

**FLOTATIA IONICA-TEHNOLOGIE AVANSATA DE TRATARE A LEVIGATELOR CONTAMINATE CU IONI METALICI - LEFLOMET**

**ACRONIM LEFLOMET  
CTR.NR. 32162/2008**

**In contextul importantei acordate asigurarii protectiei mediului**, grupul de metode neconventionale de separare prin bule adsorbitive, din care face parte si flotatia cu aer dizolvat (DAF) reprezinta o alternativa la tratarea levigatelor provenite de la statiile de epurare. Acest grup de metode este in atentia specialistilor din tari avansate ( Japonia, SUA, Germania) incluzandu-le in cadrul tehnicilor moderne de separare aplicate la scara de laborator sau industriala. Unele caracteristici ale flotatiei DAF, care ii confera prioritate fata de alte metode sunt:

-diversitatea speciilor (ca natura si structura) susceptibile de a fi separate prin procedeul DAF

-eficienta ridicata a separarii la concentratii mici ( $10^{-5}$ - $10^{-2}$ M) ale speciilor separabile;

-simplitatea, economicitatea, rapiditatea;

-flexibilitatea si fiabilitatea instalatiilor;

-posibilitatea prelucrării spumei, cu recuperarea componentelor utile;

-consum redus de reactivi pentru formarea unor hidroxospecii insolubile cu hidrofobie avansata si greutate specifica mica ;

-adaptabilitate, cu aceleasi echipamente metoda se poate aplica la diverse tipuri de poluanti anorganici, organici de dimensiuni iono-moleculare, coloidale s.a.

Proces complex de separare, pentru a carui realizare intervin factori fizico-chimici, hidrodinamici si de transfer de masa interfazic, flotatia reprezinta un domeniu al separatologiei neconventionale, cu aplicatii importante in depoluarea recuperativa.

**Domeniul de cercetare este putin studiat in tara.** Primele cercetari in lume au fost semnalate in literatura de specialitate in anul 1962, (prof. Felix Sebba, in monografia "Ion Flotation" Elsevier, London, New-York). In Romania, studii sistematice privind flotatia ionica si variantele ei se desfasoara in cadrul parteneriatului îndeosebi la nivelul catedrei de chimie anorganica din UPB de către o echipa de cercetare initiata si coordonata de Prof.univ.dr.ing. Stoica Ligia si prin colaborari cu specialisti din Grecia (K.A. Matis,George Gallios), Anglia (M.J. Hudson) si Germania (B.Merkel). Experienta acumulata a permis publicarea monografiei unice la nivel național "Flotația ionica si moleculara", Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti,1997. Acest colectiv/nucleu de cercetare are o experiența îndelungata in cadrul careia pe baza unei sistematice care vizează îndeosebi chimismul procesului, s-au studiat diferite sisteme reale propunându-se soluții tehnologice in rezolvarea unor probleme de protecția mediului si de separare recuperativa a componentelor utile. Tot in acest cadru s-a introdus termenul de „depoluare recuperativa” care vizeaza propunerea unei tehnologii de depoluare concomitent cu recuperarea acelor poluanti care se constituie in componente utili.

Menționam ca procedeele moderne de depoluare aplicate pe plan mondial sunt in general combinate si contin ca etapa distincta, in vederea imbunatatirii performantelor, o varianta a procesului de flotatie ionica.

Fata de cercetarile mentionate in literatura preocuparile colectivului din UPB se disting prin:

- ◆ Modul de abordare a cercetarii constand in studiul factorilor chimici determinanti in procesul de flotatie pe baza corelatiei dintre structura speciilor si flotabilitatea lor, **echilibrul de repartitie interfazic; cinetica procesului si alti, factori (debit de gaz, presiune de lucru etc)**
- ◆ Studiul interactiei colector-ion metalic in procesul de flotatie ca factor determinant in conducerea stiintifica a procesului de separare recuperativa si cu explicitarea mecanismului de separare
- ◆ Caracterizarea produsului izolat in conditii optime de flotatie si obtinerea de compusi cu compozitii diferite;

- ◆ Valorificarea produsului izolat la flotatie sub forma de oxizi simpli sau micsti posibil a fi utilizati in domenii de varf ale tehnologiei moderne.

Astfel cercetarile efectuate in faza de laborator au stat la baza unor tehnologii de epurare a apelor reziduale care au fost preluate de beneficiarii cercetarilor (Uzina R-Feldioara, ICPMR, ECOIND s.a) iar altele (5) au fost brevetate.

Prin cercetarile efectuate s-au adus contributii atat la consolidarea bazelor teoretice ale procesului cat si la dezvoltarea unei strategii in separatologia sistemelor apoase. Concret in domeniul ofertat, colectivul implicat in realizarea proiectului a derulat cercetari care au urmarit aplicarea procedeului neconventional de separare "flotatie ionica" in depoluarea recuperativa si a sistemelor apoase.

Gradul de noutate si originalitate al tematicii:

- ➔ metoda este o directie noua prin faptul ca permite atat depoluarea cat si posibilitatea de recuperare a poluantilor care se constituie in componentii utili;
- ➔ metoda este in topul metodelor de depoluare aplicate in tarile avansate;
- ➔ este componenta a metodelor combinate moderne de depoluare recuperativa (precipitare-floculare-flotatie, precipitare-floculare-flotatie-ozonizare, sorbtie pe biomasa-flotatie, sorbtie pe diverse suporturi absorbante-flotatie)

In unele cazuri datorita complexitatii compositionale a sistemelor apoase prezenta unor poluanti favorizeaza procedeul de separare, simplificand regimul de reactivi (prezenta unor substante tensioactive s.a.) si determinand astfel diminuarea costurilor.

[home](#)

## REZUMAT

**Flotatia** este o metoda de separare selectiva, performanta, aplicabila sistemelor apoase diluate ( $10^{-6}$ - $10^{-2}$  M) ce contin specii ionice ca potentiale surse de componentii utili. prin aplicarea flotatiei se realizeaza separarea speciilor ionice cu randamente bune ( $\%R \geq 95$ ), concomitent cu diminuarea concentratiei acestora in faza apoasa, la limitele impuse de legislatia in vigoare (aspect important din punct de vedere al protectiei mediului).

Proiectul de cercetare vizeaza studiul sistematic al separarii prin flotatie ionica cu aer dizolvat (DAF) a unor levigate cu impurificare anorganica rezultate din etape anterioare de epurare (decantare primara si secundara) in care **hidrofobizarea** speciilor –ca prima conditie necesara separarii – consta in insolubilizarea acestora prin interactie cu **substante tensioactive STA, polielectroliti**, respectiv a unor **specii** cu rol de **suport adsorbant**. Scopul proiectului de cercetare este: **reducerea concentratiei poluantilor anorganici de tip metale grele (As, Cd, Cu, Fe si Pb) din levigate prin combinarea procedurilor precipitare/sorbitie/precipitare/complexare-flotatie. Cercetarea experimentală** din cadrul proiectului se va aborda si realiza **pe baza corelatiei structura-flotabilitate utilizand sisteme model mono si policomponente, impurificate cu ioni metalici (As, Cd, Cu, Fe si Pb) in vederea stabilirii parametrilor optimi de separare.**

In cadrul cercetarii se vor parcurge urmatoarele etape.

### I. Factorii care influenteaza eficienta separarii:

- ✓ **natura si concentratia substantei tensioactive**, care prin gruparea polara poate functiona si ca ligand fata de anumiti ioni din mediul lichid studiat;
- ✓ **influenta mediului acido-bazic de separare;**
- ✓ **natura si concentratia ioni metalici (As, Cd, Cu, Fe, Pb si Mn) poluanti;**
- ✓ **gazul necesar formarii fluxului de microbule** care asigura transferul speciilor hidrofobe din faza lichida in spuma;
- ✓ **reproductibilitatea separarii.**

**II. Parametrii de separare si verificarea parametrilor optimi de separare stabiliti pentru solutii model pe probe reale de levigate rezultate din etapa de decantare primara si secundara de la Statia de epurare-asecare de la SC IMI SA Baia Mare, Valea Colbului ILBA.**

**III. Cinetica si mecanismul separarii pentru fiecare poluant;**

**IV. Prelucrarea recuperativa a spumei in vederea recuperarii componentelor utile;**

## V. Schema de flux.

Proiectul propus acopera un domeniu de interes major si anume protectia mediului cu referire la depoluarea sistemelor apoase diluate si recuperarea componentelor utile cand este cazul.

[home](#)

### OBIECTIVE si REZULTATE ESTIMATE

-**Obiectivul general** al proiectului este reducerea concentratiilor unor poluanti din levigate cu ajutorul flotatiei ionice si eventual prin combinarea procedeelor precipitare/sorbitie/precipitare/complexare-flotatie.

-**Obiectivele specifice** proiectului propus sunt:

- studiu documentar privind tehnici si procedee de tratare aplicabile levigatelor;
- cercetari de laborator pentru stabilirea parametrilor optimi de separare a speciilor studiate in sisteme apoase monocomponente si policomponente;
- reproducerea conditiilor optime stabilite pe sisteme apoase model pe solutii reale (levigate) provenite in urma treptelor de decantare primara si/sau secundara si elaborarea unei tehnologii de tratare a levigatelor prin flotatie ionica.

**Rezultatele** corespunzatoare activitatilor prevazute:

- Studiul actual de cunoastere a proceselor, criterii de evaluare (Raport de documentare);
- Parametrii de separare. Cinetica si mecanismul separarii. Schema flux de tratare. Schema flux de recuperare a componentilor utili si a recircularii efluentilor (Raport de cercetare, lucrari stiintifice);
- Stabilirea parametrilor optimi de separare pe levigate si verificarea schemei de flux (Raport de cercetare, lucrari stiintifice);
- Elaborarea documentatiei tehnico-economica (Raport de cercetare, brevet, ghid de buna practica, lucrari stiintifice)

[home](#)

### ACTIVITATI

**Activitatile** in corelatie cu obiectivele cunoscute sunt urmatoarele:

- Studiul comparativ al performantelor procedeelor aplicate in tratarea levigatelor impurificate cu ioni metalici (As, Cd, Cu, Fe, Pb si Mn);
- Teste preliminare de separare a ionilor metalici si analiza rezultatelor;
- Cercetari privind natura si concentratia reactantilor folositi;
- Cercetari cu privire la influenta mediului de separare (acido-bazic) asupra eficientei metodei studiate;
- Cercetari asupra influentei naturii si concentratiei poluantilor care face obiectul separarii ;
- Cercetari privind natura si concentratia fazei gazoase ;
- Cinetica si mecanisme de separare pentru fiecare poluant;
- Stabilirea parametrilor optimi de separare si propunere schema flux;
- Prelucrarea concentratului pentru recuperarea componentilor utili (schema de recuperare si reciclare);
- Caracterizarea levigatelor din punct de vedere fizic, chimic si biologic-Identificarea speciilor tinta si metode de analiza;
- Experimentari de tratare a levigatelor pentru verificarea aplicabilitatii procesului de flotatie;
- Propunerea unor variante operationale;
- Selectare variante operationale optime;
- Elaborare specificatii tehnologice la model experimental pe levigate;
- Proiectare modele experimentale;
- Proiectare si elaborare documentatie de analiza tehnico-economica;
- Identificare drepturi de proprietate intelectuala;

- Realizarea unui ghid de buna practica a tratarii levigatelor obtinute de la statii de epurare;
- Diseminare informatii obtinute prin participare la evenimente stiintifice

Anul	Etape/ Activități	Categoria de activitate conform schemei de ajutor de stat	Organizatia executanta	Termene	Rezultate / Documente de prezentare a rezultatelor
2008	<b>Etapa I Studiu critic privind procedee de tratare a levigatelor</b> <i>Activitate I.1 Studiu comparativ al performantelor procedeeelor aplicate levigatelor impurificate cu ioni metalici</i>	A2.1. B.7.	CO USAMV B, FIFIM P1 UP B-FCASM P2 IPA P3 Ucv P4 BIOTEHNOL	05.12.2008	Studiul actual de cunoastere a proceselor, criteriile de evaluare
	<b>Etapa II Studiu sistematic al separarii prin flotatie (DAF) privind factorii de influenta pentru sisteme apoase pe modele experimentale de laborator in vederea elaborarii solutiei tehnologice</b> <i>Activitate II.1 Teste preliminare de separare a ionilor metalici si analiza rezultatelor. Cercetari cu privire la natura, concentratia reactivilor folositi si influentamediuului de separare (acido-bazic) asupra eficientei metodei studiate</i> <i>Activitate II.2 Cinetica si mecanisme de separare. Cercetari privind influenta naturii si concentratiei poluantului care face obiectul separarii si natura si concentratia fazei gazoase</i> <i>Activitate II.3 Stabilirea parametrilor optimi de separare si propunere schema flux. Prelucrarea concentratului pentru recuperarea componentilor utili (Schema de recuperare si reciclare). Diseminare informatii obtinute prin participare la evenimente stiintifice.</i>	A2.1. A2.2. B.2. B.3.	CO USAMV B, FIFIM P1 UP B-FCASM P2 IPA P3 Ucv P4 BIOTEHNOL	05.10.2009	Parametri de separare. Cinetica si mecanismul separarii. Schema flux de tratare. Schema flux de recuperare a componentilor utili si a recircularii efluentilor. Raport de cercetare, lucrari stiintifice
2010	<b>Etapa III Verificarea parametrilor optimi de separare pe probe reale de levigate rezultate din etapa de decantare primara si secundara de la statia de epurare</b>	A2.1. A2.2. A2.4. A2.5. A2.6. B.7	CO USAMV B, FIFIM P1 UP B-FCASM P2 IPA P3 Ucv P4 BIOTEHNOL	05.07.2010	Stabilirea parametrilor optimi de separare pe levitate si verificarea schemei de flux / Raport de cercetare, Lucrari stiintifice
	<i>Activitate III.1 Realizare model experimental</i>	A.2.1. A2.6.			
	<i>Activitate III.2 Realizare pachet de programe</i>	A2.1. A2.2.			
	<i>Activitate III.3 Experimentarea modelului</i>	A2.4. A2.5 B.7			
2011	<b>Etapa IV Analiza tehnico-economica a depoluarii levigatelor obtinute de la etapa de decantare principala si secundara prin flotatie ionica</b>	A.2.7 A.3.1. B.1 B.2 B.3 B.7	CO USAMV B, FIFIM P1 UP B-FCASM P2 IPA P3 Ucv P4 BIOTEHNOL	05.06.2011	Elaborarea documentatiei tehnico-economice. Raport de cercetare. Brevet. Ghid de buna practica. Lucrari stiintifice
	<i>Activitate IV.1 Proiectare si elaborare documentatie de analiza tehnico-economica</i>	A3.1. B.3			
	<i>Activitate IV.2 Identificare drepturi de proprietate intelectuala</i>	B.1.			
	<i>Activitate IV.3 Realizarea unui ghid de buna practica a tratarii levigatelor obtinute de la statii de epurare. Demonstrarea functionalitatii si utilitatii schemei de flux.</i>	A2.7. B.1			
	<i>Activitate IV.4 Diseminarea pe scara larga prin comunicarea si publicarea nationala/internationala a rezultatelor</i>	B.2. B.3.			

[home](#)

## PARTENERI

**CO** Universitatea de Stiinte Agronomice si Medicina Veterinara Bucuresti, Facultatea de Imbunatatiri Funciare si Ingineria Mediului, cu sediul în București, Bd. Mărăști nr. 59, telefon 21-3184718, fax 21-3184718, reprezentată prin Rector prof.univ.dr. Stefan DIACONESCU, director economic ec. Ioana BRAGADIREANU și director proiect conf.univ.dr. Ileana Fulvia SANDOIU tel. 021.3184718, Fax: 021.3184718, email: emanole@yahoo.com,

**P1** Universitatea Politehnica Bucuresti, Facultatea de Chimie Aplicata si Stiinta Materialelor, cu sediul în Bucuresti Splaiul Independentei nr.313 sector 6, Cod 060042, tel: 021.4029461, fax: 021.4115365, e-mail: e\_andronesco@rectorat.pub.ro, reprezentata prin Rector prof.univ.dr. Ecaterina ANDRONESCU, director economic Dorina ADAMESCU si Responsabil de proiect ing. Carolina CONSTANTIN, tel. 021.4023986, email: carolina\_constantin@yahoo.com,

**P2** Societatea Comerciala pentru Cercetare, Proiectare si Productie de Echipamente si Instalatii de Automatizare, cu sediul în Bucuresti Calea Floreasca nr.169, Cod 014459, tel: 021.3161616, fax: 0213161620, e-mail: udrescu@ipa.ro, reprezentata prin Director general ing. Florian UDRESCU, director economic Ion APOSTOL, Responsabil de proiect ing. Virgil OLARU, tel. 021.3180046, Fax:021.3161620, email: virgil@ipa.ro,

**P3** Universitatea din Craiova, cu sediul în Craiova, str. A.I. Cuza nr.13, cod poștal 200585, telefon 0251-414.398, fax 0251-418.803, reprezentată prin Rector Prof. dr. ing. Ion VLADIMIRESCU, Director Economic ec. Maria MATEI și Responsabil de proiect prof.dr. Daniela POPA, tel. 0704831196, Fax: 0251.414541, email: danapopa4@yahoo.com,

**P4** Centrul de Biochimie Aplicată și Biotehnologiei, cu sediul în București, Bd. Marasti nr.59 sector 1, Cod 01146, tel: 021.3180468, fax: 021.3180468, e-mail: campeanu0136@yahoo.com, reprezentată prin Președinte prof.dr. Gheorghe CAMPEANU, Contabil șef Laura IOSUB și Responsabil de proiect prof.dr. Gheorghe CAMPEANU, tel. 021.3180468, Fax: 021.3180468, email: florentinarom@yahoo.com,

[home](#)

## **DISEMINARE**

## **REZULTATE PROIECT**