

Cementna industrija velja za energetsko zelo intenzivno industrijo. V preteklosti so kot energente uporabljali fosilna goriva, dandanes pa se zaradi prizadevanj za trajnostni razvoj in vpeljevanja krožnega gospodarstva v vse večji meri uporabljamo alternativna goriva. To prinaša številne prednosti, kot sta npr. ohranjanje naravnih virov in zniževanje ogljičnega odtisa cementnih veziv. Vendar pa zaradi kemijske sestave alternativnih goriv v proces proizvodnje cementa vnašamo povečane količine kloridov. Vsebnost kloridov je v portlandskem cementu, zaradi obvladovanja korozije kovinske armature betona omejena na 0,1 %, zato je potrebno višek kloridov iz tehnološkega procesa izločati. Pri tem nastaja t.i. »cement kiln dust – CKD«, svetlo siv, prašnat material v katerem prevladujejo različni alkalijski kloridi (vsebnost Cl okoli 23-30 %). Poleg kloridov so v materialu prisotni tudi različni kalcinirani alumosilikatni minerali ter apno. CKD prah kot stranski produkt nastaja v številnih, tehnološko najrazvitejših cementarnah, vendar pa ta material kljub temu še nima splošno uveljavljene uporabe. Večinoma CKD odlagajo na zemeljskih odlagališčih, oziroma ga kot hidravlično vezivo uporabljajo pri različnih nezahtevnih zemeljskih stabilizacijah. Kot najbolj trajnosten način ravnanja s CKD se v prihodnosti kaže možnost ekstrakcije kloridov iz CKD prahu z dvostopenjskim postopkom pranja. Pri tem kot končni produkt postopka pranja CKD prahu nastaja slanica (25-30 % raztopina kloridov). Uveljavitev tovrstne tehnologije obdelave CKD je v veliki meri odvisna od možnosti ravnanja s slanico. Kot potencialni možnosti se nakazujeta predvsem uporaba slanice za soljenje cest v zimskem času ter izpuščanje le-te v morsko vodo. Možno pa je tudi izkoriščanje slanice za pridobivanje klora z elektrolizo. V okviru projekta bo izdelana analiza možnosti predelave in uporabe CKD v Salonit Anhovo z vidika tehnoloških možnosti ter ekonomske upravičenosti in okoljske sprejemljivosti.

Opišite problem, ki ga nameravate razreševati (do 2000 znakov).

Namen projekta je raziskati možnosti uporabe slanice, ki nastaja pri predelavi CKD, kot stranskega produkta cementne industrije. V prvi fazi postopek zajema raztapljanje CKD prahu v vodnem mediju, pri katerem ločimo slano raztopino t.i. slanico od netopnih ostankov, katere vrnemo v proces proizvodnje cementa. Druga faza zajema čiščenje slanice s kemijskim obarjanjem, pri katerem se iz raztopine izločijo težke kovine. Potrebno je ugotoviti predvsem okoljsko sprejemljivost poznanih načinov uporabe oz. odstranjevanja slanice, ki vključujejo izpuščanje slanice v morje ter uporabo soli za soljenje cest. Načina se precej razlikujeta tako po energetski zahtevnosti, kot tudi po ekonomski učinkovitosti, saj izlivanje slanice v morje zahteva le primerno redčenje, uporaba soli za soljenje cest pa zahteva najprej odparevanje vode, daje pa lahko pozitivne ekonomske učinke s prodajo soli. Pri obeh načinih so slabo raziskani vplivi na okolje, kar še posebej velja za izpuščanje slanice v morje, ob tem pa je potrebno podrobno proučiti tudi okoljsko zakonodajo. Kot nova alternativa se pojavlja elektroliza slanice, pri kateri kot komercialno zanimiv produkt nastane klor. Pri tem postopku je potrebno določiti izkoristek postopka pri elektrolizi realnih vzorcev slanice, ki poleg NaCl in KCl vsebujejo tudi druge snovi. Prav tako je potrebno ugotoviti morebitne škodljive učinke na okolje, ki jih lahko predstavlja preostanek raztopine po elektrolizi. V vseh treh načinih izkoriščanja slanice so morebitni vplivi na okolje odvisni tako od samega procesa proizvodnje cementa, kot tudi obdelave CKD (vsebnost makrokomponent v slanici, vsebnost težkih kovin in drugih elementov v sledovih). Za izbiro najprimernejšega postopka izkoriščanja oziroma odstranjevanja CKD ter pri tem nastale slanice je potrebno opraviti analizo poznanih postopkov in možnosti uporabe elektrolize tako z ekonomskih, kot tudi okoljskih vidikov ter tehnoloških možnosti in omejitev podjetja.

3.3 Izvedljivost vsebinske zasnove projekta

Na kratko opišite aktivnosti, ki naj si sledijo po logičnem zaporedju izvajanja projekta. Ne glede na velikost projekta opredelite in opišite vsaj 3 posamezne aktivnosti. V olikor v projektu sodeluje tudi organizacija iz gospodarskega ali družbenega področja, je potrebno navesti prikaz projektnih aktivnosti organizacije, ki se navezujejo na vsebinsko zasnovo projekta (do 2500 znakov).

Projekt predvideva naslednje aktivnosti:

- uvodni sestanek projektne skupine (vsi študenti in mentorji), predstavitev ciljev in časovnice projekta, razdelitev nalog med člani skupine ter določitev načina vodenja projekta preko rednih tedenskih delovnih sestankov s posameznimi mentorji in rednih mesečnih sestankov celotne skupine
- priprava strategije diseminacije
- seznanitev s procesom nastanka CKD in slanice ter vplivom procesa na njeno sestavo
- ogled proizvodnega procesa in tehnologije pri kateri nastaja CKD in lokacije ter načinov odlaganja CKD v podjetju
- priprava spletne strani za posredovanje informacij o poteku in rezultatih projekta
- odvzem vzorcev CKD in njihova kemijska naliza, izluževanje CKD in priprava slanice
- ovrednotenje različnih pristopov za čiščenje slanice iz CKD.
- ovrednotenje elektrokemije kot potencialnega pristopa za odstranjevanje slanice
- ekotoksikološko testiranje slanice v različnih stopnjah obdelave
- pregled postopkov soljenja cest v Sloveniji
- pregled relevantne regulative s področja urejanja soljenje cest in zakonodaje na področju morja
- preučitev možnosti uporabe slanice za soljenje cest s tehničnega, okoljskega in ekonomskega vidika
- predstavitev ideje upravljalcem cest in preveritev možnosti izvedljivosti v praksi
- preučitev možnosti izpusta slanice v morje z vidika okoljske sprejemljivosti
- analiza in predlog optimalnega načina ravnanja s slanico
- končno predstavitev rezultatov projekta z zaključnim poročilom in ustno predstavitvijo ter objavo pomembnih informacij na spletni strani

Na kratko opišite predvidene naloge vključenih mentorjev v projektu.

Pedagoški mentor: opredeljene morajo biti naloge vsakega od vključenih pedagoških mentorjev in njihov doprinos k projektu oz. prenos znanja študentom v skupini.

Delovni mentor: opredeljene morajo biti naloge vsakega od vključenih delovnih mentorjev in njegov doprinos k projektu. Če sodelujeta delovna mentorja iz gospodarstva in negospodarstva, mora biti razviden doprinos posameznega mentorja iz njegovega področja.

	Mentor	Opis predvidenih nalog mentorja v projektu	Doprinos k projektu
Briži	Pedagoški mentor 1	Mentor bo koordiniral delo celotne projektne skupine in vodil delo študentov pri iskanju rešitev za odstranjevanje in možno koristno uporabo CKD, posebej s tehnologijo elektrolize slanice, svetovanje pri pripravi zaključnega poročila in diseminaciji rezultatov	S koordinacijo dela projektne skupine bo omogočil nemoteno delo študentov in ostalih mentorjev na projektu. Prispeval bo pri iskanju novih alternativnih rešitev za odstranjevanje in uporabo CKD z elektrokemijskimi tehnikami.
Briži	Pedagoški mentor 2	Sodelovanje na skupnih sestankih projektne skupine, usmerjanje študentov pri vrednotenju procesov raztapljanja topnih soli iz CKD, koordinacija priprave zaključnega poročila in objav za diseminacijo	Prispeval bo k vrednotenju poznanih procesov odstranjevanja CKD, ki vključujejo raztapljanje raztopljenih soli in oceni možnosti vplivov na okolje zaradi uporabe soli iz CKD za soljenje cest. Zagotovil bo prvo kakovostnega poročila o rezultatih projekta in njihovo diseminacijo.
Briži	Pedagoški mentor 3	Sodelovanje na skupnih sestankih projektne skupine, usmerjanje študentov z vidika ekološke primernosti predlaganih tehnologij za odstranjevanje in uporabo CKD, svetovanje pri pripravi zaključnega poročila in diseminacije rezultatov	Prispeval bo k vrednotenju vplivov na okolje za izbrane tehnologije in uporabe soli iz CKD, vključno z ekonomskimi in zakonodajnimi vidiki možnih izpustov v okolje.
Briži	Delovni mentor 1	Sodelovanje na skupnih sestankih projektne skupine, organizacija dela študentov, ki bo potekalo v podjetju, predstavitev tehnologije proizvodnje cementa in procesov nastanka CKD, vodenje študentov z vidika tehnoloških možnosti in omejitev podjetja glede različnih tehnologij odstranjevanja CKD	Omogočil bo nemoteno delo študentov v podjetju in pravilno vrednotenje izbranih možnih postopkov odstranjevanja in uporabe CKD z upoštevanjem tehnoloških možnosti in omejitev podjetja.

Dodaj vključeno osebo v projekt

1.4 Kompetence

Izvedite izključno poklicno specifične kompetence, ki jih bo posamezen študent pridobil z vključitvijo v projekt (najmanj eno kompetenco). Za študente, za katere se redvideva opravljanje istovrstnih nalog, se lahko kompetence ponovijo. Navedite tudi način pridobitve kompetenc. Pomembno je, da se način pridobitve ter navedene kompetence navezujejo na vsebinsko zasnovano projekta. Način pridobitve naj bo opisan čim bolj konkretno.

	Študent	Poklicno specifična kompetenca	Način pridobitve kompetenc
Briši	Študent 1	Poznavanje načinov odstranjevanja in predelave industrijskih odpadkov, sposobnost dela v interdisciplinarni skupini, sposobnost komuniciranja z javnostmi	Študij relevantne literature, terenske meritve, laboratorijsko delo, sodelovanje in razprave z mentorji in člani projektne skupine, poročanje o rezultatih raziskav
Briši	Študent 2	Poznavanje načinov odstranjevanja in predelave industrijskih odpadkov, sposobnost dela v interdisciplinarni skupini, sposobnost komuniciranja z javnostmi	Študij relevantne literature, terenske meritve, laboratorijsko delo, sodelovanje in razprave z mentorji in člani projektne skupine, poročanje o rezultatih raziskav
Briši	Študent 3	Poznavanje okoljske zakonodaje, poznavanje vplivov odpadnih snovi na rastline in bioto v tleh ter sladkovodne in morske ekosisteme, sposobnost dela v interdisciplinarni skupini, sposobnost komuniciranja z javnostmi	Študij relevantne literature, terenska opazovanja, ekotoksikološka testiranja, sodelovanje in razprave z mentorji in člani projektne skupine, poročanje o rezultatih raziskav
Briši	Študent 4	Poznavanje okoljske zakonodaje, poznavanje vplivov odpadnih snovi na rastline in bioto v tleh, ter sladkovodne in morske ekosisteme, sposobnost dela v interdisciplinarni skupini, sposobnost komuniciranja z javnostmi	Študij relevantne literature, terenska opazovanja, ekotoksikološka testiranja, sodelovanje in razprave z mentorji in člani projektne skupine, poročanje o rezultatih raziskav
Briši	Študent 5	Analiza učinkovitosti elektrokemijskih procesov obdelave in izkoriščanja odpadnih snovi za zmanjšanje njihovih vplivov na okolje	Študij relevantne literature, laboratorijsko eksperimentalno delo, sodelovanje in razprave z mentorji in člani projektne skupine, poročanje o rezultatih raziskav
Briši	Študent 6	Tehnološko in ekonomsko vrednotenje proizvodnih procesov ter rešitev za odstranjevanje in uporabo odpadnih snovi v proizvodnih procesih, sposobnost dela v interdisciplinarni skupini	Študij relevantne literature, uporaba konceptov analize življenjskih ciklov snovi in produktov, analiza ekonomske upravičenosti, razprave z mentorji in člani projektne skupine, poročanje o rezultatih raziskav
Briši	Študent 7	Tehnološko in ekonomsko vrednotenje proizvodnih procesov ter rešitev za odstranjevanje in uporabo odpadnih snovi v proizvodnih procesih, sposobnost dela v interdisciplinarni skupini	Študij relevantne literature, uporaba konceptov analize življenjskih ciklov snovi in produktov, analiza ekonomske upravičenosti, razprave z mentorji in člani projektne skupine, poročanje o rezultatih raziskav
Briši	Študent 8	Oblikovanje gradiv z vsebinami s področja vplivov industrije na okolje in okolju prijaznih tehnologij za objavo v sodobnih medijih in socialnih omrežjih	Študij relevantne literature, analiza drugih dostopnih sorodnih objav v digitalnih medijih in na socialnih omrežjih, sodelovanje in razprave z mentorji in člani projektne skupine
Dodaj študenta, vključenega v projekt			

1.5 Prispevek partnerja 1 in partnerja 2 k vsebini projekta

Izvedite razlog izbora prvega in drugega partnerja, opišite vlogo vsakega partnerja v projektu in vsebinsko povezanost ne/gospodarskega področja partnerja z vsebino projekta (do 2000 znakov).

Družba Salonit Anhovo je vodilno podjetje v Sloveniji, ki je specializirano za proizvodnjo cementa. Proizvodnja cementa dnevno znaša približno 4000 ton pri tem pa nastajajo velike količine stranskega produkta CKD. Partnersko podjetje išče rešitve za primerno odstranjevanje in po možnosti koristno uporabo CKD kot vira uporabnih surovin. Podjetje ima izkušnje s tehnologijo proizvodnje cementa in procesi nastanka CKD. Prav tako ima Salonit Anhovo opremo in znanje za določevanje sestave CKD na osnovi začetnih surovin, uporabljenih pri proizvodnji cementa. To znanje in možnosti analize CKD bo tudi posredoval projektni skupini preko strokovnega mentorja, z zagotavljanjem primernih vzorcev za potrebna testiranja in možnosti opravljanja kemijskih analiz v podjetju. Študenti in mentorji UNG bodo prispevali predvsem potrebno znanje o možnih okoljskih vplivih slanice ter teoretične in eksperimentalne osnove za preverjanje učinkovitosti najnovejših pristopov na tem področju, kot je npr. elektroliza slanice.

2.6 Predhodno sodelovanje

Na 1. Javnem razpisu Po kreativni poti do znanja 2016/2017 oz. na 2. Javnem razpisu Po kreativni poti do znanja 2017-2020, 1. odpiranje je v projektu kot partner že sodelovala navedena gospodarska družba oz. samostojni podjetnik posameznik (Partner - 1):

DA

NE

2.7 Lokacija aktivnosti

Ali se bo del projektnih aktivnosti izvajal neposredno v delovnem okolju?

DA

NE

Če je odgovor pritrdilen, opišite, kako se bodo projektne aktivnosti izvajale v delovnem okolju (do 2000 znakov).

V delovnem okolju bodo izvedeni ogledi proizvodnega procesa ted lokacije in načina odlaganja CKD, vključno z vzorčevanjem CKD za kemijsko analizo in teste izluževanja slanice. Poleg tega bodo študenti v podjetju opravili makrokemijsko in mikrokemijsko analizo vzorcev CKD in slanice v različnih stopnjah obdelave. V Podjetju bo izvedena tudi končna predstavitev rezultatov projekta.

2.8 Rezultati

Opišite pričakovane rezultate, ki jih prinaša projekt (do 1500 znakov).

Pričakovani rezultati tega projekta vključujejo oceno izvedljivosti različnih postopkov odstranjevanja in uporabe CKD (izluževanje slanice in izpuščanje v morje, soljenje cest in elektrolizo za proizvodnjo klor), ki bodo vključevali oceno ekoloških vplivov in ekonomskih učinkov. Poleg tega bodo pridobljivi natančnejši rezultati o kemijski sestavi CKD v odvisnosti od tehnološkega postopka proizvodnje cementa ter o ekotoksikoloških učinkih slanice v različnih fazah obdelave. Opravljen bo tudi pregled regulative na področju varovanja okolja pred vplivi kot jih lahko povzroča slanica.

Opišite potencial uporabne vrednosti predvidenih rezultatov projekta za prvega partnerja - vključeno gospodarsko družbo oz. samostojnega podjetnika posameznika (do 1500 znakov).

Koristi družbe bodo v smislu pridobitve rešitev za varno ravnanje s CKD v prihodnosti. Projekt bo ocenil tudi možno varno ravnanje s slanico. Raziskali bomo vpliv raztopine slanice na okolje. Trenutno podjetje nima teh informacij in sredstev za podrobno preučevanje. Opredelitev ekonomske in okoljsko sprejemljivih rešitve za CKD in slanico, lahko pomeni velik finančni prihranek za podjetje obenem pa zmanjšanje vplivov na okolje, kar je tudi ena od prioriteta v strategiji razvoja podjetja.

Opišite kako predvideni rezultati projekta izkazujejo družbeno korist (do 1500 znakov).

Družbeno korist od uspešno zaključenega projekta vidimo predvsem v zmanjšanju obremenjevanja okolja zaradi odlaganja CKD. Varno ravnanje z odpadnimi proizvodi bo omogočilo manjše obremenjevanje tal, površinskih vodotokov in morja. Pomembne koristi so tudi za študente. Študenti se bodo naučili dostopa do informacij in strategije iskanja rešitev za probleme povezane s stranskimi produkti v industriji in njihovim odstranjevanjem oz. koristno uporabo.

2.9 Interdisciplinarnost

Študenti prihajajo iz dveh ali več študijskih področij.

DA

NE

Pedagoški mentorji prihajajo iz dveh ali več študijskih področij.

DA

NE