



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

- 1. Polni naslov projekta:** Preiskovanje strukture mikrobiote z namenom izboljšanja industrijske proizvodnje kisa
 - **V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovu (neustrezno področje izbršite):**

4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo

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)

Apis-Vita d.o.o.
Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano (NLZOH)

3. Besedilo:

- Opreделите problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Kis je razredčena raztopina očetne kisline, proizvedena v dvostopenjskem mikrobiološkem procesu: v prvi stopnji kvasovke fermentirajo sladkorje v etanol, le-tega pa v drugi stopnji očetnokislinske bakterije oksidirajo v očetno kislino. Danes najbolj razširjeni industrijski postopki pridobivanja kisa potekajo v submerznih bioreaktorjih, tako imenovanih acetatorjih. Mikrobiota v njih je enakomerno razpršena po celotnem volumnu in podvržena neprestanemu mešanju z etanolnim substratom in drobnimi zračnimi mehurčki. Proizvajalci kisa se še vedno srečujejo s težavami pri vzdrževanju aktivne, definirane in visoko produktivne mikrobiote za industrijsko produkcijo kisa. Inokulum v industrijskem bioprocesu tako še vedno predstavlja nedefinirana očetnokislinska populacija iz prejšnje šarže, ki je preživela selekcijske pritiske okolja v bioreaktorju, to je predvsem visok odstotek očetne kisline (do 15 ut%), do 5 vol% etanola in pH-vrednosti, nižje od 3.

Vsak tehnolog v proizvodnji, tudi v kisarni, si želi popolnoma nadzorovati proizvodni proces. To pa brez natančnega poznavanja lastnosti proizvodne kulture ni mogoče. V zadnjem desetletju je napredek pri razvoju tehnik za izolacijo mikroorganizmov omogočil osamitev nekaterih novih sevov in njihovo karakterizacijo. Sodobni in zanesljivi molekularno-biološki pristopi za identifikacijo mikroorganizmov pa so omogočili natančen vpogled v strukturo mikrobiot. Tako so se tudi za proučevanje industrijsko pomembnih mikrobnih združb odprle možnosti za uporabo novih metod, ki smo jih v okviru tega projekta uporabili za preiskovanje strukture mikrobiot za industrijsko proizvodnjo naravnega jabolčnega kisa. Na ta način smo proizvajalcu opisali (definirali) mikrobiološki parameter dobro delujočega industrijskega bioprocesa, mikrobioto pa bo s sodobnimi orodji molekularne-biologije v bodočnosti mogoče tudi slediti.

Cilji projekta so bili:

- okarakterizirati mikrobioto za industrijsko proizvodnjo naravnega jabolčnega kisa (bistri in motni kis),
- proučiti vpliv metabolnih produktov mikrobiote na modelno črevesno linijo celic in njihov antioksidativni potencial
- razviti računalniški program za hitro uvrstitev očetnokislinskih sevov na osnovi fenotipskih lastnosti v klasifikacijski sistem ter
- proučiti potencial očetnokislinske mikrobiote za sintezo zunajceličnih bio-polisaharidov.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Raziskava je potekala v sodelavi z enim največjih proizvajalcev kisa v Sloveniji (Apis-Vita), ki svojo tehnologijo uspešno trži tudi na drugih evropskih trgih. Za proizvajalca več milijonov litrov kisa na leto ima natančno poznavanje lastnosti produkcijskih mikroorganizmov velik pomen. V primeru ustavitve bioprocasa kot posledica inhibicije oacetnokislinske mikrobiote, npr. v primeru aktivnosti bakteriofagov, poznavanje strukture mikrobiote skrajša čas, potreben za ponovno vzpostavitev dobro delujočega bioprocasa. Raziskovalna skupina Oddelka za biologijo FNM UM ima vso potrebno ekspertizo in laboratorije za študij industrijskih mikrobiot, kar je dokazala že v predhodnih projektih s tega področja. Pri projektu je sodeloval tudi strokovnjak s področja računalništva, ki je na osnovi poznanih fenotipskih lastnosti opisanih rodov in vrst oacetnokislinskih bakterij razvil računalniški program za hitro uvrstitev izolatov v klasifikacijski sistem. Nadalje je strokovnjak s področja varne prehrane testiral vpliv produktov, ki jih oacetnokislinska mikrobiota producira poleg oacetne kisline v kisu, na proliferacijo modelnih intestinalnih evkariontskih celic. V projektu je imela pomembno vlogo tudi skupina z NLZOH, ki je sodelovala pri uvajanju študentov v teoretične in praktične izkušnje pri uporabi metode in aparata za sekvenciranje nove generacije MiSeq, ki omogoča neposredno preiskovanje bakterijske mikrobiote brez predhodne osamitve posameznih sevov.

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

Vzorci kisa smo pridobili iz industrijskega bioprocasa proizvodnje jabolčnega kisa (Apis-Vita) in iz njih osamili 82 izolatov ter predstavnikom 13 različnih morfotipov pregledali nukleinska zaporedja medgenskih regij 16S-23S genov za rRNA. Dodatno smo iz osmih vzorcev kisa neposredno iz biomase z metodo NGS Illumina (sodelava z NLZOH) identificirali prisotne bakterijske rodove. Ugotovili smo, da so prevladujoče bakterije v preiskanih vzorcih jabolčnega kisa oacetnokislinske in mlečnokislinske bakterije. Oacetnokislinske bakterije predstavljajo od 64-74% celotne mikrobiote, mlečnokislinske bakterije pa 17-22%. Med oacetnokislinskimi bakterijami sta prevladujoča rodova *Komagataeibacter* in *Acetobacter* med mlečnokislinskimi bakterijami *Lactobacillus* in *Oenococcus*. V do 10% mikrobiote smo identificirali še bakterijo iz rodu *Zymomonas*.

Poleg pridelave kisa so oacetnokislinske bakterije pomembne za proizvodnjo zunajceličnih polisaharidov (celuloza, acetan, levan), ki so uporabni v različne namene (bio-obliži, obrazne maske, zvočniki, razvoj novih materialov – kompozitov, zgoščevalci in stabilizatorji v živilski industriji...). Zato smo pri pridobljenih izolatih (13 morfotipov) testirali sposobnost tvorbe biofilma in prisotnost genov za sintezo zunajceličnih polisaharidov. Našli smo seve, ki so sposobni tvoriti celulozo in acetanu podobne polisaharide. V prihodnosti bomo polisaharide očistili in določili njihovo zgradbo.

Poleg identifikacije mikrobiote kisa smo ugotavljali tudi antioksidativni potencial kisa. Pri antioksidativnih testih se v praksi največ uporablja kemijske teste (FRAP, ORAC, DPPH, ABTS itd.), vendar pa slednji ne zagotavljajo vpogleda v učinkovitost. Potreben je namreč vstop v celice, mnogi antioksidanti pa ne uspejo prečkati membrane. V okviru projekta smo merili antioksidativni potencial kisa z metodo FRAP in tudi preko celičnih antioksidativnih testov na celični liniji H4. Pri tem smo ugotovili, da se preko metode FRAP rahlo, vendar statistično značilno nižja antioksidativni potencial pri poviševanju stopnje kisline med postopkom kisanja. Na celicah ima kis statistično značilen antioksidativen učinek pri redčitvi 1:200. Nadaljnji testi so potrebni za standardizacijo celičnega testa za določevanje antioksidativnega potenciala kisa. Nedvoumno smo dokazali prisotnost antioksidantov, ki so pozitivni za človekovo zdravje.

Za lažjo determinacijo rodov bakterij smo pripravili spletno aplikacijo, ki nam s pomočjo odločitvenega drevesa pomaga pri hitri in enostavni določitvi bakterij na podlagi njihovih lastnosti. Pripravili smo dvostopenjsko določanje, kjer v prvem koraku določimo rod, v drugem koraku pa vrsto. Ker se spoznanja o bakterijah pridobivajo še po zaključku projekta, aplikacija omogoča dopolnjevanje tabele rodov in njihovih lastnosti.

Zaključki:

-Okarakterizirali smo industrijsko mikrobioto več ciklov (manj optimalnih in optimalnih) oksidacije jabolčnega vina v kis. Na ta način smo proizvajalcu definirali mikrobioto dobro delujočega procesa.

ki jo bo v bodočnosti lahko uporabljal kot referenčni podatek za spremljanje mikrobiološkega razvoja tovrstnega industrijskega bioprocesa.

-Pridobili smo izolate s sposobnostjo sinteze zunajceličnih polisaharidov. V nadaljevanju bomo zunajcelične izolate očistili in jim določili kemijsko sestavo. Na ta način bomo mogoče našli nove polisaharide uporabne v industriji.

-Dokazali smo antioksidativni potencial kisa na nivoju človeških celic in dobrobitne učinke na celičnem nivoju. S tem smo nakazali možnost priprave izboljšanih formulacij kisa in pripravo funkcionalnih prehranskih izdelkov.

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.).

Slikovna dokumentacija k prenosu znanj iz visokošolskega zavoda v gospodarsko družbo:

19. 7. 2017



20. 7. 2017





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

1. Polni naslov projekta: Napovedovanje proizvodnje sončnih elektrarn

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

4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo

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)

**Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru,
Bintegra, svetovanje in IT rešitve, D.O.O.
ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR, inštitut za elektrogospodarstvo in
elektroindustrijo.**

3. Besedilo:

- Opreделите problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Reševali smo problem napovedovanja proizvodnje sončnih (fotovoltaičnih) elektrarn. Uporabili smo fizikalni in statistični model. Pri fizikalnem modelu smo poskušali s pomočjo znanih zakonitosti napovedovati kakšna bo proizvodnja določene elektrarne. Pri tem smo naleteli na težave saj je izredno težko določiti vpliv vremena (oblačnost) in pokrajinske značilnosti (hribovja, zgradbe ipd.). Pri statističnem modelu smo uporabili znane podatke o preteklem vremenu na določenem območju in meritve osvetljenosti oziroma pretekle proizvodnje določene fotovoltaične elektrarne. Z ogromno podatki, ki so bili pridobljeni za daljša časovna obdobja, smo nato poskušali napovedati proizvodnjo električne energije v prihodnosti. Takšen pristop se je izkazal kot učinkovitejši.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Vsak, ki je sodeloval, je dobil svojo nalogo. Nekateri so se ukvarjali s fizikalnim modelom, nekateri s statističnim modelom in nekateri s samo opremo elektrarne (fotovoltaične celice, inverterji, sinhronizatorji z omrežjem ipd.). Potek svojega dela smo predstavljali na mesečnih sestankih tako da smo bili vsi na tekočem z dosedanjimi dosežki.

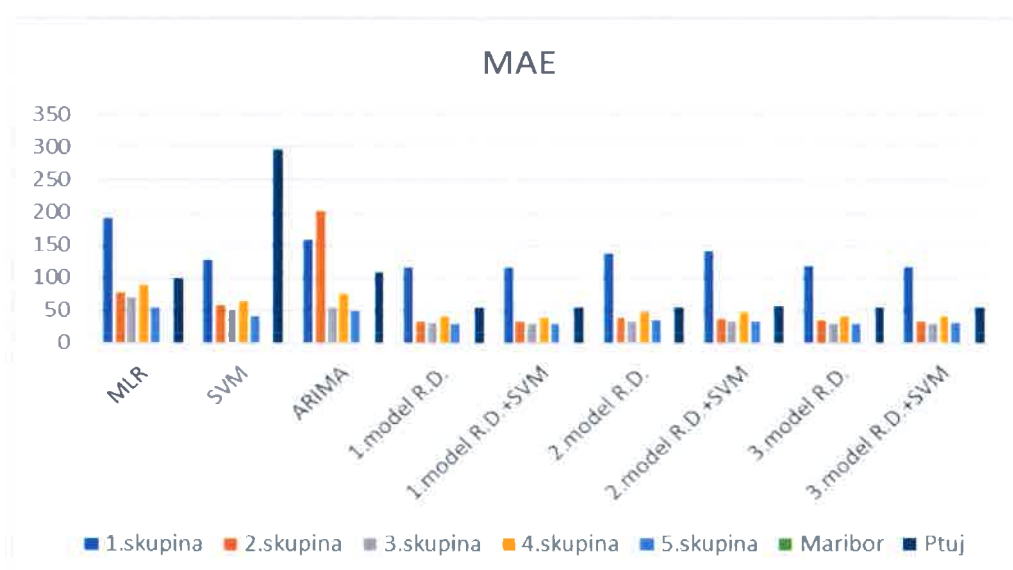
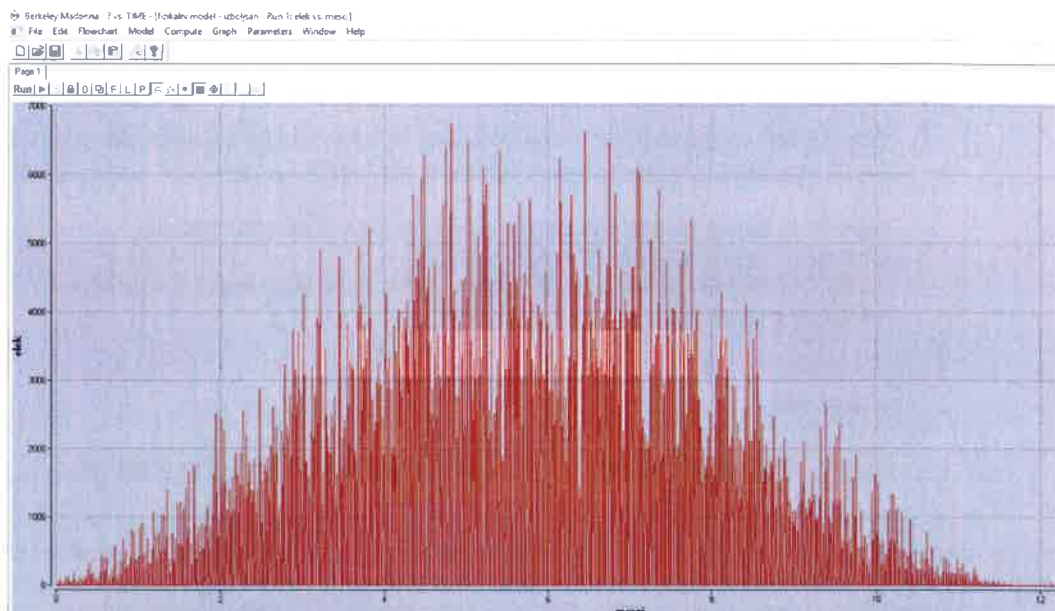
- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Izkazalo se je, da je najbolj natančno napovedovanje proizvodnje električne energije tisto, ki temelji na preteklih meritvah oziroma proizvodnji (statistični model). S takšnim modelom lahko, ob zadostnih podatkih o vremenskih razmerah in osvetljenosti, napovemo kakšna bo proizvodnja

električne energije fotovoltaične elektrarne, ki bi jo zgradili na nekem območju.

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.).





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

1. Polni naslov projekta: Preučevanje tekstilnih sistemov za ogrevanje človeka v hladnem okolju

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

4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo

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 naravoslovje in matematiko
Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
TITERA, tehnično inovativne tehnologije, d.o.o.
Zveza za tehnično kulturo Slovenije Murska Sobota**

3. Besedilo:

- Opreделите problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

V zadnjih letih se v oblačilni industriji razvija panoga pametnih oblačil. Pri pametnih oblačilih želimo klasičnim oblačilom vgraditi senzorje za spremljanje človekovih funkcij ali pa aktivnih elementov, ki pomagajo pri vzdrževanju stanja človekovih funkcij. Pri projektnem delu smo se osredotočili na preučevanje podrokavice s funkcijo segrevanja in majice s senzoriko. Podrokavice s funkcijo segrevanja omogočajo boljšo mobilnost, saj je lahko sama podrokavica iz tanjših materialov. Primerna je predvsem za osebe, ki opravljajo delo pri nizkih temperaturah, kot so na primer vojaki, reševalci, jamarji, potapljači in drugi delavci. Namen projekta je bil preučiti delovanje podrokavice in ključne parametre, ki vplivajo na ustrezno zaščito prstov na rokah. Eksperimentalno smo določili emisivnost in toplotno prevodnost podrokavice in debelejšje grelne rokavice. Pričeli smo z razvojem numeričnega modela za napoved lastnosti podrokavice z namenom izboljšanja delovanja in s tem nadaljnjega razvoja izdelka. Hkrati smo preučevali tudi majico s senzoriko, ki meri temperaturo človekovega telesa, vlažnost človeške kože, bitje srca, ter raztezanje prsnega koša. Naša naloga je bil razvoj vmesnika za spremljanje meritev na pametnem telefonu. Za meritev temperature smo uporabili več NTK senzorjev, za meritev vlage pa smo uporabili DHT senzor. Senzorji so bili priključeni na mikrokontroler Arduino UNO.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Sodelujoči na projektu smo se najprej seznanili z zastavljenim problemom, panogo pametne oblačilne industrije in teoretični ozadjem delovanja podrokavice s funkcijo segrevanja in majice s senzoriko. Nato smo pripravili načrt za izvedbo meritev emisivnosti, toplotne prevodnosti in delovanja baterij podrokavice. Pri majici s senzoriko smo določali upornost žičnega senzorja z uporabo ohm-metra senzorja in NTK uporom pri točno določenih temperaturah, iz katerih smo narisali karakteristiko senzorja. NTK upor smo priklopili na Arduino UNO, za katerega smo morali napisati ustrezno programsko kodo v jeziku C++. Za uporabljen senzor je bilo potrebno izračunati temperaturne koeficiente. Za senzor vlage smo uporabili DHT senzor, katerega smo z ohm-metrom

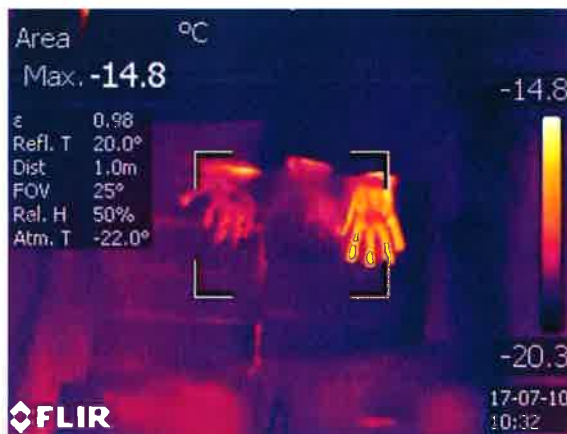
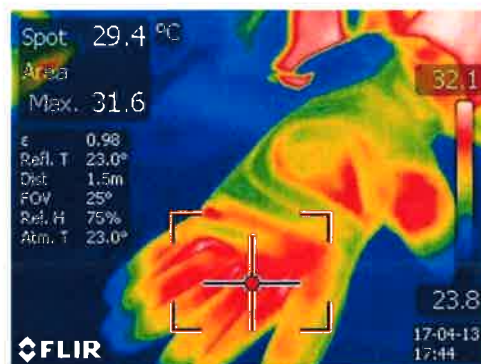
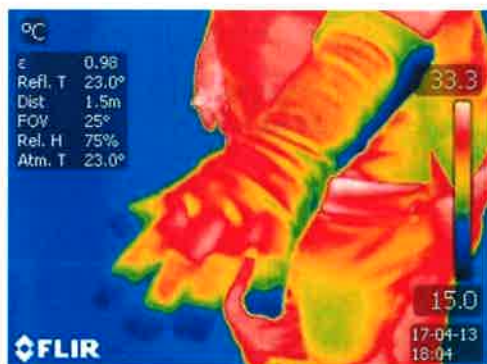
najprej premerili v kontroliranem laboratoriju pri natančno določeni vlažnosti.

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

Z ustvarjenim modelom, ki opisuje delovanje podrokavice s segrevanjem, smo lahko spreminjali debelino in toplotno kapaciteto podrokavice ter moč grelcev. S tem smo pridobili podatke o željenih lastnosti podrokavice. Z nadaljnjo nadgradnjo razvitega modela in izvedbo simulacij pri različnih pogojih, bo možno zmanjšati število eksperimentalnih testiranj v realnem okolju, za katere so potrebne testne metode in merilni instrumenti, ki so za industrijsko rabo velikokrat nedosegljivi. Posledično bi omogočili hitrejši razvoj izdelka, ki bo olajšal delo vsem delavcem v hladnem okolju in drugim specialnim končnim uporabnikom v ekstremnih hladnih razmerah.

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.).





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

1. Polni naslov projekta: Razvoj numeričnih modelov za optimizacijo inovativnih materialov pametnih fasad

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

4 - Naravoslovje, matematika in računalništvo

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

Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko
Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
ROTO SLOVENIJA d.o.o.
Pomurska izobraževalna fundacija PIF

3. Besedilo:

- Opreделите problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Tradicionalna arhitektura uporablja debele stene z veliko toplotno kapaciteto, zaradi česar so temperaturna nihanja znotraj stavbe manjša od zunanjih temperaturnih nihanj. Modernejše zgradbe uporabljajo tanjše stene, ki nimajo tako velike toplotne kapacitete. V ta namen se razvijajo novi materiali, ki bi izboljšali temperaturno stabilizacijo. Osredotočili smo se na uporabo fazno spreminjajočih elementov (FSE), ki omogočajo akumulacijo toplote v toplejših in sproščanje toplote v hladnejših obdobjih. Namen projekta je bil raziskati optimalne karakteristike FSE in njihovo implementacijo v steno. S tem lahko dosežemo ekonomsko učinkovitejšo in upravičeno rabo FSE v gradbeništvu.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Sodelujoči na projektu smo se najprej seznanili s problemom in teoretičnim ozadjem delovanja FSE. Nato smo preučili modele za opis obnašanja prenosa toplote skozi FSE in numerične pristope k reševanju problema. V programskem jeziku C++ smo razvili numerični model na podlagi metode končnih diferenc in entalpijskega modela. Tekom projekta smo model nadgrajevali, vključili realno spreminjane temperature in gostote toplotnega toka za tri različne kraje v Sloveniji v različnih obdobjih. Simulacije smo izvedli za različne parametre, da smo dobili informacijo o optimalnih vrednostih teh parametrov.

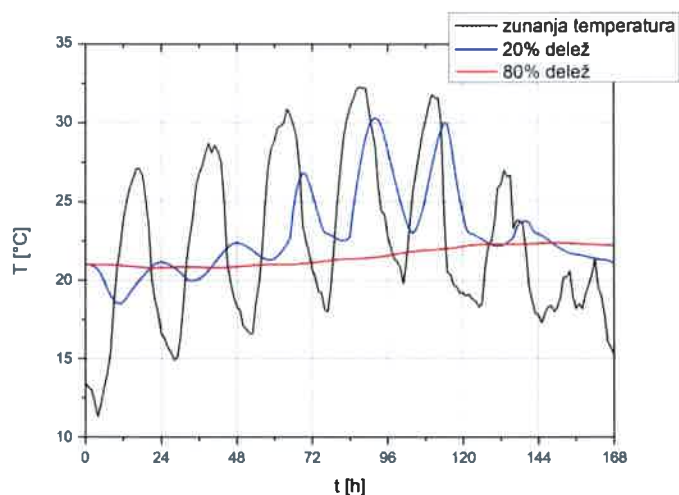
- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Razvit numerični model služi kot osnova za številne nadgradnje in ustrezno opiše prenos toplote skozi steno s FSE ob različnih zunanjih pogojih. Rezultati numeričnih simulacij imajo potencial izboljšati lastnosti gradbenih kompozitov z vgrajenimi FSE in s tem energijsko bilanco zgradb ter poceniti proizvodnjo

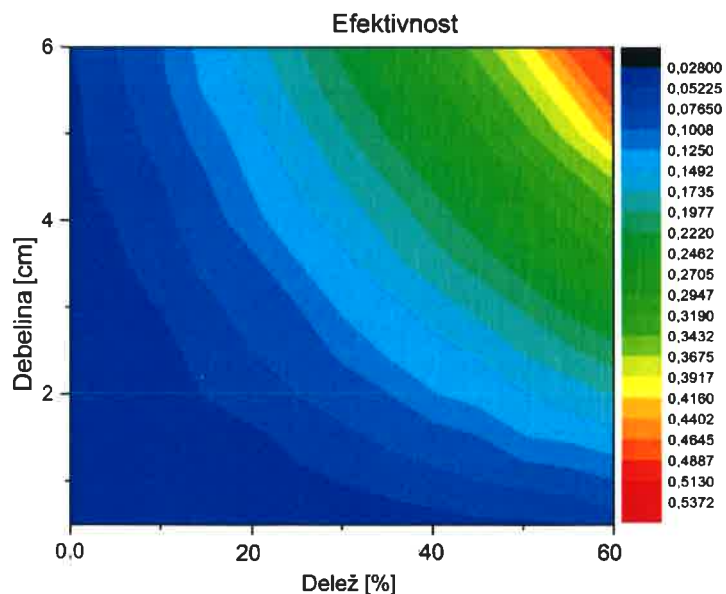
materialov, kar bi posledično omogočilo rast trga in izboljšalo ekološki vpliv ogrevanja prostorov na okolje. Potrdili smo, da z uporabo fazno spreminjajočih materialov pasivno zmanjšamo izgube.

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.).



Spreminjanje temperature s časom za 20 – procentni (modra) in 80 – procentni (rdeča) delež FSE v steni in primerjava z nihanjem zunanje temperature (črna).



Efektivnost vgradnje FSE v steno glede na delež in debelino stene.