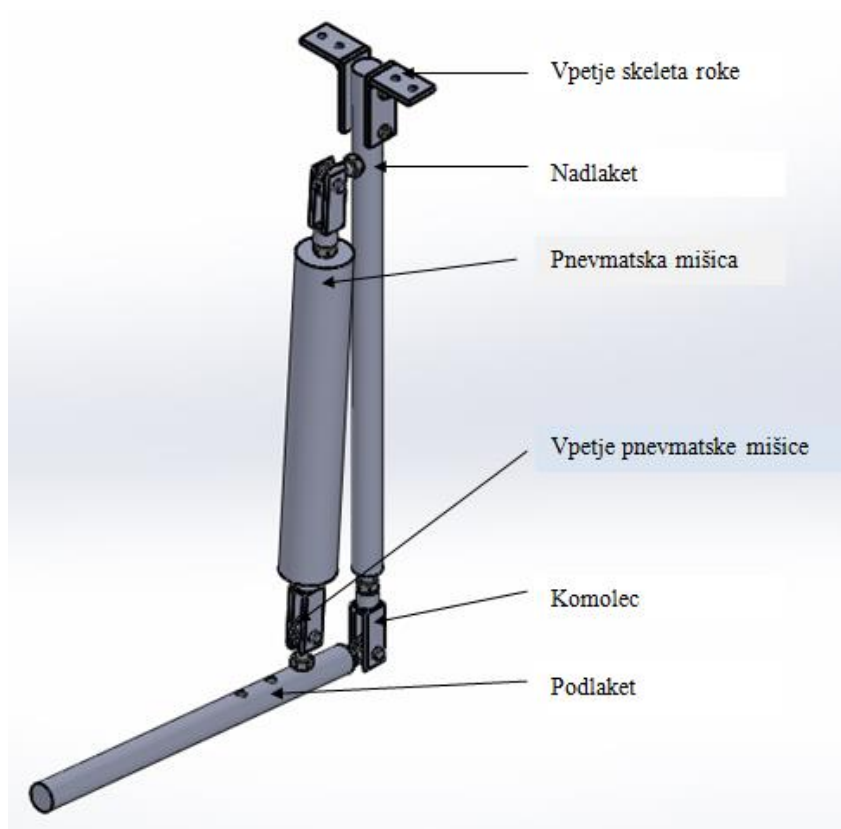
uporablja v marsikateri aplikaciji, ki ni povezana s tem projektom. Predvsem pa se v prihodnosti lahko izkaže, da je pnevmatska mišica eden izmed najprimernejših aktuatorjev za humanoidne robote. Po obliki in principu delovanja je namreč zelo podobna človeškim mišicam.

4. Priloge:

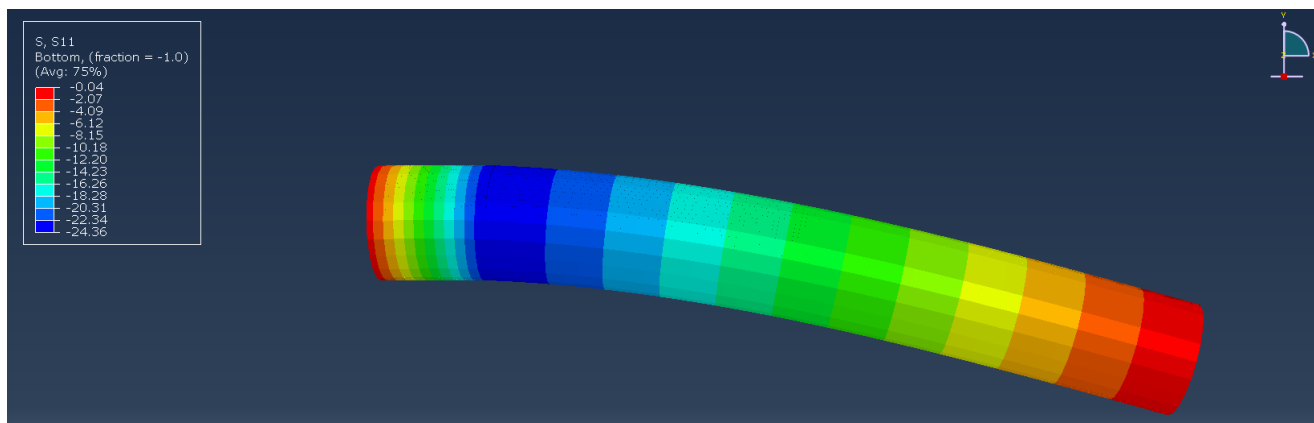
- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).



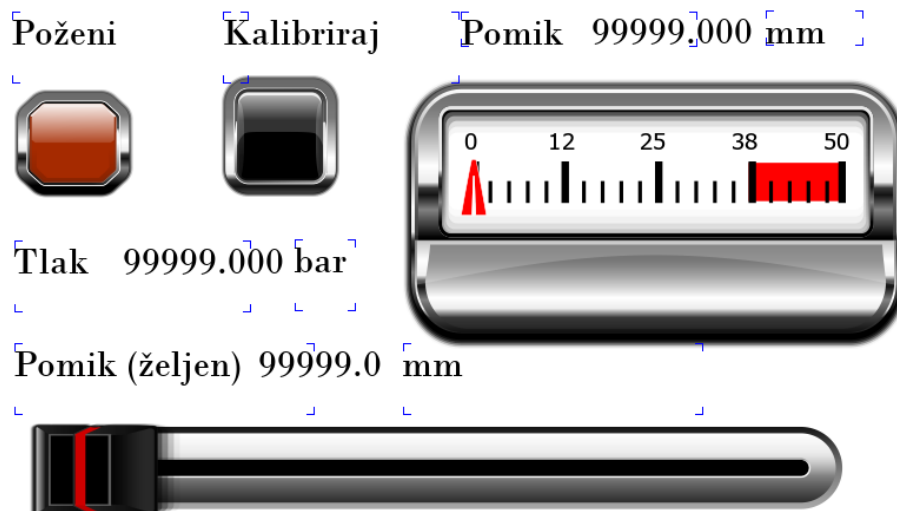
Slika 1: Preizkuševališče pnevmatske mišice



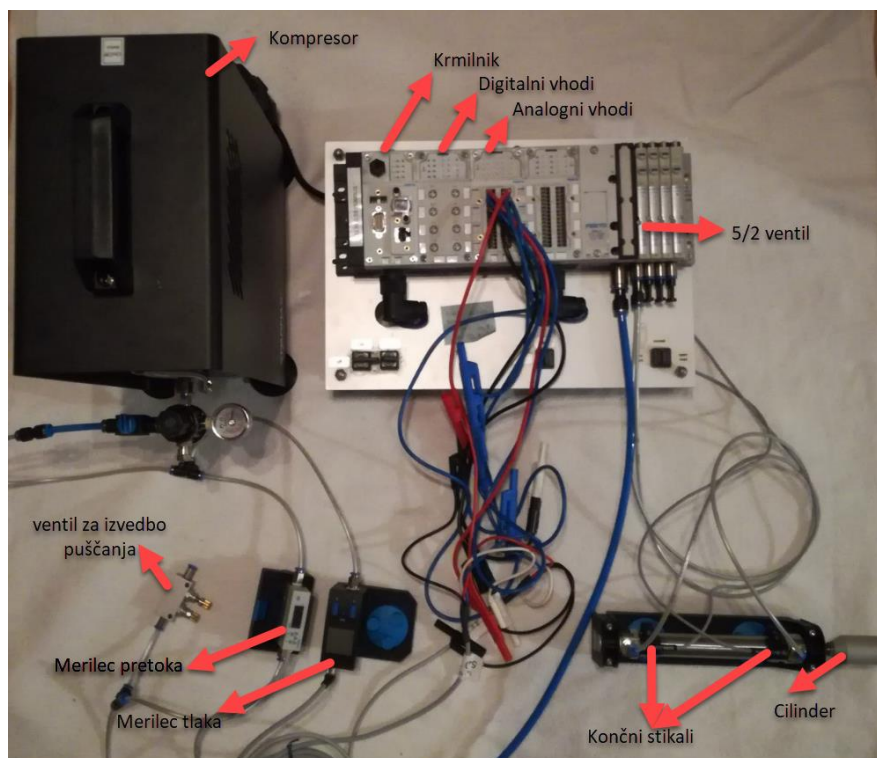
Slika 2: 3D model sestava skeleta roke z vgrajeno pnevmatsko mišico.



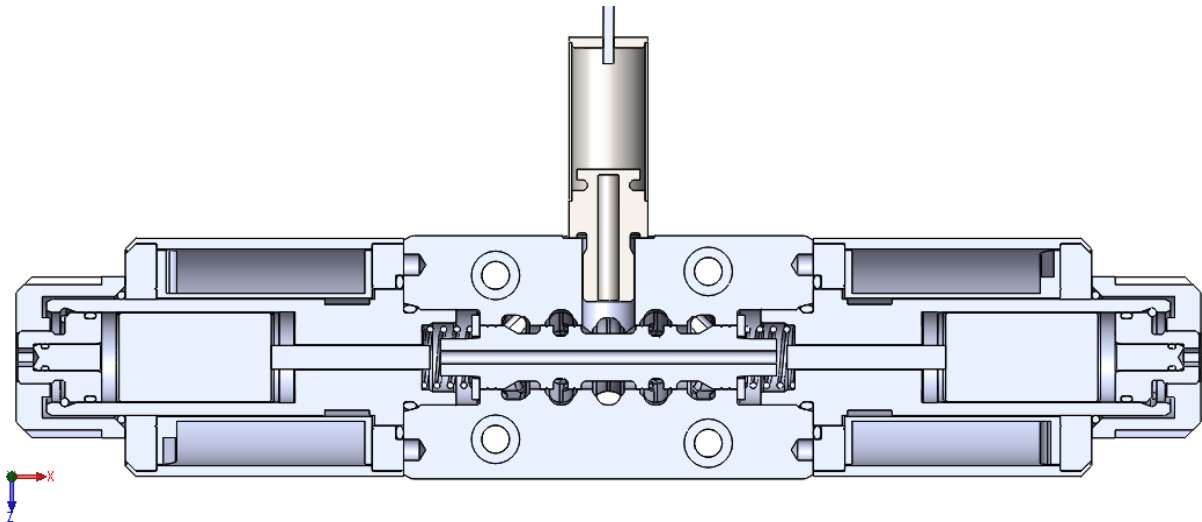
Slika 3: Analiza palice v Abaqusu



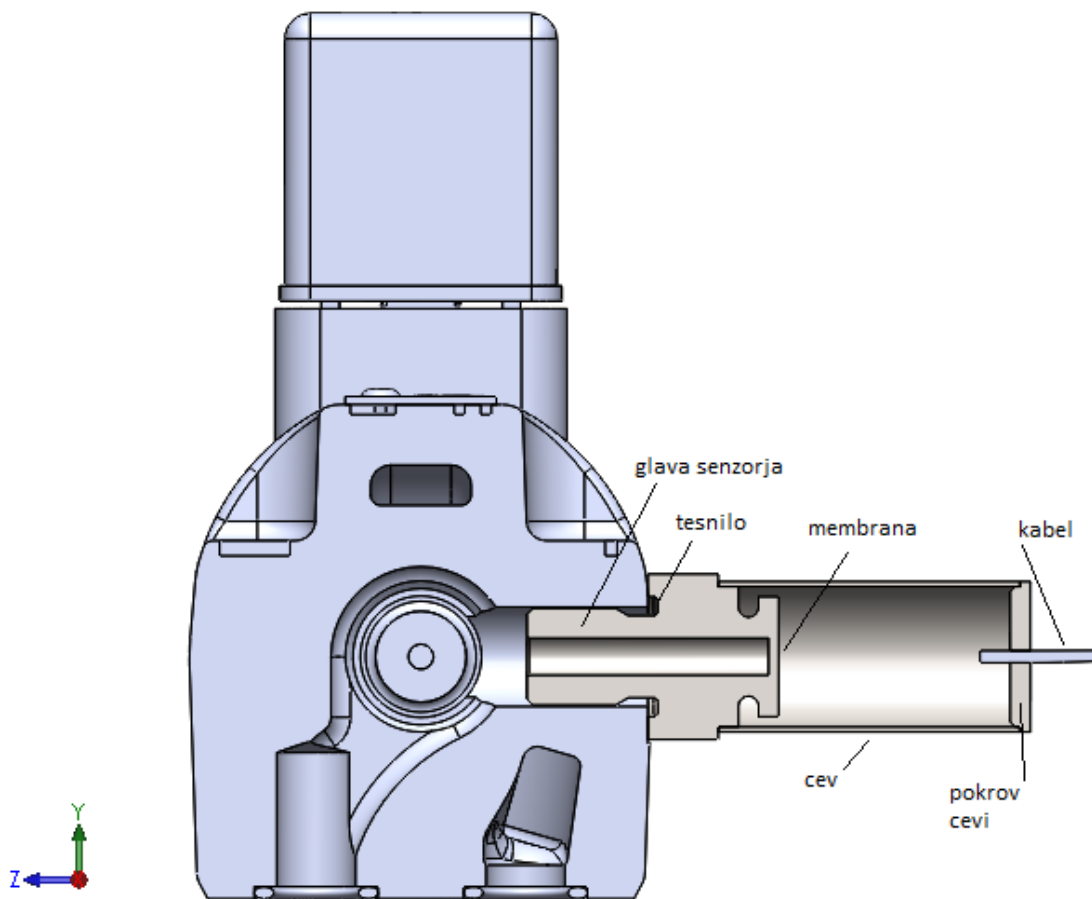
Slika 4: Grafični uporabniški vmesnik na interaktivni upravljalni enoti.



Slika 5: Testiranje sistema za zaznavanje puščanja



Slika 6: Sestav z ventilom-vzdolžni prerez



Slika 7: Sestav z ventilom-prečni prerez