

1. Raziskovalna organizacija:

Univerza v Ljubljani, *Fakulteta za strojništvo*

2. Ime in priimek mentorja:

Andrej Kitanovski

3. Področje znanosti iz šifranta ARRS:

2.13.05

4. Kontaktni e-naslov mentorja:

andrej.kitanovski@fs.uni-lj.si

5. Kratak opis programa usposabljanja:

Raziskave in razvoj sezonskih hranilnikov toplote

Izkoriščanje toplote iz obnovljivih virov energije, kot je na primer energija sonca, predstavlja eno izmed področij, ki imajo pri raziskavah in razvoju v zadnjih letih pomembno rast. Kljub ustreznim rešitvam pridobivanja toplote predstavlja časovno omejeni vir pomembno omejitev pri širši uporabi sončne energije. Velik pomen ima zato shranjevanje toplote, ki ga lahko ločimo glede na medij in tip hranilnika, kot tudi glede na čas shranjevanja oziroma količino shranjene energije. Še poseben izziv pri tem predstavlja premostitev daljših obdobj, kar se nanaša na sezonske hranilnike toplote. Največ rešitev sezonskih hranilnikov uporablja kot medij vodo, ali celo zemljino. Tovrstni hranilniki imajo velike toplotne izgube in običajno zasedajo ogromno prostora. Zaradi problematike toplotnih izgub, velikosti in s tem povezanih investicijskih stroškov se iščejo rešitve po večji kompaktnosti hranilnikov. Ta je v mnogočem povezana z uporabo fazno spremenljivih materialov, ali z uporabo kemičnih reakcij. V nekaterih primerih se lahko izognemo toplotnim izgubam, ki lahko še posebej v primeru uporabe sezonskih hranilnikov predstavljajo zelo pomemben delež shranjene energije. V nizkoenergijskih objektih je zato možno kriti delno ali v celoti letne potrebe po ogrevanju objekta in sanitarne vode. Področje uporabe tovrstnih hranilnikov zajema kar nekaj različnih tehnologij. Večinoma gre za tehnologije v razvoju, ki predstavljajo zaradi karakteristik svojega delovanja tudi zelo visoke investicijske stroške. Zato bi lahko enostavna in cenena rešitev z uporabo okolju prijaznih materialov lahko vodila do hitrejše uveljavitve sezonskih hranilnikov na trgu, hkrati pa rešila problematiko sezonskega shranjevanja toplote, še posebej vezanega na sončno energijo. V okviru doktorskega dela bo potrebno opraviti pregled dosedanjega razvoja na področju kemičnih in latentnih hranilnikov toplote. Poseben poudarek bo moral biti na snoveh, ki so okolju prijazne, in imajo sposobnost uporabe za sezonsko shranjevanje z minimalnimi možnimi toplotnimi izgubami. Zato bo potrebno podrobneje analizirati lastnosti ter značilnosti različnih materialov. Nadalje bo potrebno analizirati obstoječe koncepte takih hranilnikov, ter povzeti njihove prednosti in slabosti. Izdelati bo potrebno nekaj konceptualnih rešitev. V okviru dela bo potrebno razviti matematični in numerični model, ki bo služil za simulacijo delovanja, kot tudi iskanja optimalnih geometrijskih in obratovnih karakteristik. Na podlagi rezultatov bo potrebno predlagati najprimernejšo rešitev za kasnejši eksperiment. Eksperimentalne rezultate bo potrebno primerjati z numeričnimi in po potrebe korigirati oziroma modificirati matematični in numerični model. Na koncu dela bo moral kandidat ekonomsko ovrednotiti tovrstne hranilnike za različne velikosti. Podati bo potrebno tudi smernice za nadaljnji razvoj.