

# METODE CONTEMPORANE DE ELIMINARE A MATERILOR IN SUSPENSIE DIN APELE UZATE

*Acad., dr. hab., prof. univ. Iacob Bumbu  
St. Dorina Carabinovici*

*Universitatea Tehnică a Moldovei*

## ABSTRACT

The whole approach of the problems that results from the ensurance of the used water quality with durable protection of water as a key environmental factor has led to more and more emphasized worldwide outline of new orientations in the specific activity of water quality protection, in the last decade of the XX<sup>th</sup> century. Water quality is most concerned by human pouring of the used water. Therefore, the main practical protective measure of the surface water quality is to filter the used water.

The used water filter consists in the removal of colloidal substances in suspension or toxic substances, microorganism etc. in solution, for public health and emissaries' protection. This act must be undertaken for further emissary's water utilization with different views to: water supplies, pisciculture, agriculture, rest places etc.

**Necesitatea epurării avansate.** Epurarea mecanică și biologică are drept rezultat final eliminarea, în prima treaptă, a substanțelor solide decantabile și a uleiurilor care flotează, iar în a doua treaptă – biologică – eliminarea în mare măsură a substanțelor organice dizolvate și în suspensie. Procedeele actuale nu sunt însă capabile să elimine și anumite categorii de substanțe impurificatoare, numite rezistențe sau refractare.

Efectele economice negative ale acestor substanțe sunt de asemenea, importante: coroziunea conductelor și a bazinelor din beton, mărirea dozei de coagulanți pentru tratarea apei și micșorarea vitezei de sedimentare etc. În literatura de specialitate această tehnologie este numită “epurare terțiară” sau “epurarea avansată” a apelor uzate.

Epurarea avansată are de atins două obiective principale:

- Separarea din apă a impurităților refractoare, cu astfel de eficiență încât apa produsă să poată fi refolosită, în sensul celor de mai sus;
- Lichidarea impurităților separate astfel încât acestea să nu poată afecta în nici un fel calitatea apelor naturale.

Metodele de epurare avansată pot fi clasificate, din punct de vedere a naturii proceselor la care se apelează: procedee fizice – care nu apelează la reactivi; procedee chimice – care apelează la reactivi; procedee biologice – se bazează pe activitatea microorganismelor.

Din punct de vedere al naturii efectelor, metodele de tratare se pot clasifica în: procedee cu efect fizic; procedee cu efect chimic; procedee cu efect biologic. Știindu-se că MS este de origine biologică, iar CBO este format din 50% MS, 30% substanță refractară și 20% CBO greu biodegradabil s-a constatat că reducerea avansată a lor se poate face prin următoarele metode:

A. Pentru MS:

- coagulare + sedimentare + filtrare (este foarte costisitoare);
- filtrarea prin filtre granulare, fine rapide;
- filtrarea prin filtre electrice;
- iazuri biologice (e nevoie de teritoriu mare);
- bazine biologice cu plante acvatice și drenaj.

B. Pentru CBO:

Odată cu eliminarea lui MS se reduce și CBO  $\approx$  40-50%. Special pentru înlăturarea lui CBO pe lângă metodele de mai sus se folosesc:

- Filtre lente;
- Bazine biologice (asigură eliminarea a 20% CBO greu biodegradabil).

**Metodele fizice** folosite pentru epurarea terțiară sunt micrositarea și filtrarea prin nisip, realizate cu microsite, respectiv filtre de nisip. Micrositarea are ca scop, reținerea particulelor fine în suspensie, rămase în apă uzată după decantarea secundară.

**Filtrarea** este un procedeu de separare a solidelor de lichide, prin care materiile în suspensie sunt separate de lichid prin trecerea amestecului printr-un material poros- filtrant- care reține materiile solide și lasă să treacă lichidul, denumit și filtrant.

**Filtrele de nisip** sunt folosite cu rezultate bune, pentru epurarea terțiară a apelor uzate. Ele sunt proiectate în condiții similare cu alimentarea cu apă. Eficiența acestor filtre este de 70-80% pentru suspensii și 35-75% pentru CBO.

În legătură cu folosirea micrositelor și filtrelor de nisip, cercetările au dus la următoarele concluzii:

- Microfiltrarea și filtrarea prin nisip sunt metode avansate pentru tratarea de debite mari;
- Filtrarea prin nisip este eficientă și mai economă decât micrositarea;
- Micrositarea nu se recomandă pentru tratarea unor ape ce conțin mari cantități de substanțe coloidale sau care au o compoziție variabilă, nereușind să le epureze cu conținut de suspensie sub 15 mg/l;
- Avantajele micrositării constau în punerea ușoară în funcție la randament normal și oxigenarea efluentului;

- Filtrarea prin nisip produce o scădere a oxigenului dizolvat în ape, ceea ce face ca uneori să fie necesară reaerarea acestora.

**Metodele fizico-chimice** aplicate la epurarea terțiară a apelor uzate sunt: absorbția, coagularea chimică, spumarea, electroliza, osmoza inversă, distilarea, înghețarea, schimbul de ioni, oxidarea chimică și electrochimică, primele două procedee fiind cele mai des folosite.

Absorbția este fenomenul de reținere pe suprafața unui corp a moleculelor unei alte substanțe. Materialul solid sau lichid pe care are loc reținerea se numește absorbant, iar substanța care este reținută – adsorbant. Pentru epurarea apelor uzate se folosesc drept absorbanți: cărbunele activ, coxul, rumeguș de lemn etc.

**Coagularea-flocularea.** Apele uzate conțin o mare cantitate de substanțe coloidale, care au o greutate specifică, foarte apropiată de cea a apei și, în mod practic ele rămân în suspensie timp îndelungat. Această stabilitate a particulelor coloidale este dată de faptul că într-o soluție apoasă, în jurul acestora se formează pelicule cu sarcini electrice și de același sens, care fac ca particulele să se respingă reciproc. Iată de ce, în practica epurării apelor uzate în vederea accelerării procesului de decantare se folosesc anumiți reactivi, care prin dizolvarea lor în apă produc ioni de semn contrar particulelor coloidale. Neutralizarea parțială a acestor sarcini conduce la aglomerarea coloizilor în flocoane – agregate mai mari și mai grele. În acest mod se reduce considerabil timpul de depunere a lor. Prin acest proces în fazele de aglomerare și de depunere a flocoanelor are loc o antrenare a substanțelor organice și a bacteriilor conținute în apa brută.

Reactivele de coagulare cel mai des folosite în practică sunt: sulfatul de aluminiu, clorura ferică, sulfatul feros, sulfatul feric. Pentru realizarea unei coagulări optime, pe lângă variabilele fizice ca: durata și intensitatea amestecului, doza de coagulanți, volumul flocoanelor formate, un rol important îl au și caracteristicile apei: pH, compoziția chimică a apei, tipul coloizilor etc.

**Flotația.** Flotația prin cavitație cu aer este un sistem de flotație ce se aplică pentru îndepărtarea grăsimilor, uleiurilor, uşorilor și a particulelor solide în suspensie coloidală din apele uzate orășănești și industriale.

**Metode biologice. Irigarea cu ape uzate** a câmpurilor de cultură, după procedeele cunoscute, poate conduce la îndepărtarea substanțelor conținute în apele uzate. În timpul trecerii apelor uzate prin sol se produce fenomenul de mineralizare a substanțelor organice și se obțin reduceri importante: 90% la CBO, 60-80% la azot organic, 65-85% la azot total, rezultate ale procesului de denitrificare naturală, adsorbția azotului din sol, reținerea azotului pe nămolul dizolvat la suprafața solului.

**Iazuri biologice** sunt folosite cu rezultate foarte bune pentru epurarea terțiară. Aici se folosește proprietatea algelor de a asimila substanțele nutritive, azotul, fosforul îndepărtându-le astfel din apă. În iazuri se dezvoltă plante superioare (papura, coada calului etc), care au mari cantități de fertilizanți. Una din deficiențele acestui procedeu, este creșterea neregulată a algelor în raport cu

anotimpul, creștere care afectează cantitatea de materie în suspensie a efluentului iazului, depășește valoarea standart.

**Epurarea cu plante.** Peste tot acolo unde sunt necesare stațiile de epurare centralizate, epurarea cu plante este o alternativă ideală. Prin intermediul biotopurilor cu plante se ajunge la: o reducere de cca 90% a volumului de nămol; o mineralizare a nămolului; posibilitatea reutilizării nămolului mineralizat în agricultură, grădinărit sau amenajării de spații verzi;

Stațiile de epurare cu plante necesită prin concepție foarte puțină întreținere și cheltuieli în exploatarea lor.

Avantajele ecologice:

- prin descentralizare se ajunge la epurarea apei direct la producător și redarea ei imediată în circuitul natural;
- stațiile de epurare cu plante nu necesită distrugerea naturii și crează prin diversitatea lor naturală o îmbogățire a mediului ambiant.

În faza de epurare se filtrează apa reziduală prin substraturile biotopului atât în directive orizontală cât și verticală. Prin intermediul plantelor și a naturii substraturilor se obține o oxigenare diferențiată, care crează condiții optime pentru convețuirea microorganismelor aerobe și anaerobe. Varietatea naturală, densitatea straturilor populate, durata și constanța filtrării apei reziduale asigură epurarea optimală a apei.

Având în vedere că aceste stații de epurare nu atrag insectele, nu degajă mirosuri sau emană substanțe toxice, (epurarea se produce cu ajutorul organismelor aerobe, lipsind cu desăvârșire procesul de putrezire, astfel degajarea de miros este înlăturată), pot fi amplasate în apropierea construcțiilor și a spațiilor urbane.

Proiectarea unei stații de epurare pe bază de plante este rezultatul unui îndelung proces de cercetare, analize și experiențe, fără de care garanția realizării și exploatării ei nu poate fi atinsă.

## **Bibliografie**

1. Negulescu M. Canalizări: Epurarea apelor uzate. Institutul de Construcții, București, 1975, pag. 97.
2. Negulescu M. Canalizări: Epurarea apelor uzate - complemente. Institutul de Construcții, București, 1975, pag. 116.
3. Rojanschi V. Cartea operatorului din stațiile de tratare a apelor. Editura Tehnică, București, 1996, pag. 288.
4. Varduca Aurel. Protecția calității apelor. Editura \*H\*G\*A\*, București, 2000, pag. 415.