**Matemātiskie modeļi biogāzes produkcijas optimizācijai atkritumu poligonos**

 Kā var saistīt matemātiku un atkritumus? Var iedomāties, ka tos var saskaitīt, bet saskaitīt var daudz ko. Kā izpaužas daudz saturīgākas sakarības? Izrādās atkritumu kopums sastāda matemātiskam aprakstam grūtu un sarežģītu vingrinājumu.

 Šī gada 24. maija Liepājas Universitātes rīkotajā seminārā „Atjaunojamo energoresursu attīstības iespējas Latvijā problēmas un risinājumi” Rīgā, Arhitektu namā, ERAF projekta „Jaunas tehnoloģijas un programmnodrošinājuma izstrāde biogāzes ieguves procesu optimizācijai” (Vienošanās Nr.: 2010/0301/2DP/2.1.1.1.0/10APIA/VIAA/151) ietvaros tika aicināti piedalīties ekspertu diskusijā akadēmisko un zinātniski pētniecisko institūciju pārstāvji, Ekonomikas ministrijas un Zemkopības ministrijas pārstāvji, pašvaldību vadītāji, uzņēmēji, nevalstisko profesionālo organizāciju pārstāvji, kā arī visi projekta dalībnieki, lai izteiktu viedokļus par atjaunojamo energoresursu, biogāzes ieguves un tās efektivitātes paaugstināšanas iespējām. Tagad ERAF projekta tālākai realizācijai tiek veiksmīgi izmantotas šī semināra atziņas.

 Sadzīves atkritumu poligonu struktūra ir izteikti nehomogēna un anizotropa, kurā notiek dažādu šķidrumu cirkulācija ar dažādām fizikāli-ķīmiskām īpašībām, tādām kā viskozitāte, blīvums, tilpuma izplešanās koeficients, virsmas spraigums, siltumietilpība, siltuma vadīšanas koeficients un citām. Viena no svarīgām fizikālām parādībām, kura ietekmē biogāzes procesu produktivitāti, ir hidrofiltrācija.

 Hidrofiltrācijas parādības ir jāievēro infiltrāta padeves procesos, kad biogāzes produktivitāte tiek palielināta ar speciāli sagatavotiem, piemēram, bioloģiskas izcelsmes šķidrumiem, kuri sekmē gāzes izdalīšanos anaerobās reakcijās. Porainā vide šādos procesos uzrāda membrānām raksturīgas īpašības un infiltrāta daļiņu nevienmērīgu koncentrāciju sadalījumu, kura aprēķiniem nepieciešams uzbūvēt pārneses modeli, lai novērtētu filtrācijas ietekmi un infiltrāta neviendabību.

Tā kā jāveic pēc iespējas precīzāki procesu aprēķini, tad bija nepieciešams veikt sadzīves atkritumu morfoloģiskā sastāva un to izklājuma novērtējumu Liepājas RAS poligonā„Ķīvītes”, lai izstrādātu priekšlikumus poligona fizikālo un procesu vadības parametru aprēķinu veikšanā. Atkritumu īpašības un to morfoloģiskā sastāva izmaiņas laika gaitā būtiski nosaka atkritumu masas apsaimniekošanas prasības un izmantojamās tehnoloģijas. Svarīgi ir noteikt ne tikai atkritumu daudzumu un to veidošanās ātrumu, bet arī izvērtēt katras atsevišķas atkritumu komponentes lielumu, sastāvu un īpašības. Šāda veida novērtējumu ir būtiski veikt infiltrāta padeves procesos, kad biogāzes produktivitāte tiek palielināta ar speciāliem bioloģiskas izcelsmes šķidrumiem, kuri sekmē gāzes izdalīšanos anaerobās reakcijās.

Lai noteiktu sadzīves atkritumu morfoloģisko sastāvu un tā proporcionālo sadalījumu, tika izstrādāts morfoloģiskā sastāva paraugu vispārīgais raksturojums. Atbilstoši paraugu materiālu īpašībām un raksturam tika veikta paraugu ņemšana šādiem atkritumu veidiem: cietie sadzīves atkritumi no pilsētas; cietie sadzīves atkritumi no lauku teritorijām; ražošanas atkritumiem un būvniecības atkritumiem. Poligonā „Ķīvītes” tiek nogādāti cietie sadzīves atkritumi no Liepājas un Kurzemes reģiona teritorijas. Sadzīves atkritumi tiek savākti mājsaimniecībās gan pilsētā, gan lauku teritorijās. Katrā atkritumu morfoloģiskā sastāva paraugā tika identificētas šādas sastāvdaļas: 1. papīrs/kartons;2. stikls, krāsainais un melnais metāls (t.sk. alumīnija bundžas), plastmasa, inertie atkritumi (smilts, akmeņi, ķieģeļi u.tml.), azbestu saturoši atkritumi (šiferis), gumijas izstrādājumi (riepas) u.c.; 3. organiskie atkritumi (pārtikas, dārzu un parku atkritumi u.tml.); 4. tekstilizstrādājumi; 5. koks, lielgabarīta atkritumi (mēbeles).

Pilsētas sadzīves atkritumos pēc vidējiem aprēķiniem visvairāk ir konstatēti organiskie atkritumi ar 46 % sadalījumu, plastmasas atkritumi ar 16 %samērā mazāku daļu un papīrs/kartons ar 10 % sadalījumu, inertie atkritumi 9 %, stikls 6%, tekstilizstrādājumi 5 %. Pārējās atkritumu frakcijas ir ļoti minimālā apjomā pēc morfoloģiskā sadalījuma. Tāpat kā sadzīves atkritumos no pilsētas arī lauku atkritumos pēc vidējiem aprēķiniem visvairāk ir konstatēti organiskie atkritumi ar 32% sadalījumu, tālāk seko inertie atkritumi ar 19 %, tad plastmasa (14 %), stikls (10%) un tekstilizstrādājumi (7 %).Pārējās atkritumu frakcijas ir ļoti minimālā apjomā pēc morfoloģiskā sadalījuma.