

DEPONEURILE DE DEȘEURI MENAJERE CORECT CONCEPTE ȘI EXPLOATATE POT FI ȘI SURSE DE ENERGIE

Prof. asoc., dr. Eur. Ing. Andrei POGÁNY
Universitatea „Politehnica”, Timișoara



A absolvit Facultatea de Construcții din Timișoara în anul 1958; doctor inginer, în 1984. A lucrat nouă ani la realizarea Sistemului Hidroenergetic și de Navigație „Porțile de Fier I”. Este cadru didactic la Facultatea de Construcții din Timișoara. Este autorul a cinci cărți de specialitate și a 81 de lucrări științifice publicate la manifestări sau în reviste de specialitate în România și în străinătate. A participat, ca responsabil, la rezolvarea a 27 de contracte de cercetare-proiectare. A efectuat stagii de documentare și de colaborare în Austria, la Universitatea Tehnică din Graz și la Universitatea tehnică din Viena, în Germania, la Universitatea Tehnică din München și la Colegiul Tehnic din Konstanz. Este membru al AGIR, Filiala Timiș, al MHT Societatea Hidrologilor din Ungaria și este membru în corporația publică a Academiei de Științe Ungare.

REZUMAT

Lucrarea cuprinde o trecere în revistă a particularităților gazelor degajate din deponeuri de deșeuri menajere. Se prezintă câteva aspecte tehnice de soluționare a utilizării acestor gaze pentru scopuri energetice în viitor.

ABSTRACT

The paper includes an overview of the particularities of gazes coming from the deposits of house wastes. It presents several technical aspects of the solutions proposed for using these gazes for energetic purposes in the future.

1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE

Prin activitatea sa cotidiană, o colectivitate dintr-o aglomerare urbană duce implicit și la reducerea calității mediului ambiant. Metodele de protecție a mediului ambiant încearcă să încetinească, să întrerupă, să facă acest proces reversibil sau chiar ca acesta nici să nu se manifeste [5].

Un deponeu de deșeuri este o depozitare mai veche a unor resturi menajere sau a altor materiale poluante, executată sau nu în baza unei autorizări, care, după analizele și evaluările de specialitate, poate reprezenta o primejdie considerabilă asupra populației riverane și mediului înconjurător, dacă nu se respectă unele reguli [9].

Mecanismul poluării mediului de către un deponeu de deșeuri este complex – poluarea se răsfrânge asupra apelor subterane și de suprafață, asupra solului și asupra atmosferei. Procesele biochimice care se desfășoară dintr-un deponeu de deșeuri, după consumarea anaerobă a oxigenului și prin descompunerea substanțelor organice din deșeuri, duc la o generare intensivă de diverse gaze [5, 6].

Din punct de vedere al conținutului chimic, gazul emanat dintr-un deponeu de deșeuri menajere constă în general din cca 50–70% metan (CH_4) și 30–50% bioxid de

carbon (CO_2), precum și din hidrogen sulfurat (H_2S), azot (N_2) și, în parte, din gaze trasor intensiv mirositoare [5, 6]. Relația CH_4/CO_2 depinde de procesul momentan de fermentație, adică de vârsta deponeului (fig. 1) [6, 10].

Metanul, în proporție de 5–15% cu aerul, devine exploziv, hidrogenul sulfurat și gazele trasor de hidrocarbură halogenată sunt toxice. După cercetările efectuate până în prezent, metanul este considerat ca un gaz vătămător mediului înconjurător, deoarece într-o mare măsură produce, ca și bioxidul de carbon, efectul de seră.

La arderea metanului se produc vapori de apă și bioxid de carbon, și, totodată, se obține și o energie [1]. Se poate concluda că este necesară o degazare planificată a deponeului, pentru următoarele motive [5, 7, 8]:

- generarea de energie;
- înlăturarea mirosurilor deranjante;
- descompunerea gazului generat în volumul deponeului protejat cu un strat special de etanșare;
- asigurarea creșterii vegetației deasupra unui strat învelitor și încadrarea armonică a deponeului în peisajul înconjurător.

Prezenta lucrare dorește să atragă atenția specialiștilor prin ce amenajări constructive un deponeu poate deveni și o sursă de energie.

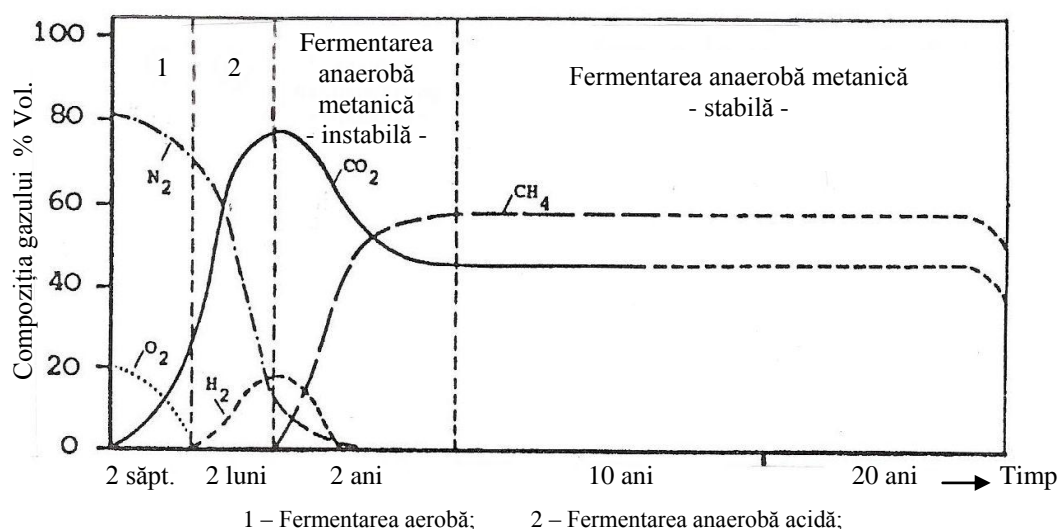


Fig. 1. Representarea schematică a generării gazelor dintr-un deponeu, în funcție de timp.

2. ASPECTELE TEHNICE SPECIFICE

Odată cu intrarea României în UE, țara noastră trebuie să dezvolte noi procedee de producere a energiei bazate pe surse regenerabile și nepoluante. Folosirea gazelor generate de deponerile de deșeuri în scop energetic răspunde acestei cerințe.

Dintr-o tonă de deșeu menajer, cu un conținut, de exemplu, de 200 daN de substanțe organice, se pot dezvolta în primii 10 ani de la realizarea deponului cca. 150 daN de gaz [2]. O altă cifră orientativă este faptul că producția de gaze se înjumătățește pe fiecare deceniu. Durata de folosire a unui deponu depinde de mărimea lui, se poate ajunge și până la 50 de ani. Literatura de specialitate amintește că, sub aspect tehnico-economic privind producția de gaze și valorificarea acestora, numai deponerile realizate cel puțin pentru 100 000 de locuitori sunt avantajoase. De aici și tendința de a proiecta așa-zisele „deponeri regionale” pentru grupări de mai multe localități, și nu de a prevedea multe și câte una pentru o localitate mică [4].

2.1. Captarea și îndepărtarea gazelor din deponu

Pentru o corectă captare și îndepărtare a gazelor la noile deponeri ce se prevăd a se realiza în viitor sunt necesare următoarele:

- la proiectarea deponului să se rezolve toate aspectele tehnice și cele de soluționare a captării și îndepărtării gazelor;

- la execuția deponului să se țină cont de prevederile proiectului și să se utilizeze materialele de construcție de cea mai bună calitate;

- la exploatarea deponului să se respecte regulamentul de funcționare al deponului și de utilizare a gazelor în scop energetic. Acest regulament se întocmește de proiectant sau de către un institut de specialitate.

La deponeri mai vechi, realizate anterior, fie încă în funcțiune sau deja părăsite, executarea unor lucrări pentru captarea, îndepărtarea și utilizarea gazelor este foarte dificilă și aproape imposibilă tehnic. Autorul acestei lucrări, din consultarea literaturii de specialitate, nu a găsit semnalări în acest sens. Apoi, la un deponu părăsit și în stare de nefuncționare, formarea gazelor din procesele biochimice, sub aspect cantitativ, este foarte redusă și este nerentabil economic o investiție pentru utilizarea gazului în scop energetic.

Captarea și îndepărtarea gazului generat în corpul deponului se poate face în două moduri:

- prin drenaje orizontale;
- prin fântâni verticale.

Figura 2 arată modul de realizare a unui drenaj orizontal sub etanșarea de pe suprafața superioară a deponului [10]. Soluția prezentată este doar o exemplificare. Literatura de specialitate menționează multe astfel de etanșări de pe suprafața superioară. Autorul acestei lucrări consideră că ar fi interesant și util de a convoca un simpozion pentru a discuta cum au corespuns, în practica exploatării, deponerile existente sub aceste suprafețe și care ar fi recomandările pentru viitor la proiectarea și realizarea lor.

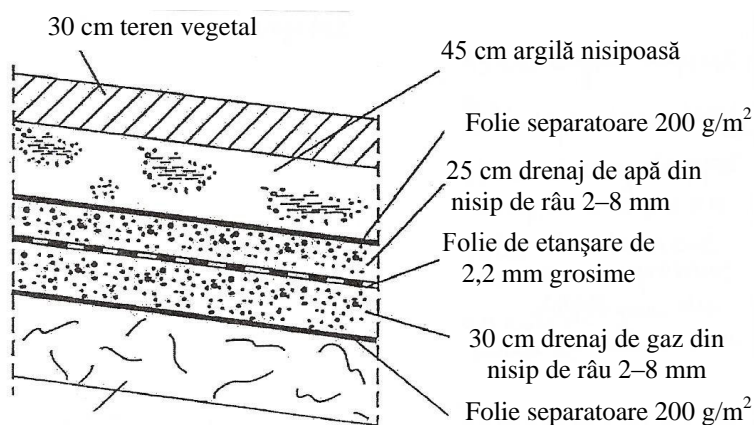


Fig. 2. Etanșarea de pe suprafața superioară a deponeului, cu materiale sintetice.

Captarea și îndepărtarea gazelor pe durata funcționării deponeului (câteva decenii) se face prin amplasări treptate

de drenaje orizontale în corpul lui, pe măsura înălțării construcției (fig. 3).

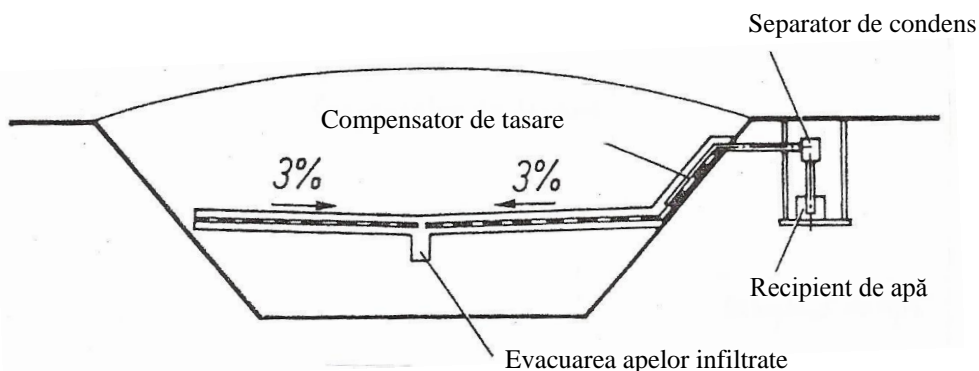


Fig. 3. Drenaj de gaz, amplasat orizontal.

Și cu fântâni de gaz amplasate vertical în corpul deponeului se poate capta timpuriu gaz; acestea, odată cu creșterea înălțimii deponeului, se vor prelungi treptat în sus (fig. 4).

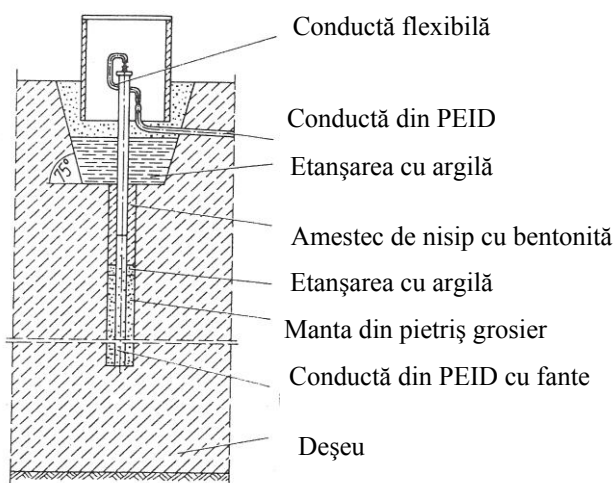


Fig. 4. Fântâna de gaz.

La un deponeu în stare de funcționare, fântânile sunt racordate printr-o rețea de conducte colectoare la o stație centrală de concentrare a gazului. Această stație produce în conductele colectoare o subpresiune de cca. 100 mbar. Cu ajutorul unor vane amplasate la fiecare fântână, se poate regla volumul captat, atunci când, la un control al compoziției gazului, rezultă că se aspiră prea mult aer.

Temperatura din zona centrală a deponeului de deșuri menajere poate să atingă chiar și 70°C [5], fapt ce trebuie considerat la alegerea materialului (sortimentul) conductei colectoare.

Din exploatarea deponeurilor cu fântâni verticale de gaz s-au confirmat următoarele date constructive și recomandări [2]:

- distanța dintre fântâni: cca. 50-60 m;
- capătul inferior al fântânii să fie situat cu 2-3 m deasupra etanșării de pe suprafața inferioară a deponeului (etanșarea de la baza deponeului). Această condiție rezultă din cauza frecării negative de manta, care se produce între corpul deponeului în permanentă tasare și fântână, fapt ce duce la presiuni ridicate exercitate pe capătul inferior al fântânii;

- diametrul forajului fântânii: cca. 0,9 m;
- mantaua de pietriș grosier din jurul conductei PEID cu fante, să nu conțină calcar;
- la capătul superior al fântânii este necesară o etanșare cu argilă, pentru a împiedica intrarea aerului;
- realizarea evacuării lichidului din condensul care rezultă din răcirea gazului saturat cu vapori de apă;
- așezarea conductelor din rețeaua de colectare să se facă la o adâncime mai mare decât limita de îngheț, pentru înlăturarea formării dopurilor de gheață din înghețarea condensului;
- conductele de drenaj de gaz amplasate orizontal să fie așezate cu o pantă de max. 3%, pentru ca, prin tasarea corpului deponeului să nu apară obturări în conductă, din condens.

Pentru aceste conducte, se recomandă ca distanța pe verticală între planurile de degazare să fie de 10–12 m, iar în direcția orizontală, distanța dintre ele să fie de 15–20 m.

Formarea gazului din corpul deponeului este un fenomen care însoțește mineralizarea conținutului deponeului și presupune o umiditate minimă a acestui corp. Această umiditate apare în două perioade [3].

Prima perioadă este pe durata umplerii și realizării deponeului, când precipitațiile căzute pe diverse straturi asigură umiditatea de formare a gazului.

Perioada a doua este timpul dintre momentul terminării umplerii la volumul complet al deponeului și momentul în care tasarea corpului deponeului s-a epuizat. Acesta este un timp de așteptare obligat și abia după trecerea acestuia se va trece la executarea etanșării de pe suprafața superioară a deponeului. Și pe durata timpului de așteptare obligat umiditatea deponeului se asigură din precipitațiile căzute natural.

2.2. Utilizarea gazului din deponeu în scop energetic

Utilizarea gazului din deponeu în scop energetice se poate face în două moduri.

Primul este prin arderea gazului în cazane corespunzătoare și prin care se obține o energie termică. Acest mod de utilizare este criticat, pe de o parte, din cauza puterii calorice scăzute a gazului de deponeu față de gazul metan obținut din sonde, și, pe de altă parte, în acest caz sunt necesare cazane termice speciale și o conductă de câțiva km lungime, până la un consumator mare al energiei termice, care să solicite constant această energie, indiferent de anotimp. Se amintește că puterea calorică a gazului de sonde este 34 MJ/m^3 , pe când a celui din deponeu scade la jumătate, la cca. 16 MJ/m^3 .

Al doilea mod de utilizare este mai recent și constă în arderea gazului din deponeu într-un motor cu ardere internă, care folosește chiar acest gaz drept combustibil, fiind legat direct la un generator de energie electrică. În motorul cu ardere internă, gazul cu puterea calorică mai redusă se poate arde eficient mai bine decât în cazanele termice speciale.

Autorul acestei lucrări a vizitat în anul 2003 deponeul din Frohnleiten, din Austria, care este un deponeu regional pentru zona limitrofă a orașului Graz, satisfăcând 230 000 locuitori. La acest deponeu există o centrală în care, din gaze, se obține energie electrică necesară pentru cca. 2000 de apartamente, energie care se introduce în rețeaua națională.

În încheierea acestui capitol, se recomandă al doilea mod de utilizare, cel prin obținerea de energie electrică, care este mai indicat, mai eficient și, probabil, va cunoaște în viitor o răspândire largă.

3. CONCLUZII

Folosirea gazului de deponeu ca sursă de energie rezolvă concomitent două probleme, și anume: pe cea ecologică, prin reducerea efectului de seră produs prin eliminarea necontrolată în atmosferă a gazului metan, și pe cea energetică, prin devenire ca o sursă alternativă pentru consumatorii dintr-o zonă limitrofă.

Până în prezent, în România, gazul de deponeu nu s-a folosit sau s-a folosit într-o măsură foarte redusă ca sursă de energie. Sunt necesare studii și cercetări în viitor pentru a lămuri o serie de probleme tehnice și pentru a elabora normative, prescripții și reguli de corectă exploatare a deponeurilor de deșeuri menajere.

Se propune ca organele de avizare a lucrărilor de construcții să nu aprobe execuția unui deponeu nou de deșeuri menajere dacă proiectul respectiv nu cuprinde și modul de realizare a captării și îndepărtării gazelor de deponeu, precum și soluția prin care aceste gaze vor produce energie electrică.

BIBLIOGRAFIE

1. **Schneider, J.**, *Deponiegaserfassung und –aufbereitung. Entsorgungspraxis*, 11/1988, Berlin.
2. **Hoins, H.**, *Stand der Technik bei der Entgasung einer Hausmülldeponie, Müll und Abfall*, 6/1989, Berlin.
3. **Hoins, H.**, *Planerische Grundlagen bei der Erstellung eines Deponie-Entwurfes. WLB Wasser, Luft und Boden*, 1-2/1990, Berlin.
4. *Empfehlungen des Arbeitskreises „Geotechnik der Deponie und Altlasten“ – GDA*, Bautechnik, 9/92, Berlin.
5. **Arz., P., und Kollektiv.**, *Grundbau. Sonderdruck aus dem Beton-Kalender. Ernst & Sohn, Berlin, 1994.*
6. **Prinz, H.**, *Abriß der Ingenieurgeologie*, Ferdinand Enke Verlag, 1997, Stuttgart.
7. **Pogány, A.**, *Einige Betrachtungen der Sicherung und der Ablagerung von Abfällen*. În: Buletinul Științific al Universității „Politehnica” Timișoara, Seria Construcții, Arhitectură, Tom 43 (57), Timișoara, 1998.
8. **Pogány, A.**, *Erörterung der Probleme der zweckmäßigen Errichtung der Abfalldeponien*. În: Buletinul Științific al Universității „Politehnica”, Timișoara, Seria Construcții, Arhitectură, Tom 44 (58), Timișoara, 1999.
9. **Pogány, A.**, *Măsuri de asigurare – asanare a deponiilor de deșeuri*. În: Simpozionul „Ecotim 2000”, Protecția Mediului, Timișoara, 2000.
10. **Semprich, S., und Kollektiv**, *Kurs Ausgewählte Kapitel der Geotechnik*, TU Graz, 2007.