

TRATAREA NĂMOLULUI PROVENIT DE LA STAȚIA DE EPURARE ÎN AMESTEC CU DEȘEURILE ORGANICE MENAJERE

Olga SECU¹

¹Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Urbanism și Arhitectură, Departamentul Alimentații cu Căldură, Apă, Gaze și Protecția Mediului, Școala Doctorală Inginerie Mecanică și Civilă, Chișinău, Moldova

Rezumat. Odată cu dezvoltarea și industrializarea masivă, Stația de epurare a apelor uzate din mun. Chișinău a devenit realmente o fabrică importantă de nămol, care necesită a fi tratat, deshidratat și evacuat de pe teritoriul Stației de Epurare. Depozitarea nămolului în depozite ecologice de deșeuri nepericuloase este întotdeauna ultima opțiune a oricărei strategii de gestionare a nămolurilor deoarece înseamnă o risipire a unei surse utile atât pentru fertilizarea terenurilor cât și pentru recuperarea energiei.

Totodată, cu problema înmagazinării unor cantități enorme de diverse deșeuri se confruntă majoritatea administrațiilor orașelor din Republica Moldova, atât la nivel central cât și local, iar cea mai utilizată metodă de tratare a deșeurilor menajere este depozitarea pe sol, care frecvent reprezintă o sursă importantă de poluare a solului și apelor subterane.

Prin urmare, tehnologia propusă pentru cercetare în teza de doctorat, are ca obiectiv general studiul producerii de biogaz în rezultatul tratării nămolului provenit de la Stația de epurare a apelor uzate în amestec cu deșeurile organice menajere prin fermentare anaerobă, în scopul aducerii unor beneficii substanțiale mediului și societății, prin majorarea producției de biogaz – sursă regenerabilă de energie și de asemenea prin reducerea cantității de deșeuri și eliberarea terenurilor unde în prezent sunt depozitate volume enorme de nămoluri și deșeuri.

Cuvinte cheie: deșeuri menajere, fermentare anaerobă, co-fermentare, biogaz, energie regenerabilă

Introducere

Printre principalele surse de poluare în Republica Moldova sunt apele uzate neepurate sau parțial epurate precum și deșeurile menajere și de producție. Totodată o problemă majoră o constituie și nămolul de epurare.

Luînd în considerare că volumul de reziduuri/deșeuri industriale și umane sunt în creștere, municipalitățile și agențiile guvernamentale din întreaga lume sunt puse în situația obligatorie de a găsi metode durabile pentru eliminarea acestora în mediul înconjurător.

Astfel, dezvoltarea durabilă în domeniul gestionării deșeurilor/nămolului se referă la asigurarea faptului, că deșeurile pe care le generăm sunt gestionate într-un mod controlat pentru a limita pe termen scurt impactul asupra mediului cauzat de eliminarea acestora, iar pe termen mediu și lung să fie social acceptabilă și economic fezabilă.

Obiectivele de bază ale politicii actuale ale Uniunii Europene privind deșeurile constau în prevenirea generării deșeurilor și în promovarea reutilizării, reciclării și recuperării din perspectiva de protecție a mediului.

Experiența țărilor Uniunii Europene în domeniul gestionării nămolurilor de epurare formate la Stațiile de epurare a apelor uzate, care sunt procesate cu utilizarea celor mai performante tehnologii, instalații și utilaje, denotă oportunitatea utilizării nămolului pentru recuperarea energiei iar în rezultatul tratării, folosirea acestuia în calitate de îngrășămintă organice la cultivarea diferitor culturi agricole, la fertilizare și restabilire a solurilor.

Odată cu creșterea cantității nămolurilor provenite de la Stația de epurare a apelor uzate se evidențiază problematica gestionării lor, deoarece există riscul de a pune în pericol factorii de mediu: apă (subterană prin infiltrații, și de suprafață prin scurgeri), aer (fermentare anaerobă prin degajare de gaze), sol (infecțarea prin depozitare necontrolată).

Amplasarea spațiilor pentru stocarea nămolului reprezintă o problemă nu numai pentru or. Chișinău ci este o problemă majoră pentru Republica Moldova din cauza lipsei de terenuri libere. Totodată, avînd în vedere conceptul ierarhiei deșeurilor care prevede în primul rînd prevenirea apoi reciclarea și valorificarea și pe ultimul loc eliminarea, metoda de deshidratare și eliminarea ulterioară în depozite de nămol nu este una de perspectivă.

Așadar, nămolul din stațiile de epurare orășenești, considerat pînă de curînd reziduu, este actualmente privit ca o potențială sursă regenerabilă de energie și nu numai [1]. Producerea biogazului prin fermentare anaerobă este utilizată pe scară largă de către societatea modernă, pentru tratamentul nămolului și altor reziduuri organice. Scopul este de a produce energie regenerabilă și de a îmbunătăți calitățile acestor materiale ca îngrășăminte.

Procesul de digestie asigură igienizarea și reduce, de asemenea, potențialul miros urît al nămolului. Energia generată poate fi folosită pentru necesitățile proprii ale Stației de epurare iar la instalațiile mai mari rezultă un exces de biogaz care poate fi exportat.

Avînd în vedere că deșeurile organice din gospodăria și de la autoritățile municipale furnizează materie primă excelentă pentru fermentare anaerobă iar în Republica Moldova problema deșeurilor se manifestă, tot mai acut, din cauza creșterii cantității și diversității acestora, precum și cunoaștem cu toții despre impactului lor negativ, tot mai pronunțat, asupra mediului înconjurător, astfel, această idee a stat la baza studierii tehnologiei de co-fermentare (tratarea nămolului în comun cu deșeurile organice menajere), în scopul obținerii unei producții sporite de bioenergie.

Unul dintre principalele avantaje ale producerii biogazului este capacitatea de a transforma deșeurile în resurse valoroase, prin utilizarea acestora ca materie primă pentru procesul de fermentare anaerobă. Producerea biogazului reprezintă o cale foarte bună de satisfacere a reglementărilor naționale și europene din ce în ce mai restrictive din domeniu și de utilizare a deșeurilor organice pentru producerea de energie, urmată de reciclarea acestora ca îngrășăminte.

Conform datelor Biroului Național de Statistică, cantitatea de deșeuri municipale formate în perioada 2009-2018 este în continuă creștere de la 155 900 tone în anul 2009 la 294 204,6 tone în anul 2018. Suprafața depozitelor destinată deșeurilor municipale a constituit în anul 2018 - 168,9 ha. Mun. Chișinău a generat în anul 2018 circa 65,9% din totalul deșeurilor municipale urbane produse în țară [2].

Avînd în vedere că nu toate deșeurile pot fi folosite pentru tratare în comun cu nămolul, iar colectarea separată a deșeurilor menajere solide nu este o practică general răspîndită în țară, este important să cunoaștem structura deșeurilor menajere, care este următoare: resturi alimentare – 56%, hîrtie și carton – 7%, plastic – 12%, sticlă – 7%, metal – 4%, lemn – 3%, textile – 5% [3].

Metoda practică în Republica Moldova de depozitare a deșeurilor solide orășenești în rampe de gunoi, reprezintă o practică de risipire a energiei și a nutrienților, atît timp cît fracția organică ar putea fi separată de restul deșeurilor și folosită ca materie primă pentru procesul de fermentare anaerobă. Chiar și deșeurile colectate în vrac pot fi ulterior procesate și utilizate pentru producerea de biogaz. Așadar, cunoașterea originii deșeurilor organice este importantă pentru determinarea celei mai potrivite metode de tratament.

Schema bloc a fermentării anaerobe (Fig. 1) arată procesul tehnologic tipic al fermentării anaerobe. Este format din trei faze de bază:

- i) pregătirea și pretratarea substratului;
- ii) fermentarea anaerobă și
- iii) post tratarea materialului fermentat (digestat), inclusiv utilizarea biogazului [4].

Un proces foarte important este pregătirea substratului, unde în general toate tipurile de biomasă pot fi utilizate ca substraturi, atît timp cît conțin ca componente principale carbohidrați, proteine, grăsimi, celuloză și hemiceluloză.

Pentru fermentarea anaerobă a deșeurilor organice lichide (nămolurilor de epurare), concentrația cea mai potrivită a solidelor uscate în masă constituie 2-8%. În acest caz, se utilizează fermentare convențională într-o singură sau în două etape. Dacă se ia în considerare tratarea deșeurilor menajere solide, concentrația substratului este cuprinsă între 10% și 20% din masă.

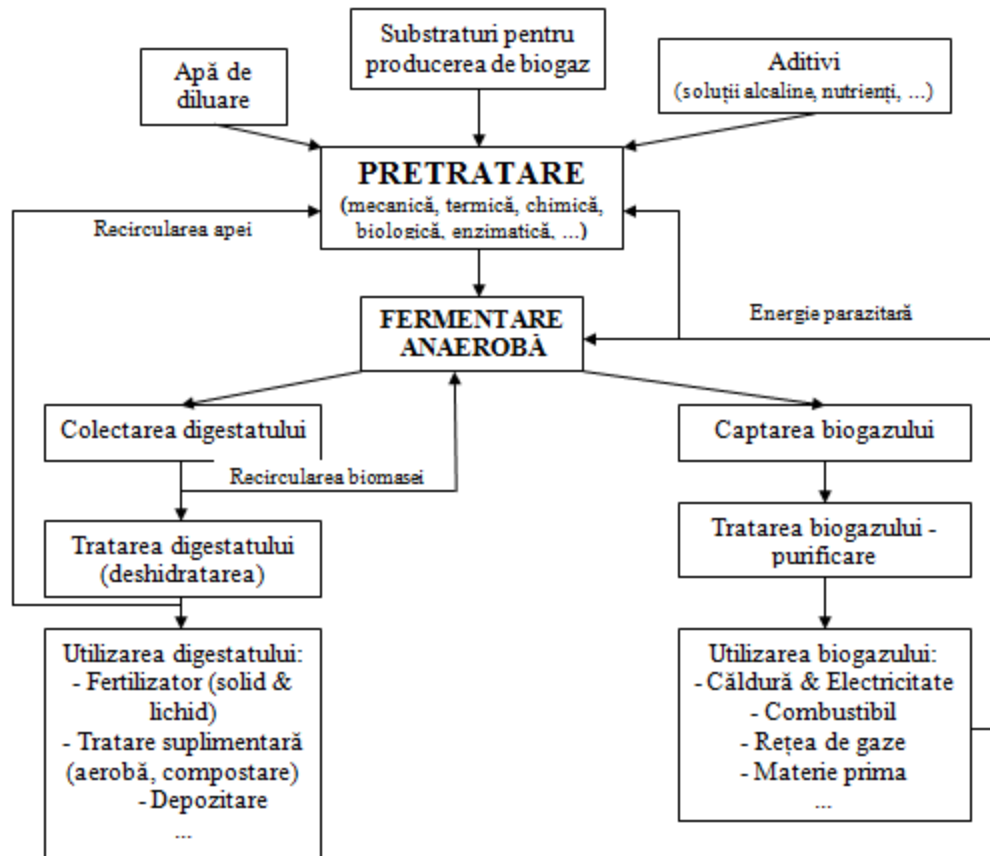


Fig. 1 Schema bloc pentru fermentare anaerobă și utilizarea de biogaz și digestat [4]

Totodată, pentru fermentare anaerobă sunt aplicabile mai multe tipuri de procese anaerobe și mai multe tipuri de fermentatoare. Este greu de spus dinainte care tip de fermentator este cel mai potrivit pentru tratarea deșeurilor organice selectate. În acest mod, este foarte important de studiat cu atenție deșeurile pentru a putea determina condițiile optime pentru fermentarea substratului. Tehnologia ce se propune spre cercetare în teza de doctorat pentru co-fermentare constă în două etape: i) prima etapă de aerare termofilă de scurt timp (cca 4h) realizată într-un reactor; ii) a doua etapă de fermentare anaerobă mezofilă. Ceea ce este foarte important, că după fermentarea termofilă, digestatul obținut poate fi considerat igienizat și fără patogeni precum *Salmonella*, *Streptococci* și *Coliformi*. [4].

Un alt aspect foarte important, care de asemenea urmează a fi cercetat, se referă la testul bio-metanului potențial (BMP). Astfel de teste sunt utilizate pe scară largă în studiile privind fermentarea anaerobă a produselor organice solide. Testele BMP sunt extrem de utile pentru a determina cantitatea de bio-metan obținută din diferite solide organice și în condiții operaționale diferite, precum și avînd în vedere biodegradabilitatea substratului investigat, rata relativă specifică de bio-metanizare și efectul sinergetic al multiplelor substraturi de co-fermentare [5].

Astfel, testele BMP reprezintă un instrument interesant pentru optimizarea tehnică și economică a instalațiilor producătoare de bio-metan, iar rezultatele obținute pot fi utilizate pentru calibrarea modelelor matematice potrivite pentru a simula procesul de fermentare și de a prezice pe scară largă performanțele fermentatoarelor anaerobe.

Concluzii

Fiecare om are dreptul fundamental la un mediu ambiant sănătos și sigur iar calitatea bună a mediului, precum și disponibilitatea resurselor naturale necesare pentru existența vieții, este o precondiție pentru sănătatea populației, creșterea nivelului de trai, atragerea investițiilor, dezvoltarea sectorului economic și bunăstarea societății.

Politicile Uniunii Europene din domeniul managementului deșeurilor evidențiază importanța unei abordări integrate în gestionarea deșeurilor, care include construcția facilităților de eliminare a deșeurilor împreună cu măsurile de prevenire a producerii deșeurilor și reciclare, fiind promovată ierarhia managementului deșeurilor, unde deșeurile trebuie să fie privite mai întâi ca resurse. Astfel, trebuie dezvoltat un sistem integrat de gestionare a deșeurilor eficient din punct de vedere economic și care să asigure protecția mediului înconjurător și a sănătății populației.

Cercetările care urmează a fi realizate în cadrul tezei de doctorat vor aduce o contribuție la identificarea de noi metode și materiale pentru valorificarea energetică a nămolului de epurare în combinație cu diverse substraturi. Iar în rezultat vom obține o majorare de producție de biogaz ca urmare a creșterii raportului C:N, reducerea cantității de deșeuri și eliberarea terenurilor, unde în prezent sunt depozitate volume enorme de nămol și deșeuri și nu în ultimul rând realizarea a unor obiective din cadrul Agendei de Dezvoltare Durabilă 2030.

Referințe

1. ELISABETA PENA-LEONTE, COSTEL BUMBAC, CIPRIAN DUMITRESCU, ILEANA GHITA, LUCIA DUMITRU, GABRIELA POPESCU, MADALIN ENACHE, ROXANA COJOC, CRISTIAN TEODORESCU. Procedeu de dezinfecție a nămolurilor organice urbane prin digestie anaerobă mezofilă. *Conferința Internațională Tehnologii avansate în producția de apă potabilă, epurarea și reutilizarea apelor uzate*, București 23-24 iunie 2009, pp. 57-58 [online] [accesat 30.01.2020]. Disponibil: <http://amac.md/Biblioteca/data/28/14/01/65.2.pdf>
2. *Infrastructura edilitară în localități urbane și serviciile de salubritate în anul 2018* [online] [accesat 30.01.2020]. Disponibil: <https://statistica.gov.md/newsview.php?l=ro&idc=168&id=6354>
3. IULIANA CANTARAGIU. *Asigurarea unui mediu durabil. Aportul societății civile și al sectorului privat la atingerea țintelor naționale ale ODM 7 în Republica Moldova*. Chișinău 2012, pp.18. [online] [accesat 30.01.2020]. Disponibil: https://www.expert-grup.org/ro/biblioteca/alte-publicatii/item/download/733_a51f2b1a5cbd665ec1c94c96d9a8546b
4. GREGOR D. ZUPANCIC, VICTOR GRILC. Institute of Environmental Protection and Sensors Slovenia. *Anaerobic Treatment and Biogas Production from Organic Waste*. pp.11-15, February 2012, IntechOpen.
5. GIOVANNI ESPOSITO, LUIGI FRUNZO, FLAVIA LIOTTA, ANTONIO PANICO, FRANCESCO PIROZZI. *Bio-methane Potential Tests to Measure the Biogas Production From the Digestion and Co-Digestion of Complex Organic Substrates*. The Open Environmental Engineering Journal, 2012, 5, 1-8.