

FITXA DE PROJECTE

TÍTOL DEL PROJECTE:

Electro-depuració d'aigües residuals industrials: viabilitat tècnica, ambiental i econòmica.

ACRÒNIM DE L'ACTUACIÓ:

ELDE

RESPONSABLE PRINCIPAL A IREC:

Cristina Corchero

ÀREES D'IREC IMPLICADES:

Solar Energy Materials and Systems, Power Systems, Energy System Analytics

CONSORCI:

UPC (coordinador), CTM, IREC, TYPESA, Waterologies S.A., Lavola 1981 S.A. i Pere Valls S.A.

DURACIÓ DEL PROJECTE:

3 anys (inici setembre 2018)

CONVOCATÒRIA:

Comunitats RIS3CAT 2016

OBJECTIU DE LA CONVOCATÒRIA

Les Comunitats RIS3CAT són agrupacions voluntàries d'empreses i agents del sistema de recerca i innovació català que impulsen projectes d'R+D+i en els àmbits sectorials líders de la RIS3CAT.

REFERÈNCIA:

COMRDI16-1-0066-05

ABSTRACT:

La humanitat del segle XXI s'enfronta a una crisi de l'aigua. Actualment, la quarta part del països del món tenen insuficiència d'aigua. A més, la producció industrial ha introduït un nombre in comptable de substàncies químiques a les aigües del planeta. A partir de 1970, les administracions nord-americanes i europees van aconseguir reduir notablement la contaminació de les seves aigües, però els contaminants que es poden trobar en els abocaments industrials són tan diversos que no ha estat possible trobar un mètode universal per la depuració d'aquests efluent.

Els mètodes biològics només permeten l'eliminació de la matèria orgànica biodegradable, però una gran part dels contaminants orgànics més recalcitrants no es poden degradar en les depuradores biològiques. Els mètodes físico-químics convencionals (coagulació-floculació) són capaços d'eliminar la matèria en suspensió i el color, però la seva eficiència en l'eliminació de matèria orgànica és insuficient. Encara que existeixen altres mètodes físic-químics, com

la filtració amb membranes, que poden retenir microcontaminants, sempre es genera un residu (un precipitat o un concentrat) que ha de ser posteriorment tractat. La cerca d'un tractament de depuració aplicable al major nombre possible d'efluents, independentment del sector industrial, que no consumeixi reactius químics i que no produeixi cap residu ha donat lloc al projecte ELDE.

Amb el projecte ELDE es pretén, per tant, millorar els resultats obtinguts amb els tractaments de depuració convencionals en les aigües residuals de tres sectors industrials: paperer, químic i de curtits, els quals generalment es caracteritzen per presentar una elevada contaminació, principalment en relació al color, elevat contingut de matèria orgànica i alta salinitat. Sota el nom de "electrodepuració" es vol reflectir l'objectiu general del projecte que consisteix en utilitzar tecnologies basades en l'electricitat per tal d'eliminar els diversos contaminants presents en les aigües residuals aprofitant les sals que contenen. El projecte ELDE està doncs enfocat a transformar el greu problema de la salinitat en una avantatja, ja sigui mitjançant la separació de les sals i la matèria orgànica per la seva reutilització, o bé aprofitant les sals per generar oxidants capaços de destruir els contaminants orgànics. La generació d'oxidants *in situ* evitaria el transport, manipulació i sobredosificació de productes químics.

Per altra banda, cal destacar que en general les tecnologies d'electrodepuració es caracteritzen per tenir un consum energètic elevat. Per tan un dels objectius del projecte ELDE és eliminar aquest inconvenient disminuint les necessitats energètiques d'aquests tractaments mitjançant el disseny de noves fonts d'alimentació més eficients i la instal·lació de plaques fotovoltaïques de nova generació.

El projecte, per tant, té un doble abast. D'una banda es centra en l'optimització del propi tractament de depuració i per l'altra també inclou la optimització de la demanda energètica requerida per aquest tractament, amb l'objectiu general de disminuir els costos associats a la gestió d'efluents industrials. En primer lloc es farà un estudi comparatiu de 4 tecnologies innovadores d'electrodepuració: electro-oxidació *in situ* (EOS), oxidació amb compostos electrogenerats (OEG), electrodiàlisi (ED) i electrocoagulació (EC) amb el propòsit de seleccionar el mètode de depuració més adient per obtenir una millora en els següents paràmetres: color, DQO, DBO, salinitat i matèria en suspensió. En aquest sentit, el projecte ELDE vol aportar una tecnologia o combinació de tecnologies que tingui una aplicació el més multisectorial possible, el que implica un gran repte en el tractament de aigües residuals industrials amb elevada salinitat.

Pel que respecta a l'optimització del consum energètic, per una banda es pretén reduir el consum energètic propi d'aquestes tecnologies mitjançant el disseny de fonts d'alimentació commutades de molt alta eficiència i densitat de potència. Aquestes fonts d'alimentació estaran basades en tecnologia de carbur de silici (SiC) i en topologies ressonants d'alta freqüència. Totes aquestes noves tecnologies permetran, per una banda, la reducció completa de la potència reactiva consumida mitjançant l'ús de controls PFC (*Power Factor Corrector*) i, per l'altra, un notable increment de l'eficiència elèctrica del procés mitjançant l'ús de tècniques avançades de commutació i elements semiconductors i passius d'alta freqüència. A més de reduir la quantitat d'electricitat requerida per portar a terme el tractament de depuració, es vol també fer el sistema energèticament autosuficient amb la instal·lació de plaques fotovoltaïques de nova generació. Aquesta plataforma RES (*Renewable Energy Source*) disposarà d'un *backup* energètic format per bateries d'alta densitat i un sistema BMS (*Battery Management System*). Tot el sistema RES serà gestionat per un sistema intel·ligent que optimitzarà els diferents fluxos energètics del procés per tal d'optimitzar els consums i costos energètics.

Amb el desenvolupament del projecte ELDE, doncs, es preveu obtenir una tècnica o combinació de tècniques d'electrodepuració aplicable per una banda al sector paperer, que permeti reutilitzar els seus efluents amb menor càrrega orgànica amb la finalitat de reduir el consum de reactius químics en els processos de fabricació i obtenir un

producte de millor qualitat. Amb aquesta finalitat es construirà, s'instal·larà i validarà un pilot d'electrodepuració de 1m³/h, de baix consum i energèticament autosuficient. D'una altra banda, el projecte ELDE també desenvoluparà un pilot "multisectorial", més flexible i més versàtil, que es validarà i optimitzarà en dos sectors industrials: químic i de curtits, encara que també podria ser apropiat pel tractament d'efluents salins d'altres sectors.

Paral·lelament, durant el desenvolupament de ambdós pilots es faran estudis de viabilitat econòmica i ambiental per tal d'avaluar l'impacte ambiental i quantificar les seves avantatges amb respecte a les tecnologies actualment aplicades en el tractament de les aigües residuals industrials.

AGENT FINANÇADOR:

Aquest projecte ha estat cofinançat pel Fons Europeus de Desenvolupament Regional de la Unió Europea en el marc del PO FEDER de Catalunya 2014-2020 i amb el suport d'ACCIÓ.

ACCIÓ



Generalitat
de Catalunya



Unió Europea
Fons europeu
de desenvolupament regional