

RAPORT STIINTIFIC SI TEHNIC

Program 2: Cresterea competitivitatii economiei romanesti prin cercetare, dezvoltare si inovare

Subprogramul 2.1. Competitivitate prin cercetare, dezvoltare si inovare

Tip proiect: Proiect experimental – demonstrativ – PED

Denumirea proiectului: O noua tehnologie „verde” pentru tratarea avansata a apei bazata pe membrane de polisulfone functionalizate/lichide ionice

Contract nr: 310PED/2020

Cod proiect: PN-III-P2-2.1-PED-2019-3013

Acronim proiect: GreenTechMembr

Coordonator: Institutul de Chimie Macromoleculara „Petru Poni”, Iasi

Partener: Universitatea Politehnica Timisoara

Director de proiect: dr. Anca Filimon

Etapa 1 (2020) – Optimizarea proprietatilor in solutie in vederea obtinerii unor membrane polisulfonice (PSFQ) functionalizate cu lichide ionice (IL) si proiectarea unitatii de tratare cu membrane (MTU) prin integrarea demonstratorului experimental (SLM, PIM).

Perioada de raportare: august – decembrie 2020

Rezumatul etapei

Obiectivul general al proiectului GreenTechMembr vizeaza dezvoltarea unei noi tehnologii pentru tratarea apei, de nivel TRL4, prin integrarea unui demonstrator experimental pentru utilizarea acesteia intr-un proces tehnologic de microfiltrare (TRL3), plecand de la un model conceptual de nivel TRL2. In acest sens, in conformitate cu planul de realizare stabilit, **in anul 2020** s-au inceput cercetarile privind optimizarea proprietatilor in solutie in vederea obtinerii unor membrane polisulfonice functionalizate cu lichide ionice (PSFQ/IL) care vor fi integrate si utilizate ca medii de separare intr-o unitate de tratare a apei cu membrane (MTU). Pentru realizarea acestui obiectiv, **Etapa 1** a avut la baza urmatoarele activitati:

Activitatea 1.1 - Caracterizarea conformationala a solutiilor obtinute (PSFQ/ILs) prin studiu reologic

Activitatea 1.2 - Stabilirea conditiilor optime de electrospinning prin optimizarea parametrilor reologici obtinuti

Activitatea 1.3 - Dezvoltarea membranelor polisulfonice functionalizate cu lichide ionice folosind diverse tehnici: depunere/imersare - SLM; incorporare/amestecare – PIM

Activitatea 1.4 - Configurarea unitatii de tratare cu membrane (MTU) prin integrarea demonstratorului experimental (SLM, PIM)

Activitatea 1.5 - Diseminarea rezultatelor

In cadrul **activitatilor 1.1. si 1.2 de tip cercetare fundamentala**, sistemele formate din polisulfona modificata chimic cu grupe cuaternare de amoniu (PSFQ) si diverse lichide ionice au fost realizate si studiate din perspectiva optimizarii caracteristicilor conformationale, termodinamice si morfologice sub influenta diferitilor factori (temperatura, compozitie, concentratie, etc.). De cele mai multe ori procesarea polimerului porneste de la faza de solutie, astfel incat pe baza studiilor de cercetare fundamentala privind proprietatile in solutie s-a evaluat comportarea reologica a acestor sisteme sub influenta concentratiei, compozitiei, temperaturii in corelatie cu particularitatile structurale ale polimerului si in functie de proprietatile lichidelor ionice utilizate (hidrofobicitate, polaritate, lungimea lantului alchilic, etc.). Pentru a realiza cu succes obtinerea de materiale fibroase care modeleaza proprietatile membranelor, studiul reologic a permis controlul si optimizarea parametrilor solutiei asociati cu proprietatile polimerului si lichidelor ionice in corelatie cu parametrii de functionare a aparatului de electrofilare si parametrii de mediu (temperatura, umiditatea, etc.). Studiul remarca influenta flexibilitatii/hidrofilicitatii polimerului/lichidelor ionice implicate si a interactiunilor care apar in sistem, astfel incat examinarea si controlul parametrilor reologici sunt cu adevarat importante si au permis stabilirea conditiilor optime in domeniul vizat.

Activitatile 1.3 si 1.4 de tip dezvoltare experimentală, realizate impreuna cu partenerul din consorțiu, a permis modelarea de noi materiale membranare cu eficienta crescuta in procesele de microfiltrare prin combinarea optima a PSFQ (cu structura controlata, stabilitate chimica si mecanica, etc.) functionalizata cu diverse lichide ionice (clorura de trihexil tetradecil fosfoniu (Cyphos IL-101) si clorura de metil trialchil amoniu (Aliquat 365)). Astfel, s-au obtinut, prin metoda turnarii solutiei, membrane polisulfonice cu grosime controlata. Prin amestecarea/incluziunea solutiilor polisulfonice (PSFQ) cu lichide ionice selectate (Cyphos IL-101 si Aliquat 365) in diferite rapoarte s-au obtinut membranele PIM, iar membranele SLM s-au realizat prin depunerea/imersia membranelor PSFQ deja obtinute, in lichidele ionice. Metodologia a fost experimentata in laborator si demonstratorul experimental dezvoltat s-a analizat, permitand o evaluare eficienta si oferind concluzii privind caracteristicile si performanta acestora. Unitatea de tratare cu membrana (MTU) s-a proiectat/realizat pentru un debit variabil de apa bruta, iar configurarea unitatii prin integrarea demonstratorului experimental (membranele SLM, PIM) in instalatia tehnologica propusa a fost realizata pentru a functiona in conditii optime de aplicare a acestora in procese de microfiltrare. Dezvoltarea in laborator a unui demonstrator experimental a constituit una dintre premisele necesare experimentarii unor procese tehnologice intr-o unitate de tratare cu membrane (MTU) dezvoltata la scara de laborator in cadrul proiectului.

La **activitatea 1.5 de tip suport** au participat toti membrii consorțiului. A fost elaborata 1 lucrare stiintifica trimisa spre publicare la un jurnal ISI si 2 lucrari sustinute in cadrul unor conferinte internationale. Pentru promovarea proiectului si diseminarea rezultatelor acestuia a fost sustinuta o prezentare in cadrul unui simpozion reprezentativ in domeniul temei proiectului, s-a creat pagina web a **proiectului GreenTechMembr** <https://icmpp.ro/greentechmembr/> si a fost actualizata.

Lucrari ISI:

1. Processing of quaternized polysulfones solutions as tool in design of electrospun nanofibers: Microstructural characteristics and antimicrobial activity
A. Filimon, N.Olaru, F. Doroftei, A. Coroaba, S. Dunca, Journal of Molecular Liquids (in evaluare)

Comunicari:

1. Improving the performance of the polysulfone membranes induced by the presence of ionic liquids: Rheological investigations
A. M. Dobos, M. D. Onofrei, L. Lupa, A. Filimon
26th International Symposium on Analytical and Environmental Problems, Szeged, Hungary, November 23-24, 2020.
2. Modeling the functionalized polysulfone fibers by the electrospinning process and control of solutions parameters
A. Filimon, N. Olaru, F. Doroftei
26th International Symposium on Analytical and Environmental Problems, Szeged, Hungary, November 23-24, 2020.
3. **Prezentare proiect:**
O nouă tehnologie „verde” pentru tratarea avansata a apei bazata pe membrane polisulfone functionalizate/lichide ionice: : PN-III-P2-2.1-PED-2019-3013
L.A. Lupa - Facultatea de Chimie Industriala si Ingineria Mediului – UPT
Simpozionul National „Calitatea produselor si serviciilor, calitatea educatiei, calitatea mediului”, Editia a XII-a, 9 - 13 noiembrie 2020.

In cadrul proiectului echipa de implementare si-a indeplinit sarcinile, toate activitatile propuse pentru aceasta etapa au fost realizate.

Director proiect,
dr. Filimon Anca

