



**Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2017 – 2020, 3. odpiranje,
za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada**

1. Polni naslov projekta: TERMOFE- Optimizacija sončnih elektrarn v kombinaciji s toplotno črpalko

- **V katero področje na prvi klasifikacijski 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 Mariboru, Fakulteta za energetiko

Termo Shop d.o.o., Trgovina in inženiring za toplotno in hladilno tehniko

3. Besedilo:

- **Opreделите problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta**

Podjetje Termo Shop d.o.o. je vodilno slovensko podjetje in proizvajalec visoko kakovostnih in energetsko učinkovitih toplotnih črpalk, ki poleg toplotnih črpalk na trgu ponuja tudi postavitev sončnih elektrarn, ki s svojo proizvodnjo električne energije zmanjšajo fiksne mesečne stroške ogrevanja. Podjetje se je, v sodelovanju s Fakulteto za energetiko UM, spopadlo z izzivom, kjer je interdisciplinarna skupina študentov, pedagoških mentorjev in mentorja iz podjetja izdelala program/aplikacijo, ki strankam omogoča hiter a hkrati natančen izračun proizvodnje in porabe električne energije sončne elektrarne v kombinaciji s toplotno črpalko. Z znanjem in opremo s katero razpolagamo na Fakulteti za energetiko UM, smo partnerskemu podjetju ponudili izvedbo meritev in pripravo elaborata s konkretnimi rezultati in rešitvami. S pripravo takšnega programa smo rešili problem podjetja, ki takrat še ni imelo izdelanega programa za določitev optimalne velikosti in moči sončne elektrarne, glede na ogrevalne potrebe obravnavanega objekta.

- **Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta**

V projektu se omejujemo na delovanje sončnih elektrarn v kombinaciji s toplotno črpalko, s čimer lahko zmanjšamo fiksne stroške ogrevanja. V okviru projekta smo raziskali celotno delovanje sončne elektrarne, katere proizvedeno električno energijo lahko uporabimo za obratovanje toplotne črpalke. Shema lastnega odjema nam omogoča postavitev mikro sončnih elektrarn do 11kW, pri čemer se lahko viški in primanjkljaji električne energije oddajo in odvzamejo iz omrežja. Osredotočili smo se na izračun mesečne in letne proizvodnje električne energije iz sončnih elektrarn ter na izračun porabe električne energije toplotne črpalke za ogrevanje, s katerima lahko določimo optimalno velikost in moč obeh sistemov. Projekt obravnava izdelavo programa za določitev optimalne velikosti in moči sončne elektrarne in toplotne črpalke. Program zajema vhodne parametre, kot so lokacija sončne elektrarne, tip sončnih modulov in razsmernika, tip toplotne črpalke, ogrevalna površina prostorov, zunanja izolacija objekta itd. Izhodni parametri predstavljajo proizvedeno in porabljeno električno energijo. S takšnim izzivom si je

interdisciplinarna skupina študentov, pedagoških mentorjev in mentorja iz gospodarstva zadala za cilj zasnovati in izdelati takšnega programa. Pri tem je bilo potrebno združiti znanja in standarde s področja energetike kot tudi s področja mehatronike in kemije. Projektno delo je potekalo v treh sklopih. V prvem sklopu se je opravil izračun in meritve proizvodnje električne energije iz sončne elektrarne, v drugem sklopu pa se je opravil izračun porabe električne energije toplotne črpalke. V tretjem sklopu se je opravila združitev prvega in drugega sklopa v obliki programa, ki je namenjen različnim uporabnikom. S tem podjetje dobiva podatek kakšna moč sončne elektrarne je potrebna za nemoteno obratovanje toplotne črpalke. Rezultati v obliki programa in elaborata podjetju dajejo odgovore o velikosti in moči sončne elektrarne, glede na potrebe toplotne črpalke.

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

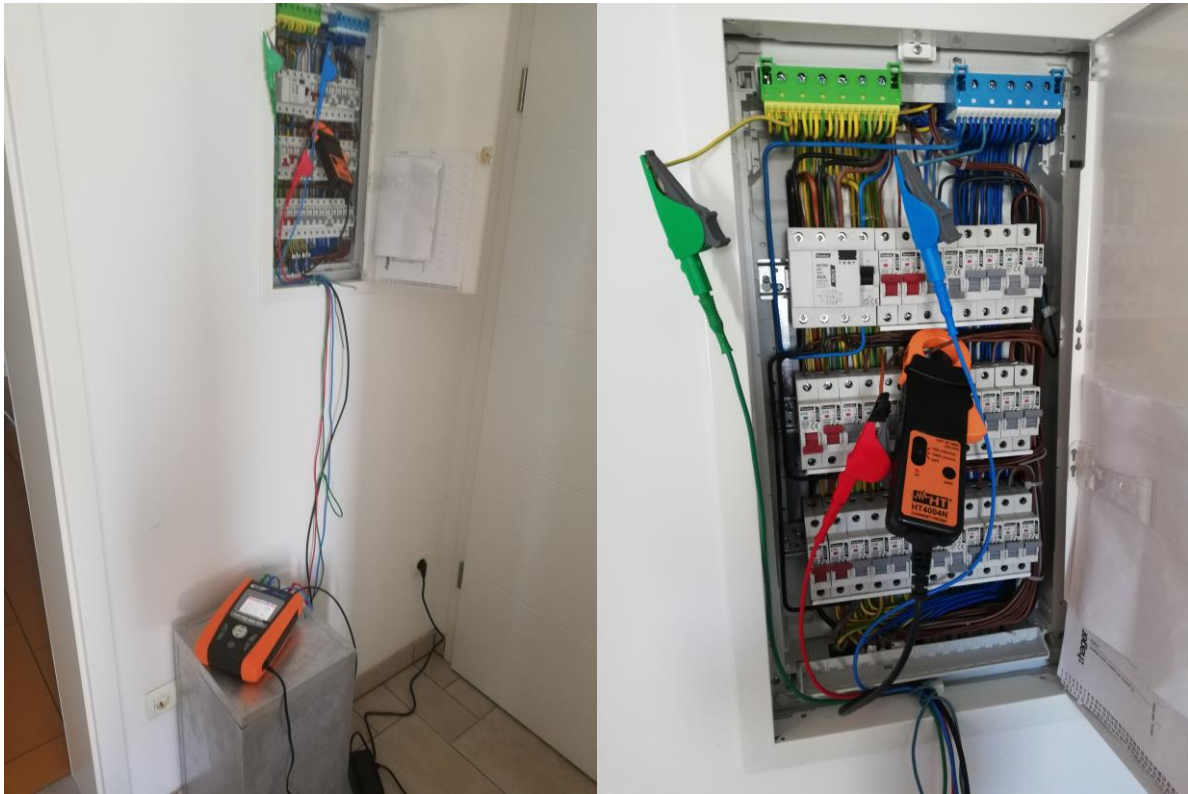
Cilji projekta, ki so bili doseženi z vzajemnim sodelovanjem vseh vključenih partnerjev, tj. študentov, delovnega mentorja in pedagoških mentorjev, so bili zastavljeni smotrno in skladno z realno oceno zmožnosti izkoriščenosti vseh resursov v načrtovanem časovnem obdobju izvajanja projekta. Tudi ob oteženih okoliščinah (koronavirus) smo lahko sledili začrtanim ciljem in k uresničevanju zadanih rezultatov. Ti projektni rezultati so naslednji:

- **UVODNI PROJEKTI SESTANEK (Kickoff meeting);** Ob pričetku izvajanja projekta se se med vse partnerje razdelile naloge. Naredil se je terminski plan in vzpostavil sistem vodenja in izvajanja aktivnosti.
- **SPOZNAVANJE OPREME IN TESTNIH PRODUKTOV;** po seznanitvi z merilno opremo so se pričela izvajati testna merjenja na solarnih panelih Inštituta za energetiko.
- **IZVEDBA MERITEV;** izvedba meritev na toplotni črpalci vzorčnega objekta
- **IZDELAVA PROGRAMSKE OPREME;** ključni rezultat projekta, ki predstavlja izdelavo programskega orodja za določitev optimalnega delovanja sončne elektrarne v kombinaciji s toplotno črpalco. Program podjetju podaja informacijo o velikosti in moči sončne elektrarne in toplotne črpalke za optimalno delovanje s čim lahko podjetje uporabnikom njihovih produktov omogočilo hiter in hkrati natančen izračun.
- **IZDELAVA KONČNEGA POROČILA;** izdelava poročila o izvajanju projekta, vključno z validacijo in rezultati testiranja produkta ter pripravo vsebin za promocijo projekta in obveščanje javnosti.

Ključni rezultat projekta - programska orodja za določitev optimalnega delovanja sončne elektrarne v kombinaciji s toplotno črpalco, ima za partnerja Termo Shop d.o.o. veliko uporabno vrednost. Z razvojem programskega orodja partnersko podjetje ponuja kvalitetnejšo storitev na trgu in pohitri časovno izvedbo storitve, ki jo opravlja na trgu. Program namreč strankam podjetja omogoča preprost izračun, katerega lahko opravijo sami kar preko spletne strani. Na ta način podjetje prihrani čas, stranke pa hitro ugotovijo ali je njihov objekt ekonomsko upravičen za postavitev takšne kombinacije sistema. S tem je podjetje dodatno okrepilo svojo konkurenčnost na trgu in povečalo število zadovoljnih naročnikov storitev.

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: Prikaz meritev porabe toplotne črpalke na vzorčnem objektu

KARAKTERISTIKA TOPLOTNE ČRPALKE

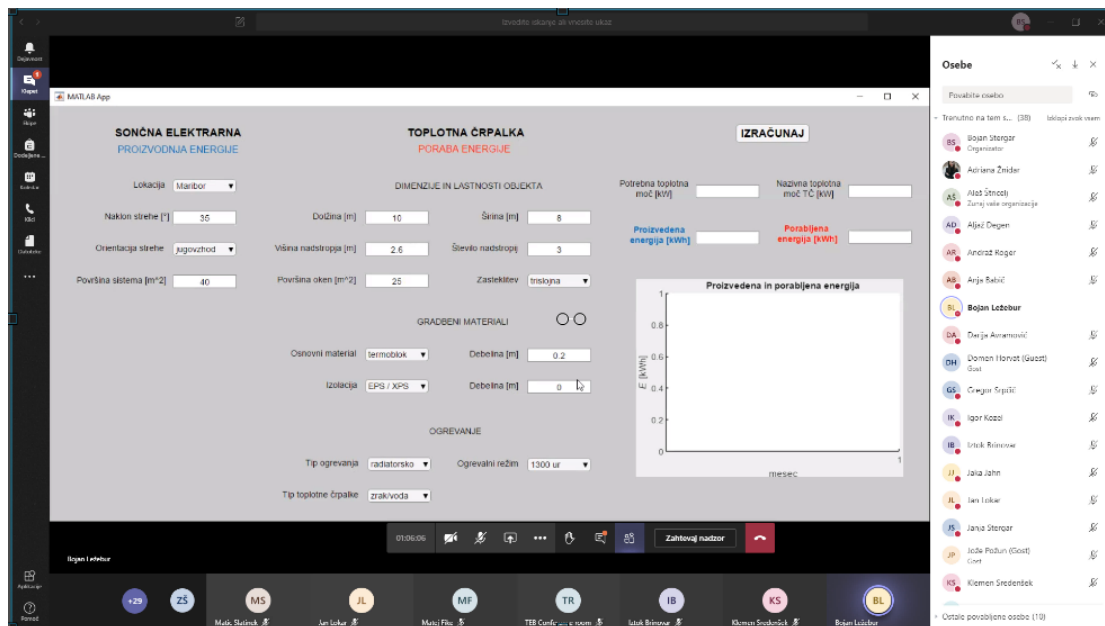
- Karakteristika toplotne črpalke je grelno število – COP. Grelno število je razmerje med pridobljeno ogrevalno toploto in vloženo električno energijo. Večji je COP, večja je učinkovitost toplotne črpalke.
- $COP = \frac{Q_H}{W_{EL}}$

COP - učinkovitost toplotne črpalke

Thermia Atec

15:41 | Zahtevaj nadzor | Pridobljeno: 4. 6. 2020.

Slika 3: Sestanki in promocija projekta se je izvajala na daljavo z aplikacijo MS Teams



Slika 4: Predstavitev projektne rezultata/aplikacije na promocijskem dogodku ob zaključku projekta