



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta:

INTREED - Uvajanje novih trendov energetske učinkovitosti v pogone

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

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 partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)

- Univerza v Mariboru
- Univerza v Mariboru, Fakulteta za energetiko
- TELEM inženiring, avtomatizacija, zastopstva d.o.o.

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Pri obravnavi razredov učinkovitosti elektromotorjev in električnih pogonov ter ustrezne izbire slednjih je potrebno upoštevati naslednja dejstva: uporabnost in lastnosti posameznih vrst elektromotorjev in pretvornikov, možnost direktnega priklopa elektromotorjev, življenjski cikel elektromotorjev s finančno analizo, ki razdeli stroške na ceno električnega pogona, vzdrževalne stroške in porabljeno električno energijo za delovanje elektromotorja. Predhodno naštetja dejstva so nakazovala, da je bil obravnavan problem interdisciplinaren in kot takšen kompleksen zaradi potrebnih znanj iz področij prava (zakonodaja, uredbe, direktive, akti), ekonomije (finančna analiza), energetike (preoblikovanje energije v pogonih) in elektrotehnike (vodenje industrijskih procesov). Podjetje Telem d.o.o., ki je v projektu nastopalo kot partnerska gospodarska družba, se primarno ukvarja z avtomatizacijo industrijskih procesov. Za njihove končne naročnike pripravijo ustrezno investicijsko dokumentacijo, ki vsebuje tudi strokovne rešitve v okviru inženirske prakse. Slednje pomeni, da naročniku želijo podati rešitev katere vrste elektromotorjev in električnih pogonov se naj integrira v industrijski proces. Glede na hiter razvoj tehnike na tem področju, se udeležujejo specialnih izobraževanj in tako skušajo slediti vsem novim trendom, ki se na področju pogonske tehnike pojavljajo na svetovnem trgu.

Kljub temu pa pri izbiri novih vrst učinkovitih elektromotorjev pred svojimi naročniki naletijo na težave. Učinkovitejši motorji so namreč na eni strani dražji in običajno zahtevnejši za integracijo v industrijske procese in na drugi strani varčnejši z nižjo porabo energije, kar lahko prinese naročniku nižje obratovalne stroške. V okviru tega projekta smo tako obravnavali interdisciplinarni problem iz ekonomskega, pravnega in tehniškega stališča. Rezultat projekta pa je bil zapis smernic o izbiri ustreznega pogona z ekonomskim izračunom v obliki ustreznega programa (Life Cycle Cost Analsys).

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Vsi sodelujoči partnerji na projektu so se izvajanja projekta lotili sistematično in po v začetku projekta pripravljenem terminskem načrtu. Aktivnosti projekta so si sledile v več korakih:

1. Korak: V tem koraku so se študentje z interdisciplinarnega področja seznanili z že obstoječimi vrstami elektromotorjev in električnih pogonov. Ovrednotili in med seboj primerjali so obstoječe komponente, uporabne za pogonske sisteme in se na podlagi

analize odločili kateri so primerni za integracijo v industrijske procese. Delovni mentor iz podjetja Telem d.o.o. je študentom predstavil katere elektromotorje in električne pogone v okviru svojih storitev integrirajo v industrijske procese.

2. Korak: Študentje so s pomočjo razne literature preverili napredne generacije učinkovitih elektromotorjev in električnih pogonov, kjer so se fokusirali predvsem na razrede učinkovitosti. Pri tem so upoštevali tehnične in električne lastnosti obstoječih elektromotorjev in pogonov. Podjetje Telem d.o.o. je študentom predstavilo katere vrste naprednih energetsko učinkovitih elektromotorjev in električnih pogonov so v preteklosti že integrirali znotraj industrijskih procesov ter predstavili probleme zakaj se v njihove rešitve ne vključujejo nekateri standardni elektromotorji (predvsem motorji razreda IE4)
3. V tretjem koraku so študenti pregledali zakonodajo in se spoznali z uredbami, akti in standardi s področja energetske učinkovitosti elektromotorjev in električnih pogonov. Del zakonodaje, ki je vezan na izvajanje projektov je bil predstavljen tudi s strani odgovornih projektantov v sodelujočem partnerskem podjetju.
4. Korak: Študentje so spoznali običajne zahteve, ki jih naročniki podjetja Telem d.o.o. podajajo v okviru svojih naročil (zahteve električnega pogona, število obratovnih ur na letni ravni) in tako pripravili zasnovo programske aplikacije za oceno ekonomske upravičenosti investicije (Life Cycle Cost Analys). V sodelovanju s partnerskim podjetjem so dobili vpogled v običajne zahteve, ki jih naročniki podjetja podajajo v okviru svojih naročil. Tako so s pomočjo podjetja lahko zasnovali zahteve ter funkcionalnost programske aplikacije.
5. Korak: Študentje so verificirali svojo aplikacijo na realnih primerih, ki jih je v preteklosti podjetje Telem d.o.o. uspešno zaključilo v industriji. Podjetje je za namene testiranja dalo na vpogled pretekle projekte, ki so bili ustrezni za testiranje in na podlagi tega so lahko študentje svoje rezultate tudi uspešno testirali.

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

V sklopu izvajanja projekta so bili doseženi naslednji rezultati:

1. Metodologija določanja izkoristka elektromotorjev skladno s standardi IEC (60034-1 in 60034-2). Gre za pregled in razjasnitev možnosti načina določitve izkoristka. Namreč proizvajalci pogonske tehnike (npr. ABB, Siemens, Rell...) podajajo izkoristke določene na različne načine. Gre za direktno in indirektno metode določitve izkoristka.
2. Pregled in klasifikacija razredov izkoristkov skladno s standardi IEC (60034-30-1 in 60034-30-2). Tukaj je poudarek glede možnosti uporabe asinhronskih motorjev v razredu izkoristka IE3, predvsem s stališča konstrukcijskih zahtev (masa statorskega navitja, kvaliteta uporabljene pločevine, manjša zračna reža, izboljšani ležaji in ventilator, hladilna rebra, bakrena kletka na rotorju). Pregled razpoložljivih topologij za doseganje IE4 razreda učinkovitosti z izborom ustreznih topologij elektromotorjev, ki so primerni za direkten vklop na omrežje (hibridni motorji s kratkostično kletko, trajnimi magneti, reluktančnim rotorjem).
3. Priprava programske aplikacije za izračun stroškov znotraj življenjskega cikla električnega pogona. Gre za aplikacijo, ki poda možnost ocene upravičenosti investicije pri načrtovanju električnega pogona v industrijskem procesu in upošteva ceno elektromotorja, vzdrževalne stroške in porabljeno energijo. Vse skupaj je ovrednoteno ob vhodnih podatkih izračuna, kot so: predvideno število obratovnih ur na leto, predvidena cena električne energije in predvidena življenjska doba pogona.

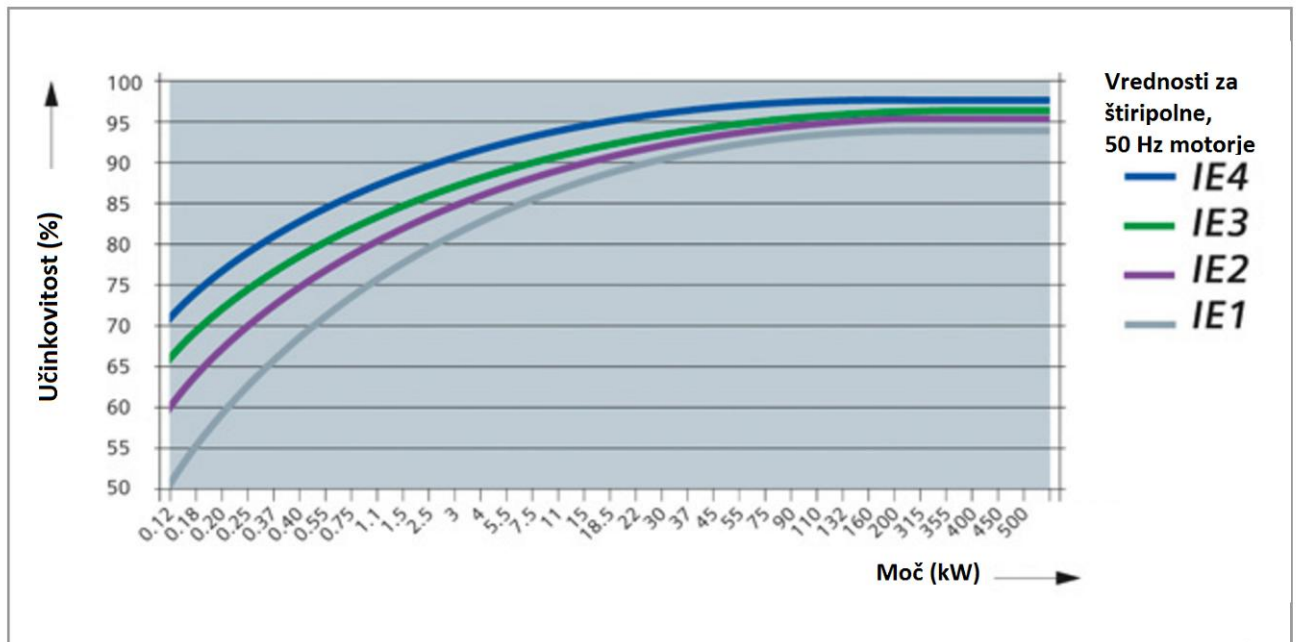
Doseženi rezultati projekta izkazujejo družbeno korist v okviru naslednjih alinej:

- Uvajanje naprednih energetsko učinkovitih elektromotorjev in električnih pogonov v industrijske procese ima pozitiven učinek na porabo električne energije. Slednje pomeni iz okoljevarstvenega vidika učinkovitejšo družbo z manj negativnimi učinki na okolje in iz ekonomskega vidika konkurenčnejše gospodarstvo, kar predstavlja povišanje dodane vrednosti na zaposlenega.
- Gospodarska družba Telem d.o.o., ki je sodelovala v projektu, je v okviru projekta izboljšala svojo storitev v okviru avtomatizacije industrijskih projektov. Namreč v okviru projekta so pridobili dodatna funkcionalna znanja, preko katerih se bodo njihovi razvojni inženirji in projektanti bistveno lažje odločali glede razredov učinkovitosti in uporabe energetsko učinkovitih elektromotorjev in električnih pogonov znotraj projektov.
- Izvedba projekta pomembno vpliva tudi na študente, saj so se navadili na projektno timsko

delo in si pridobili prepotrebne praktične izkušnje pred zaključkom študija, v katerega bodo z boljšimi kompetencami uspešno vstopili na trg delovne sile. Ob svojem delu pa so tudi spoznali proces dela v organiziranem proizvodnem podjetju.

4. Priloge:

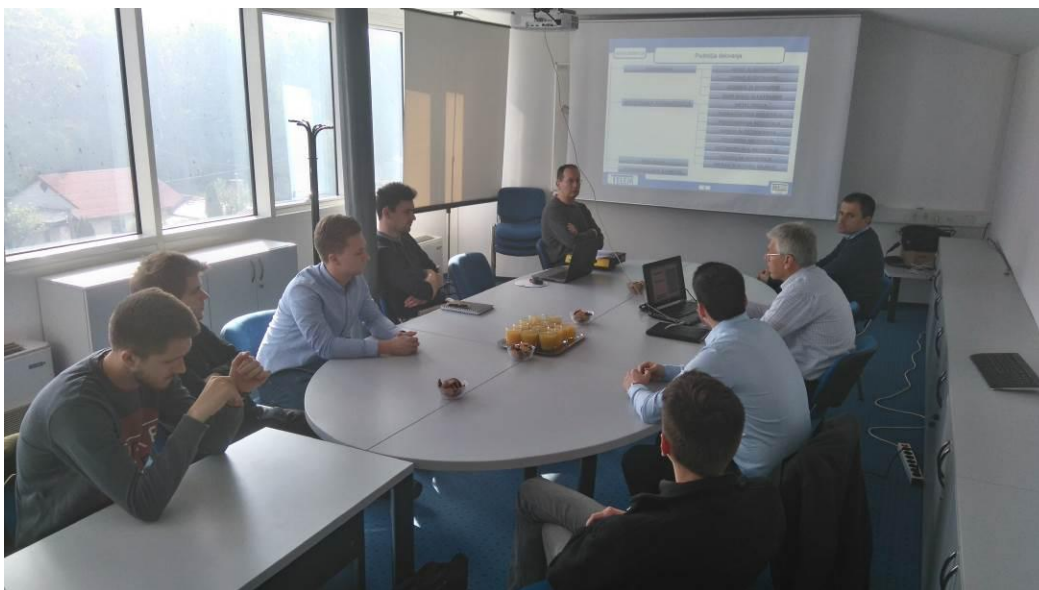
- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).



Slika 1: Tabela učinkovitosti motorjev



Slika 2: Ogled dela v laboratorijih partnerskega podjetja



Slika 3: Partnerski koordinacijski sestanek na sedežu partnerskega podjetja



Slika 4: Večinska sestava partnerjev (študentje z delovnim in pedagoškim mentorjem ter koordinatorjem)

Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

2. Polni naslov projekta:

WIFIMESTS - Merilni sistem z brezžičnimi temperaturnimi senzorji

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni **KLASIUS-P** se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (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 partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)

- Univerza v Mariboru
- Univerza v Mariboru, Fakulteta za energetiko
- ELTRATEC, trgovina, proizvodnja in storitve d.o.o.

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Daljinsko merjenje in krmiljenje sta dandanes nepogrešljiva pojma pri zajemanju podatkov in operiranje z njimi v mnogih sistemih. Veliko je uporabniških in tudi industrijskih sistemov, ki so prostorsko porazdeljeni na manjša ali večja območja, nadzorovani in vodeni pa iz centralnega nadzornega mesta. Primeri takih sistemov so daljinski nadzor in meritve pri obračunavanju porabe plina, električne energije in vode, daljinski nadzor dostopa, varovanje in alarmiranje, itd.

Eno izmed takšnih praktičnih in uporabnih daljinskih merjenj in krmiljenj predstavlja tudi daljinsko merjenje temperature. Tovrstno merjenje je bilo tudi predmet študentskega projekta, ki je temeljil na izdelavi merilnega sistema z brezžičnimi temperaturnimi senzorji. Merilni sistem omogoča brezžično merjenje temperature, zajemanje podatkov, arhiviranje in operiranje s podatki, ter nadzor merilnih vrednosti preko mobilne aplikacije.

Študentski projekt merilnega sistema z brezžičnimi temperaturnimi senzorji omogoča enostavno in praktično merjenje temperature. Podobni brezžični merilniki temperature nam pokažejo zgolj trenutne vrednosti, omenjeni merilni sistem pa omogoča shranjevanje podatkov za daljše časovno obdobje. S pomočjo teh podatkov se lahko opravljajo analize in razni modeli za dolgoročno spremljanje podatkov na želeni mikrolokaciji. Sistem je skonstruiran na način, da omogoča razne razširitve in nadgradnje. Z razširitvami se lahko omogoči daljinsko merjenje tudi drugih parametrov, kot so vlažnost, gibanje-hitrost vetra, svetloba, sončevo sevanje, zračni tlak,... Merilni sistem se lahko z ustrezno nadgradnjo integrira tudi v druge sisteme, kot so klimatske naprave, hišni sistemi hlajenja in ogrevanja, pametne hiše, itd. Ker merilni sistem zunaj objekta ni fiksno pritrjen, nam mobilnost temperaturnih senzorjev omogoča uporabo merilnega sistema na različnih lokacijah in pod različnimi vplivi okolice

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Projekt je bil zasnovan na način, da so se skozi celotno izvajanje projekta do popolnosti izkoristili vsi razpoložljivi resursi z namenom izdelati delujoč merilni sistem z brezžičnimi senzorji. Po logičnem zaporedju izvajanja projekta so bile izpeljane in realizirane naslednje aktivnosti:

- sestava projektne skupine s detajlnim pregledom obstoječega stanja in literature iz obravnavanega področja,
- izdelava sistema brezžičnih senzorjev, vključno z izdelavo programske opreme za spletni strežnik, brezžični senzor hub in mobilno aplikacijo,
- testiranje delovanja posameznih segmentov izdelka in na koncu testiranje izdelka kot celote,
- izvedba študije rentabilnosti in spremljanje stroškov izvajanja projekta,
- izdelava zaključnega poročila.

Na uvodnem sestanku vseh partnerjev, kjer so bili vključeni študentje, pedagoški mentorji, delovni mentor in koordinator projekta, se je izvedlo spoznavanje projektne ekipe, predstavitev projektne ideje in razdelitev nalog med vse partnerje.

Ob sodelovanju in pravilnem usmerjanju, s strani pedagoških mentorjev in delovnega mentorja, je bila prvotna naloga študentov pregled ustrezne literature in obstoječega stanja na trgu.

Ob izbiri ustreznih posameznih komponent produkta se je izvedla izdelava sistema brezžičnih senzorjev. Temu je sledila izdelava programske opreme za spletni strežnik, krmiljenje brezžičnega senzorja in mobilne aplikacije. S pomočjo ustreznih programskih orodjih in opreme so se na lokaciji podjetja partnerja Eltratec d.o.o. izvajala testiranja prototipa izdelka. Po uspešnem zaključku izdelave prototipa je sledila še preverba možnosti nadgradnje sistema z integracijo dodatnih senzorjem in omogočanje izvajanja meritev tudi drugih meteoroloških pojavov v okolici.

Vzporedno z aktivnostmi izvajanja tehničnih rešitev projekta se je izvajala tudi ekonomska evalvacija projekta. Opravljalo se je vrednotenje dela in stroškov ter se je na podlagi upoštevanja vseh faktorjev izdelala študija rentabilnosti izdelave merilnega sistema z brezžičnimi senzorji.

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

Projekt v svojem skoraj polletnem izvajanju realiziran prvotno zastavljeno izdelavo merilnega sistema z brezžičnimi temperaturnimi senzorji, kar je bil tudi ključni rezultat projekta. Ker je v ta izdelek vključenih več različnih sklopov, je bilo za celotni merilni sistem potrebno že predhodno uspešno izvesti večje število aktivnosti, ki so prav tako za rezultat predstavljale zaključene izdelke. Tako je bil posamezni izdelek izdelava sistema brezžičnih senzorjev. Prav tako predstavlja del rezultatov izdelava programske opreme za strežnik in brezžični senzor hub ter tudi izdelava mobilne aplikacije, s katero je mogoče rezultate merilnega senzorja spremljati in obdelovati na daljavo. Eden od rezultatov projekta je tudi izdelava "meteorološkega zavetja" merilnih senzorjev. To je ohišje za ustrezno vgradnjo vseh potrebnih komponent merilnega sistema. Eden od pričakovanih izdelkov ob zaključku projekta je bila tudi pripravljena ustrezna predstavitev projekta, zaključno poročilo in izdelana tržna analiza končnega izdelka.

Merilni sistem z brezžičnimi temperaturnimi senzorji lahko izkazuje družbeno korist na veliko načinov, od katerih je smotno predstaviti naslednje koristi:

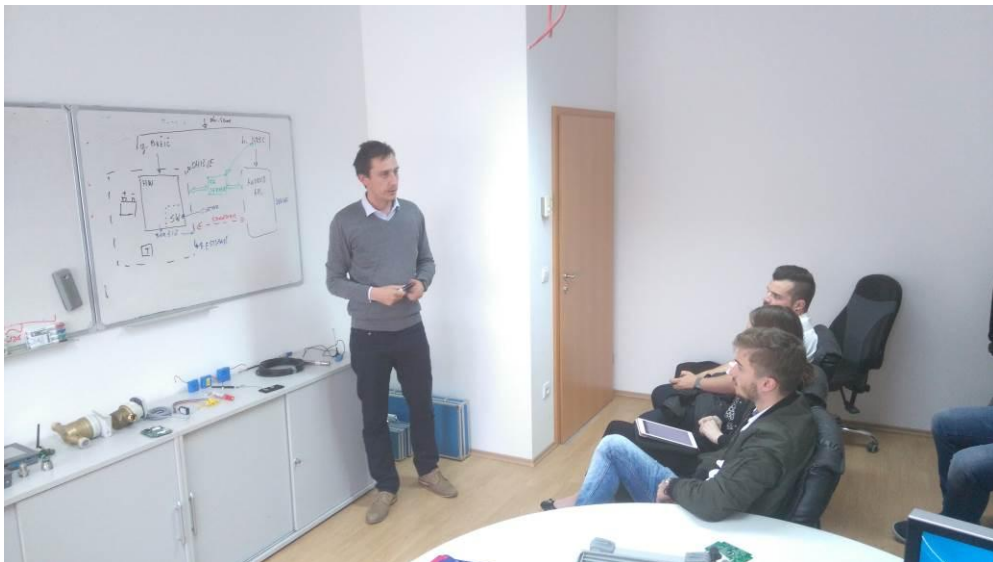
- Ustrezna integracija merilnega sistema v sisteme ogrevanja-hlajenja ima lahko izrazito pozitiven učinek na porabo energije. Slednje pomeni iz okoljevarstvenega vidika učinkovitejšo družbo z manj negativnimi učinki na okolje in iz ekonomskega vidika vedno večje prihranke.
- Z uporabo mobilne aplikacije lahko izvajamo oddaljeno odčitavanje podatkov, kar pomeni, da lahko spremljamo meteorološke vplive okolja (temperatura, veter, vlaga, tlak) na oddaljenih krajih (vikendi, počitniške hiše, skladišča, kleti, razna plovila,...). S takšnim spremljanjem meteoroloških pojavov lahko premoženje ustrezno zaščitimo in obvarujemo pred nastalo škodo (mraz, močan veter, povečana vlažnost,...)
- Gospodarska družba Eltratec d.o.o., ki sodeluje v projektu, je v okviru projekta pridobila dodatna funkcionalna znanja in tako dodatno okrepila svojo paleto izdelkov na trgu.
- Predvsem pomembno izvedba projekta vpliva na študente, ki so se navadili na projektno timsko delo in si pridobili prepotrebne praktične izkušnje pred zaključkom študija, da bodo lahko z boljšimi kompetencami vstopili na trg delovne sile.

4. Priloge:

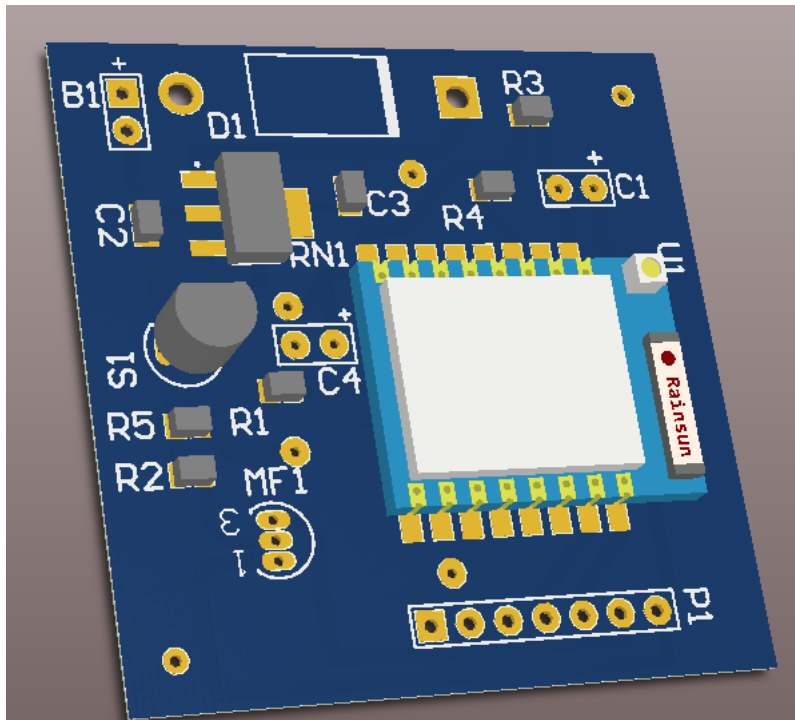
- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).



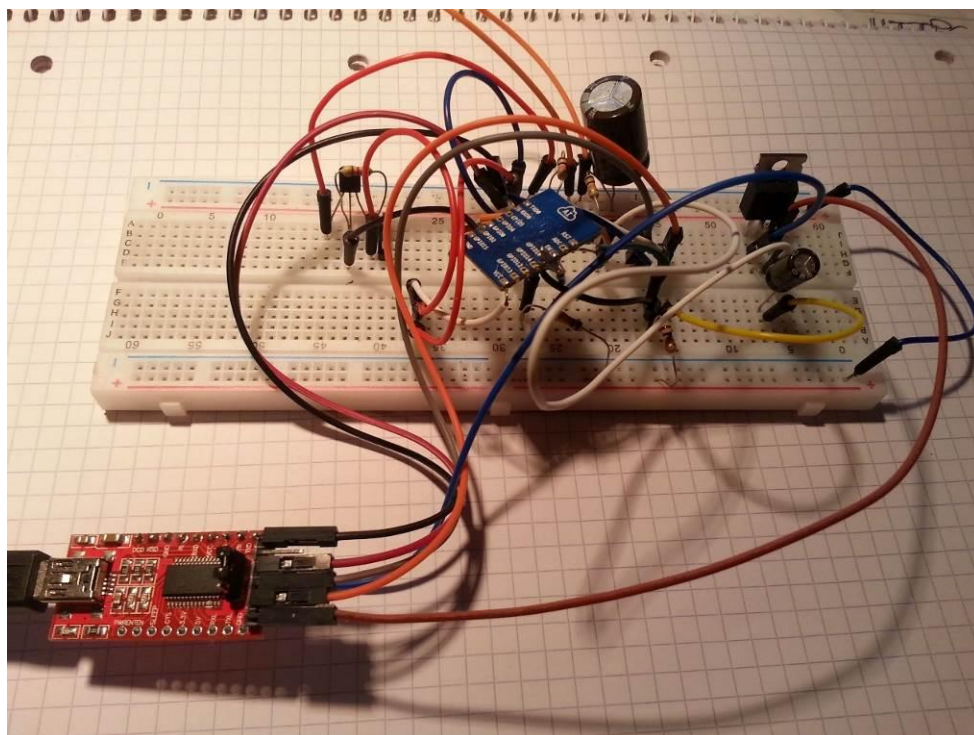
Slika 5: Oglad laboratorijev pri partnerskem podjetju in predstavitev razpoložljive opreme za izvajanje projektnih aktivnosti



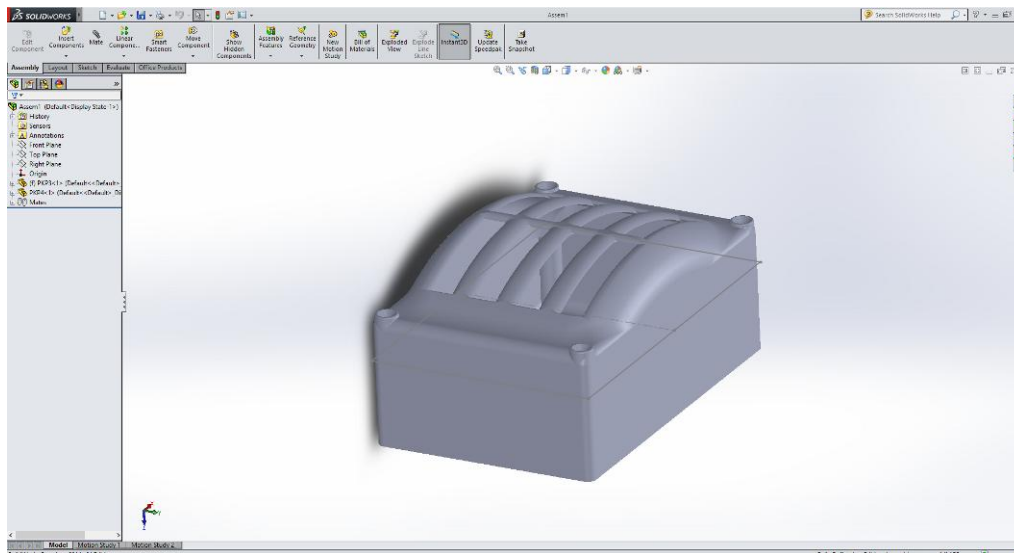
Slika 6: Partnerski delovni sestanek na sedežu partnerskega podjetja



Slika 7: 3D končna tiskanina



Slika 8: Izdelava vezja na testni plošči



Slika 9: Izdelava ohišja merilnega sistema v programu SolidWorks

Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

3. Polni naslov projekta:

OPTIFOSS - Optimalno vodenje fotonapetostnih sledilnih sistemov

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (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 partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)

- Univerza v Mariboru
- Univerza v Mariboru, Fakulteta za energetiko
- VRATA DERŽIČ, izdelovanje požarnih vrat, DERŽIČ RUDOLF s.p.

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

V projektu smo se omejili na povečanje izplena energije sončnega sevanja, ki pade na module, s pomočjo sledilnih sistemov. Sledilni fotonapetostni sistemi sledijo poti sonca tako, da pri tem na fotonapetostne module pade čim več energije sončnega sevanja. Pri tem za svoje delovanje uporabljajo pogonske sklope. Za vodenje sledilnih fotonapetostnih sistemov in njihovih pogonskih sklopov se uporabljajo zaprtozančni in odprtozančni sistemi vodenja. Zaprtozančni sistemi uporabljajo fotosenzor, ki določa položaj modulov. Fotosenzor pošilja signal električnemu pogonu o spremembi položaja. Druga možnost je odprtozančni sistem vodenja, ki temelji na matematičnem algoritmu za določanje položaja sledilnega sistema. Položaj modulov je mogoče natančno določiti, saj se relativni položaj Sonca natančno določi za katerokoli lokacijo na Zemlji.

Projekt Optimalno vodenje fotonapetostnih sistemov je obravnaval izdelavo in eksperimentalno preizkušanje algoritmov vodenja pogonskih sklopov sledilnih fotonapetostnih sistemov. Zavedajoč se tega izziva, si je interdisciplinarna skupina študentov, pod vodstvom pedagoških mentorjev in mentorjev iz gospodarstva, zadala zasnovo in razvoj algoritma vodenja fotonapetostnih sistemov, pri kateri je bilo potrebno združiti znanja in standarde s področja fotonapetostnih sistemov in programiranja/vodenja

Podjetje Deržič, ki je sodelovalo v projektu, samo izdeluje sledilne fotonapetostne sisteme in jih uspešno prodaja na trgu v Sloveniji in tujini. Pri tem za vodenje sledilnih sistemov uporabljajo krmilno enoto za vodenje pogonskih sklopov sledilnih sistemov drugega podjetja, kar za podjetje predstavlja tržni problem. V ta namen smo želeli z interdisciplinarno skupino študentov, pedagoškimi mentorji in podjetjem Deržič izdelati krmilni sistem vodenja fotonapetostnih sledilnih sistemov, ki bi omogočal podjetju neodvisnost na trgu. Krmilna enota za vodenje pogonskih sklopov predstavlja manjši del celotnega sistema vodenja vendar nepogrešljivi del brez katerega se sledilni sistemi ne morejo slediti trajektoriji sonca in s tem dosegati maksimalni izplen proizvedene električne energije. Z znanjem, ki ga imamo na fakultetah, smo podjetju ponudili optimalno rešitev krmilnega sistema za vodenje pogonskih sklopov.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Projektno delo je potekalo v treh sklopih. V prvem sklopu se je kot osnova uporabil fotonapetostni sledilni sistem sodelujočega partnerskega podjetja. V drugem sklopu se je dodala krmilna enota za vodenje sistema, ki so jo izdelali študentje v sklopu raziskovalnega dela na projektu. V tretjem sklopu je potekalo preizkušanje in testiranje omenjenega sledilnega fotonapetostnega sistema z novim algoritmom vodenja. Ob usmerjanju pedagoškega mentorja iz Univerze v Mariboru so rezultati v obliki krmilne enote za vodenje sistema postali zadostno izhodišče, da podjetje samo

nadaljuje z razvojem algoritma vodenja in ga po potrebi vključi v svoj prodajni program.

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

Rezultati, ki smo si jih zadali ob začetku projekta, so bili v celoti realizirani. Tako pričakovani rezultat projekta je bil izdelava ustreznega sistema vodenja pogonskih sklopov sledilnih fotonapetostnih sistemov. S pomočjo izdelanega sistema vodenja pogonskih sklopov lahko kot rezultat pričakujemo povečan izplen proizvodnje električne energije iz sledilnih sistemov v primerjavi z obstoječim sistemom vodenja. Pri tem je bil poiskan algoritem vodenja, ki omogoča optimalni izplen proizvodnje električne energije iz sledilnega fotonapetostnega sistema ob upoštevanju minimalnih izgub pogonskega sklopa. Novi produkt je bil zasnovan tako, da je primeren tudi za integracijo v sledilne fotonapetostne sisteme tudi drugih proizvajalcev. Tako je končni in ključni rezultat projekta univerzalna krmilna enota za različne sledilne sisteme.

Družbena korist se v doseženih rezultatih projekta izkazuje predvsem na področju porabe energije. Z optimizacijo vodenja fotonapetostnih sledilnih sistemov se povečuje izplen proizvedene električne energije. Slednje pomeni iz okoljevarstvenega vidika učinkovitejšo družbo z manj negativnimi učinki na okolje in iz ekonomskega vidika vedno večje prihranke.

Podjetje Vrata Deržič, Rudolf Deržič s.p. je s pomočjo kreativnega dela študentov pridobilo koristen know-how za nadaljevanje izboljšav na sledilnih sistemih, kar bi lahko v prihodnosti za podjetje pomenilo pomembno prednost pred konkurenčnimi izdelki in s tem povečanje tržnega deleža na področju ponudbe vodenih fotonapetostnih sledilnih sistemov. Uspešni rezultati projekta imajo tudi pomemben in ugoden vpliv na študente, ki so se na tak način spoznali in navadili na projektno timsko delo ter si pridobili prepotrebne praktične izkušnje pred zaključkom študija, da bodo lahko z boljšimi kompetencami vstopili na trg delovne sile.

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.).



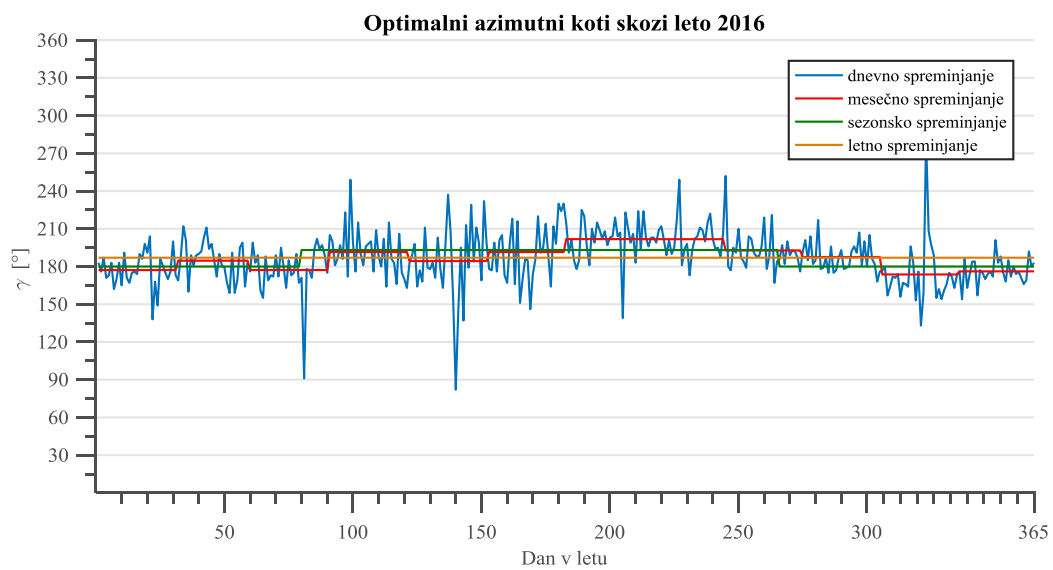
Slika 10: Oglad laboratorijev in proizvodnih kapacitet pri partnerskem podjetju in predstavitev razpoložljive opreme za izvajanje projektnih aktivnosti



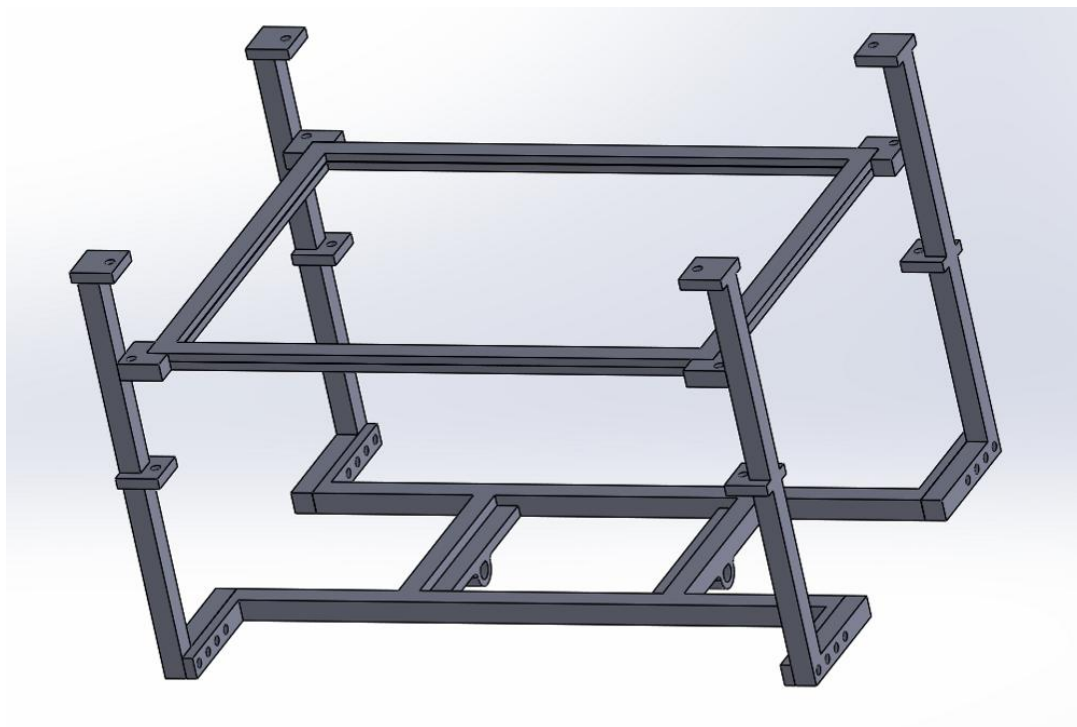
Slika 11: Oglad fotonapetostnih sledilnih sistemov na terenu



Slika 12: Oglad fotonapetostnih sledilnih sistemov na terenu



Slika 13: Optimalni azimutni koti skozi leto 2016 (dnevno, mesečno, sezonsko in letno spreminjanje).



Slika 14: Zgornji del dvoosnega modela ali vrh, modelirano v SolidWorksu.



Slika 15: Model dvoosnega sledilnega sistema.

Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2016/2017 za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Ekonomska in tehnična upravičenost ukrepov energetske sanacije

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

- 0 - Splošne izobraževalne aktivnosti/izidi
- 1 - Izobraževalne vede in izobraževanje učiteljev
- 2 - Umetnost in humanistika
- 3 - Družbene, poslovne, upravne in pravne vede
- 4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo
- 5 - Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo
- 6 - Kmetijstvo, gozdarstvo, ribištvo, veterinarstvo
- 7 - Zdravstvo in sociala
- 8 - Storitve
- 9 - Neopredeljeno po širokem področju

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partnerja – podjetja, ki je/sta vključena v projekt)

**Univerza v Mariboru, Fakulteta za energetiko,
Univerza v Mariboru, Ekonomsko poslovna fakulteta,
Proen d.o.o**

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Pri energetskih sanacijah stavb je problem določiti in izbrati optimalno rešitev sanacije, saj je za določitev optimuma potrebno upoštevati veliko vplivnih parametrov.

Cilj projekta je bil izdelati program, s katerim bi strankam prikazali upravičenost določenega tipa energetske sanacije ter razlike med njimi tako iz finančnega kot tudi tehničnega vidika ter iz vidika udobja.

Namen programa je, da se na podlagi analize stranke (vnos vhodnih podatkov), ter želja in potreb stranke, izvede predlog rešitev izvedbe energetskih storitev ali energetske sanacije določenega prostora ali zgradbe. Program bi prikazal možne rešitve (ovoj zgradbe, menjava energenta, posodobitev ogrevalnega sistema, posodobitev razsvetljave, elektro instalacij), predvideno višino investicije v posamezno rešitev, strošek porabe po izvedeni investiciji, prihranek, ter povračilno dobo investicije. Predlog rešitev ne bi bil le iz ekonomskega, temveč tudi iz tehničnega vidika, ter iz vidika udobja.

Stranke bi se na ta način lažje odločale, katere ukrepe izvesti najprej, ter kateri ukrepi se lahko izvedejo zadnji.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Študenti so pod mentorstvom delovnega in pedagoških mentorjev izdelali program za izračun toplotnih izgub stavbe pred in po energetski sanaciji. Nato so v program vključili vplivne parametre, definirali medsebojne odvisnosti in posamezne uteži. Dodali so enačbe za izbor optimalne energetske sanacije (določitev izolacijskih materialov in izbor optimalnega energenta za ogrevanje).

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

V okviru projekta je bil izdelan program, ki v okviru podanih parametrov izračunava tehnično in

ekonomsko optimalno rešitev energetske sanacije objektov. V današnjem času veliko ljudi investira v energetske sanacije objektov in veliko jih ima težavo pri iskanju in določitvi optimalne rešitve. Uporaba razvitega programa olajša iskanje in poda optimalno rešitev v okviru podanih parametrov, kar je koristno za družbo v smislu finančnih prihrankov in za okolje.

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:

PKP_izracun_Vstavljena stavba-Popravljeno_2.xlsx - Excel

DATOTEKA OSNOVNO VSTAVLJANJE POSTAVITEV STRANI FORMULE PODATKI PREGLED OGLED RAZVIJALEC DODATKI Foxit PDF

Calibri 11 A A

Izreži Kopiraj Prilepi Preslikovalnik oblik Odložišče Pisava Poravnava Število

Prelomi besedilo Splošno Pogojno oblikovanje Oblikuj kot tabelo

Navadno Dobro Nevtravno Slabo Izhod Opomba Opozorilo Pojasnjevaln...

Vstavi Izbrisi Oblika Samodejna vsota Polnilo Počisti Razvrsti in Poišči in filtriraj

Urejanje

GS1

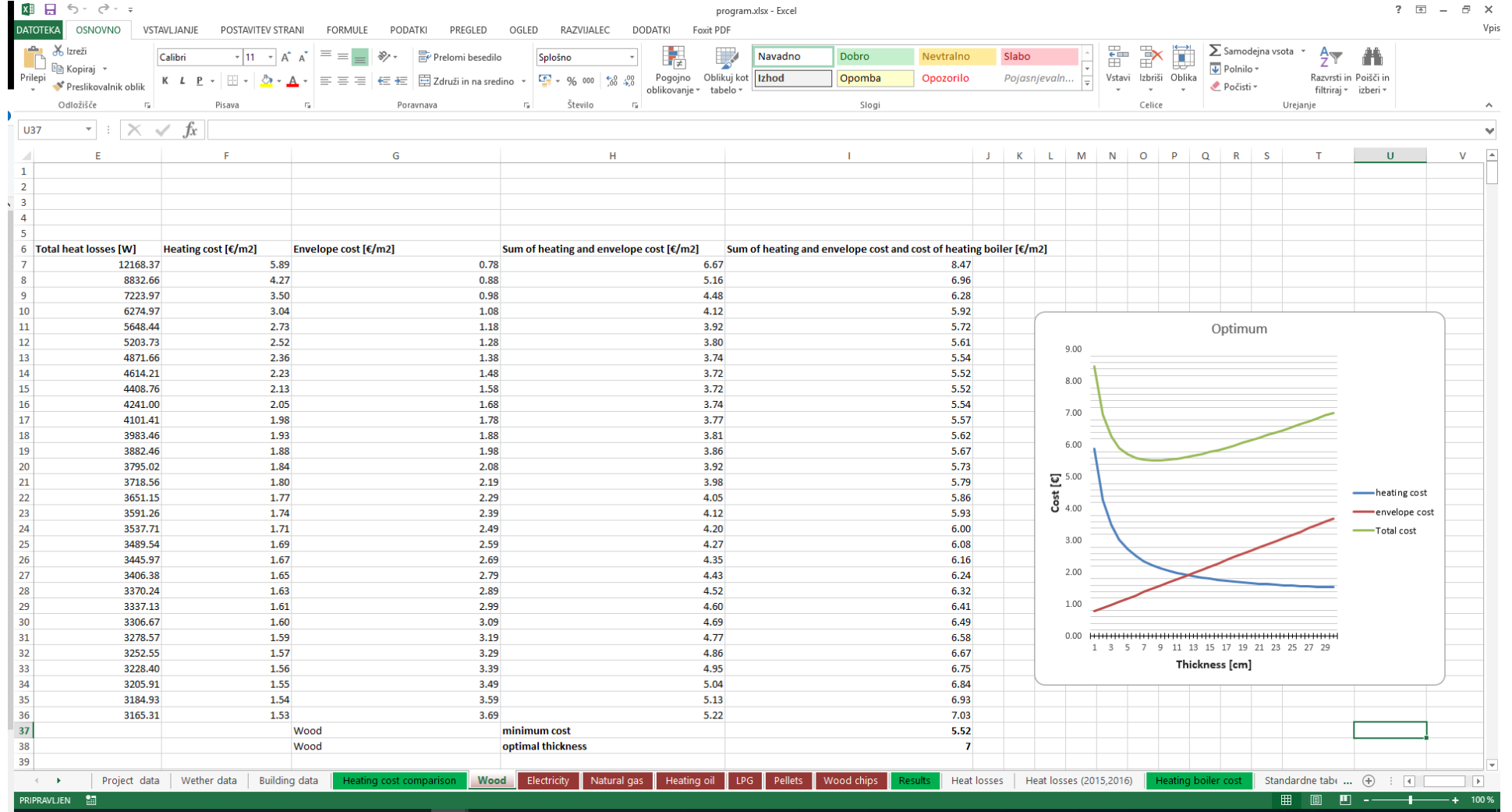
4	Skupne transmisijske izgube [W]			4057.36								
5	Skupne prezačevalne izgube [W]			1785								
6	Potrebna moč za ogrevanje [W]			5842.36								
7												
8												
9												
10	Zunanje vertikalne konstrukcije-toplotne izgube iz ogrevanega prostora v okolico											
11												
12	Cona 1			Bivalni prostor 1								
13	Vrsta prostora			Bivalni prostor								
14	Tip konstrukcije			Zunanja stena in stena proti neogrevanemu prostoru								
15	Naziv			Zunanja stena Zahod								
16	Notranja projektna temperatura ogrevanja (°C)			22								
17	Notranja projektna temperatura hlajenja (°C)			26								
18	Dolžina cone (m)			5								
19	Širina cone (m)			4								
20	Višina nadstropja (m)			2.5								
21	Ogrevalna prostornina			50								
22	ogrevalna površina			14.5								
23	prevodnost oken			dvo plin 1.1								
24	površina oken/vrat			8								
25												
26	št. sloja	debelina [m]	Vrsta materiala	top. prevodnost λ [W/mK]	R=d/λ [m²K/W]	Rsi, Rse [m²KW]	Skupina materiala	Material	Prevodn			
27												
28	Znotraj	horizontalno									0.13	
29	1	0.025	podaljšana apnena malta 1900	0.99	0.03		Malta	podaljšana apnena ma	0.99			
30	2	0.3	polna opeka	0.760	0.39		Zidovi	polna opeka	0.760			
31	3	0.003	lepilna malta za kameno volno	0.9	0.01		Malta	lepilna malta za kamer	0.9			
32	4	0.05	knauf insulation FPL	0.039	1.28		Toplotna_izolacija	Knauf Insulation FPL	0.039			
33	5	0.02	zaključni sloj	0.45	0.04		Betoni	zaključni sloj	0.45			
34	6		Knauf insulation FPL	0.039	0.00		Toplotna_izolacija	Knauf Insulation FPL	0.039			
35	7			0	0	0.00			#N/V			
36	8			0	0	0.00			#N/V			
37	9			0	0	0.00			#N/V			
38	10			0	0	0.00			#N/V			
39	Zunaj	horizontalno									0.04	
40	Skupna debelina			0.40				korekcijski faktor v odvisnosti od vrste gradbenega elementa				
41	Dovoljena toplotna prehodnost			0.28				Korigirana toplotna prehodnost elementa stavbe [W/m²K]				
							0.52					

PRIPRAVLJEN

Gradbena konstrukcija OBSTOJEČE STANJE OBSTOJEČE POTREBE PO ENERGETIH REZULTATI PORABA PO CM FASADE Elektra optimum

100%

Slika 2:



Slika 3:

