

Ordin nr. 757 din 26/11/2004

Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 86 din 26/01/2005

Intrare în vigoare: 25/02/2005

pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor

În temeiul prevederilor art. 54 pct. 2 lit. b) din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 426/2001, al art. 7 din Hotărârea Guvernului nr. 162/2002 privind depozitarea deșeurilor,

în baza Hotărârii Guvernului nr. 408/2004 privind organizarea și funcționarea Ministerului Mediului și Gospodăririi Apelor, cu modificările și completările ulterioare,

ministrul mediului și gospodăririi apelor emite următorul ordin:

Art. 1. - Se aprobă Normativul tehnic privind depozitarea deșeurilor, prevăzut în anexa*) care face parte integrantă din prezentul ordin.

*) Anexa se publică ulterior în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 86 bis în afara abonamentului, care se poate achiziționa de la Centrul pentru relații cu publicul al Regiei Autonome "Monitorul Oficial", București, șos. Panduri nr. 1.

Art. 2. - Normativul tehnic prevăzut la art. 1 va fi revizuit în funcție de modificările cerințelor legislative naționale și europene și ale condițiilor tehnico-economice.

Art. 3. - Direcția gestiunea deșeurilor și substanțelor chimice periculoase din cadrul autorității centrale pentru protecția mediului și agențiile competente pentru protecția mediului duc la îndeplinire prezentul ordin.

Art. 4. - Pe data intrării în vigoare a prezentului ordin se abrogă Ordinul ministrului apelor și protecției mediului nr. 1.147/2002 pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor - construirea, exploatarea, monitorizarea și închiderea depozitelor de deșeurii, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 150 și 150 bis din 7 martie 2003.

Art. 5. - Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I, și intră în vigoare la 30 de zile de la publicare.

Normativ din 26/11/2004

Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 86bis din 26/01/2005

Intrare în vigoare: 26/01/2005

Normativ tehnic privind depozitarea deșeurilor

1. INTRODUCERE ȘI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Obiectiv general

"Normativul tehnic privind depozitarea deșeurilor" este elaborat în baza prevederilor Hotărârii de Guvern nr. 162/2002 privind depozitarea deșeurilor cu modificările și completările ulterioare, hotărâre ce a transpus Directiva 1999/31/CE privind depozitarea deșeurilor.

Normativul tehnic conține cerințele și măsurile operaționale și tehnice pentru depozitarea deșeurilor în scopul prevenirii sau reducerii cât de mult posibil a efectelor negative asupra mediului (apa de suprafață, apa subterană, sol și aer) și asupra sănătății populației, generate de depozitarea deșeurilor, pe toată durata de viață a unui depozit. Prin adoptarea acestei reglementări se asigură respectarea tehnicilor de construire a depozitelor de deșeurii la nivelul cerințelor europene, aceasta fiind cea mai bună tehnică disponibilă la nivel național pentru depozitele de deșeurii. La proiectarea și construcția depozitelor de deșeurii se vor respecta toate celelalte cerințe legislative din domeniul construcțiilor.

Prezentul Normativ tehnic va fi revizuit periodic, în funcție de modificarea cerințelor legislative naționale și europene și a condițiilor tehnico-economice.

1.2. Domeniu de aplicare

Prevederile prezentului Normativ tehnic se aplică depozitelor de deșeurii inerte, nepericuloase și periculoase, după cum urmează:

- Pentru depozitele de deșeurii autorizate după intrarea în vigoare a H.G. 162/2002 privind depozitarea deșeurilor, se aplică toate prevederile Normativului;

- Pentru depozitele de deșeuri care continuă operarea după 1 ianuarie 2007, se aplică prevederile referitoare la procedurile de operare, închidere și monitorizare post-inchidere;

- Pentru depozitele de deșeuri care sistează activitatea de depozitare după 1 ianuarie 2007, se aplică prevederile referitoare la procedurile de închidere și monitorizare post-inchidere.

Normativul tehnic se aplică pentru toate etapele de proiectare, construcție, exploatare, închidere și monitorizare post-inchidere a unui depozit de deșeuri.

Prevederile prezentului Normativ tehnic se adresează tuturor factorilor implicați în activitățile de depozitare a deșeurilor, și anume:

- administrația publică centrală, regională și locală;
- autorități de protecția mediului la nivel central, regional și local;
- proiectanți și constructori de depozite de deșeuri;
- operatori și proprietari de depozite de deșeuri.

În sensul prezentului Normativ tehnic, "stadiul tehnicii" reprezintă stadiul de dezvoltare cel mai avansat și eficient, înregistrat în domeniul tehnologiei utilizate și al modului de operare, care demonstrează durabilitatea în timp, siguranța și posibilitatea practică de a respecta cerințele de protecția mediului pentru o perioadă de timp cât mai îndelungată.

O nouă tehnică poate deveni "stadiul tehnicii" numai după ce este testată la scară pilot (câmpuri de testare, și nu ca depozit funcțional) și după ce rezultatele testelor sunt supuse spre aprobare autorității competente pentru protecția mediului.

Tehnica utilizată (tehnologia și modul de operare) trebuie să fie acceptabilă atât din punct de vedere economic, cât și al protecției mediului.

Prezentul Normativ tehnic face referire la o serie de standarde, normative tehnice și ghiduri care sunt în vigoare la momentul elaborării sale. Aceste documente pot suferi modificări; utilizatorii trebuie să aplice variantele în vigoare, asigurând astfel o calitate științifică unitară.

Standardele menționate în prezentul Normativ tehnic reprezintă standarde de referință pentru cerințele minimale specifice domeniilor lor de aplicare.

2. DEFINIȚII

Semnificația termenilor utilizați, în sensul prezentului Normativ tehnic, este prezentată în cele ce urmează.

Impermeabilizarea bazei

Barieră geologică - structură a subsolului care îndeplinește în mod natural cerințele de impermeabilizare specifice pentru fiecare clasă de depozit de deșeuri

Barieră construită - straturi de impermeabilizare constituite din materiale naturale sau sintetice prin care se completează structura naturală a subsolului în scopul îndeplinirii cerințelor de impermeabilizare specifice pentru fiecare clasă de depozit de deșeuri

Câmp de testare - amenajare la scară pilot, care simulează condițiile specifice unui depozit, și cu ajutorul căreia se determină parametri de lucru concreți, în funcție de tipul materialelor utilizate

Sistemul de colectare și tratare a levigatului

Levigat - deșeu lichid generat în timpul activităților de depozitare a deșeurilor solide prin: pătrunderea/percolarea apelor meteorice în/prin corpul depozitului, separarea apei conținute în deșeurile depozitate și descompunerea deșeurilor biodegradabile depozitate

Sistem de colectare a levigatului - totalitatea instalațiilor prin care levigatul este colectat la baza depozitului și transportat către instalația de transport/tratare

Strat de drenaj pentru levigat - pietriș spălat cu conținut de carbonat de calciu de maximum 10%

Conductă de drenaj pentru levigat - conductă perforată confecționată din polietilenă de înaltă densitate (PEHD)

Conductă de colectare pentru levigat - conductă care face legătura între conductele de drenaj pentru levigat și cămine, respectiv între cămine și stația de pompare și/sau rezervorul de stocare

Cămin pentru levigat - încăpere subterană construită pe traseul conductelor de colectare, respectiv de eliminare pentru levigat în punctele de racordare și/sau schimbare a direcției, respectiv a pantei acestora

Stație de pompare pentru levigat - cămin pentru levigat în interiorul căruia este instalată o pompă pentru evacuarea levigatului în rezervorul de stocare și/sau în conducta de eliminare

Rezervor pentru levigat - rezervor închis pentru stocarea levigatului, amplasat subteran sau suprateran

Conductă de eliminare pentru levigat - conductă prin care levigatul este transportat către instalația de tratare aferentă depozitului sau către instalația de transvazare

Instalație de transvazare pentru levigat - încăpere supraterană în interiorul căreia este amplasată o pompă pentru transvazarea levigatului din rezervorul de stocare în cisternele de transport către o altă instalație de eliminare

Sisteme de control pentru detectarea scurgerilor de levigat - sisteme de protecție pentru cazurile în care apar deteriorări ale conductelor/bazinelor pentru levigat, constând în pereți dubli pentru rezervoarele și conductele subterane, respectiv bazine de beton pentru rezervoarele supraterane

Tratarea levigatului - procesul sau succesiunea de procese fizico-chimice și biologice prin care valorile indicatorilor caracteristici levigatului sunt aduse în limite care să permită evacuarea acestuia în canalizare sau receptori naturali

Instalația pentru tratarea levigatului - totalitatea utilajelor și a echipamentelor în care se desfășoară procesele de tratare fizico-chimică și/sau biologică

Sistemul de colectare și tratare a gazului

Gaz de depozit - amestec de metan, bioxid de carbon și gaze de descompunere; (în mod normal gazul de depozit conține: 45-60% vol. CH₄ și 40-55% vol. CO₂)

Degazare activă - degazare realizată prin aspirarea gazului în urma generării unor presiuni scăzute în corpul depozitului

Degazare pasivă - degazare realizată după faza activă de formare a gazului de depozit, prin migrarea acestuia prin stratul de drenaj al apei din precipitații și dispersarea uniformă în stratul de recultivare

Prognoza producerii gazului de depozit - estimarea întregii cantități de gaz de depozit produs; se poate determina prin calcul, distribuția pe fiecare an de exploatare depinzând de:

- cantitatea totală de deșeuri și conținutul procentual al componentelor organice biodegradabile din deșeuri (grăsimi, proteine, hidrați de carbon, celuloză etc.)
- gradul de compactare și de tasare al deșeurilor depozitate
- durata de operare
- temperatura din interiorul depozitului
- conținutul de apă combinată chimic sau liberă

Test de aspirare a gazului - măsurători ale volumului și compoziției gazului generat în depozitele existente; se utilizează pentru dimensionarea instalației de degazare

Sistem de colectare a gazului - totalitatea instalațiilor și echipamentelor prin care circulă gazul de depozit, din corpul depozitului până la exhaustor

Puț de extracție a gazului pe perioada de operare - puțul de colectare a gazului construit treptat, o dată cu creșterea nivelului corpului depozitului

Puț forat de extracție a gazului - puțul de colectare a gazului executat prin forare după atingerea cotei finale de depozitare (după sistarea activității de depozitare)

Material de drenaj - material granular permeabil din jurul conductelor perforate verticale ale puțurilor de captare a gazului din corpul depozitului, constând din pietriș spălat 16-32 mm, cu conținut de carbonați < 10%

Conductă de drenaj - conducta din interiorul puțului de extracție, confecționată din PEHD și prevăzută cu perforații rotunde (8-12 mm diametru), prin care gazul de depozit este absorbit din corpul depozitului

Conductă de captare a gazului - conductă dintre puțurile de colectare (provizorii sau definitive) și stația de colectare a gazului

Stația de colectare a gazului - instalație care cuprinde cilindrul de colectare și echipamente de măsură și prelevare a probelor

Conductă de eliminare - conductă de transport între stația de colectare a gazului și exhaustor, respectiv între exhaustor și instalația de tratare/valorificare a gazului de depozit

Conducta principală de eliminare (conducta perimetrală de gaz) - conductă circulară care asigură transportul gazului între stațiile de colectare și exhaustor

Cilindru de colectare - echipament cu ajutorul căruia mai multe conducte de captare a gazului sunt unite într-o conductă de eliminare

Condensat - vaporii de apă din gazul de depozit, care condensează din cauza diferenței de temperatură dintre corpul depozitului și spațiul exterior

Separator de condensat - echipament de colectare și separare a apei condensate din gazul de depozit

Exhaustor - echipament cu ajutorul căruia este generată presiune scăzută, în vederea extragerii gazului de depozit din corpul depozitului

Filtru biologic - echipament pentru tratarea gazului de depozit (oxidarea metanului și eliminarea altor compuși volatili); el conține materiale organice - biologice speciale, asemenea compostului și scoarței de copac

Instalație de ardere controlată a gazului de depozit - instalație de ardere a gazului de depozit la o temperatură de 1.100°C pe o durată > 0,3 secunde

Instalație de producere a energiei electrice - sistem de motoare cu combustie internă cu gaz ce acționează generatoare de energie electrică

Operare

Analiză de declarație - buletin de analiză care conține în mod obligatoriu următorii indicatori caracteristici unui deșeu, altul decât deșeu municipal: umiditate, conținut de substanțe minerale, carbon organic total, indicatori caracteristici eluatului

Analiză de control - analiză efectuată în cadrul procedurii de acceptare a deșeurilor la depozitare, în cazul în care apar îndoieli cu privire la conformarea transportului de deșeuri

Analiză rapidă - analiză de control efectuată pentru deșeuri nepericuloase, cu echipamente de testare rapidă

Analiză completă - analiză de control efectuată pentru deșeuri periculoase, în cadrul laboratorului propriu al depozitului

Acoperire temporară - strat de acoperire, din folii de material plastic sau țesături fibroase, care se utilizează atunci când suprafața respectivă de depozitare nu este folosită pentru o anumită perioadă de timp; acoperirea temporară se îndepărtează înainte de începerea redepozitării deșeurilor

Închidere și monitorizare post-închidere

Acoperire provizorie - strat de acoperire care se aplică peste deșeurile depozitate în primii ani după sistarea activității, atunci când au loc cele mai importante tasări

Acoperire finală - strat de acoperire realizat conform cerințelor de impermeabilizare a suprafeței specifice fiecărei clase de depozit

3. CERINȚE CONSTRUCTIVE

3.1. Cerințe impuse terenului de fundare și impermeabilizării bazei depozitului

Cerințele impuse terenului de fundare și impermeabilizării bazei depozitului se pot împărți în trei categorii:

- cerințe privind proprietățile fizice,
- cerințe privind proprietățile chimice,
- cerințe de ordin biologic.

În figura 3.1.1 sunt prezentate principalele solicitări din mediul înconjurător asupra depozitului, pe toată durata sa de viață.

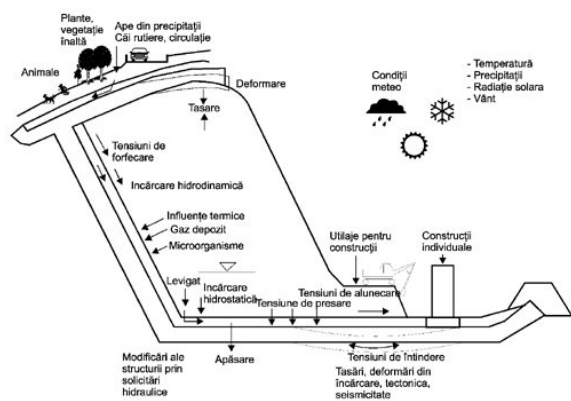


Figura 3.1.1.

Tipuri de solicitări asupra unui depozit de deșeuri, pe întreaga sa durată de viață

3.1.1. Reglementări tehnice conexe

La aplicarea prezentului Normativ tehnic se au în vedere următoarele reglementări tehnice:

- Legea nr. 10/1995 Lege privind calitatea în construcții
- GT 035/2002 Ghid privind modul de întocmire și verificare a documentațiilor geotehnice pentru construcții
- NP 074/2002 Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare
- NP 075/2002 Normativ pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții
- STAS 3950-81 Geotehnică. Terminologie, simboluri și unități de măsură
- STAS 1242/3-87 Cercetări prin sondaje deschise
- STAS 1242/4-85 Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri
- STAS 1245/5-88 Cercetarea terenului prin penetrare dinamică standard în foraj
- STAS 1243-88 Clasificarea și identificarea pământurilor
- STAS 7107/1-76 Determinarea materiilor organice
- STAS 7107/3-74 Determinarea conținutului în carbonați
- STAS 1913/1-82 Determinarea umidității
- STAS 1913/2-76 Determinarea densității scheletului pământurilor
- STAS 1913/3-76 Determinarea densității pământurilor
- STAS 1913/4-86 Determinarea limitelor de plasticitate
- STAS 1913/5-85 Determinarea granulozității
- STAS 1913/6-76 Determinarea permeabilității în laborator
- STAS 1913/12-88 Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari
- STAS 1913/13-83 Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
- STAS 1913/15-75 Determinarea greutății volumice pe teren
- STAS 8942/1-89 Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru
- STAS 8942/2-82 Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare, prin încercarea de forfecare directă
- STAS 8942/3-84 Determinarea modului de deformare liniară prin încercări pe teren cu placă
- STAS 6054-77 Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României
- STAS 2914-84 Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate
- STAS 9850-89 Verificarea compactării terasamentelor
- xxx proiect de Ghid pentru proiectarea depozitelor de deșeuri cu materiale geosintetice

3.1.2. Cerințe privind proprietățile fizice

3.1.2.1. Omogenitatea terenului de fundare

Materialul din care este constituit terenul de fundare trebuie să fie omogen. Terenul de fundare este investigat în prealabil prin studii de teren și determinări geotehnice de laborator, în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

3.1.2.2. Capacitatea portantă și stabilitatea terenului de fundare

Terenul de fundare trebuie să fie stabil. Calculul terenului de fundare se face ținând cont de reglementările tehnice în vigoare și în concordanță cu:

- STAS 3300/1-85 Principii generale de calcul,
- STAS 3300/2-85 Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe.

Stabilitatea terenului de fundare și a taluzelor se calculează de către proiectanți luând în considerare încărcările date de grosimea finală a stratului de deșeuri depozitate și sarcina provenită din acoperirea finală a depozitului.

3.1.2.3. Poziția pânzei freatice în amplasamentul depozitului

Distanța dintre nivelul hidrostatic cel mai ridicat al apei subterane și cel mai de jos punct al suprafeței inferioare a stratului de izolare a bazei depozitului, nu trebuie să fie mai mică de 1,00 m.

Tasările rezultate din încărcarea dată de corpul deșeurilor precum și capilaritatea pământurilor ce constituie terenul de fundare, trebuie să fie luate în considerare.

3.1.3. Cerințe privind chimismul terenului de fundare

3.1.3.1. Conținutul de carbonați pentru materialul argilos ce constituie barierele geologice, (naturală și construită) a depozitului trebuie să fie mai mic de 10% (masă).

3.1.3.2. Conținutul de materii organice pentru materialul argilos ce constituie bariera geologică, (naturală și construită), a depozitului trebuie să fie mai mic de 5% (masă).

3.1.4. Cerințe de ordin biologic

Este necesar a se lua măsuri de protecție a barierelor construite, împotriva eventualelor degradări produse de acțiunea rădăcinilor plantelor, animalelor și microorganismelor. Protecția împotriva animalelor rozătoare se face prin acoperirea barierelor cu un strat de pietriș grosier.

3.1.5. Mineralogia terenului de fundare

Bariera naturală geologică, precum și cea construită prin compactarea în straturi succesive a materialelor, trebuie să fie constituită din pământuri cu conținut de argilă, după cum urmează:

- bariera naturală: conținut de minimum 15% (masă) minerale argiloase cu $d < 0,002$ mm;

- bariera construită: conținut de minimum 20% (masă) minerale argiloase cu $d < 0,002$ mm.

Atât bariera naturală, cât și cea construită, trebuie să aibă un conținut de maximum 40% (masă) nisip și pietriș cu diametrul particulelor cuprins între 0,06 și 63 mm.

Argila trebuie să conțină, în proporție mai mare de 10%, minerale cu potențial ridicat de reținere a particulelor poluante din levigat și cu capacitate mare de umflare (cum sunt mineralele smectice - illit, montmorilonit etc.).

3.1.6. Cerințe privind impermeabilizarea bazei depozitului

3.1.6.1. Bariera geologică naturală

Bariera geologică naturală trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

Cerința	Depozite pentru deșeuri inerte	Depozite pentru deșeuri nepericuloase	Depozite pentru deșeuri periculoase
Permeabilitatea [m/s]	$\leq 10^{-7}$	$\leq 10^{-9}$	$\leq 10^{-9}$
Grosimea [m]	$\geq 1,00$	$\geq 1,00$	$\geq 5,00$

Dacă locația depozitului de deșeuri nu îndeplinește aceste cerințe, se realizează calcule de hidraulică subterană care să stea la baza proiectării soluțiilor alternative; în consecință, în amplasament trebuie să se execute o barieră geologică construită. Aceste bariere geologice construite sunt proiectate ținând cont de condițiile geologice locale și de recomandările generale din acest normativ.

3.1.6.2. Bariera construită

Înainte de începerea construirii impermeabilizării bazei, trebuie să se demonstreze că materialele care urmează a fi utilizate sunt conforme cu cerințele legale în vigoare. Acest lucru se realizează prin testarea comportării materialelor utilizate în câmpuri de testare în care sunt simulate condițiile specifice dintr-un depozit.

Modul de realizare a câmpului de testare este prezentat în Anexa 1.

Bariera construită trebuie să îndeplinească cel puțin cerințele de mai jos.

	Depozite pentru deșeuri inerte	Depozite pentru deșeuri nepericuloase	Depozite pentru deșeuri periculoase
Grosime geomembrană PEHD	-	2,0 mm	2,5 mm
Permeabilitate strat (m/s)	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}
Grosime strat (m)	$\geq 0,5$	$\geq 0,5$	$\geq 1,5$

Sunt acceptate variantele prezentate în figurile următoare.

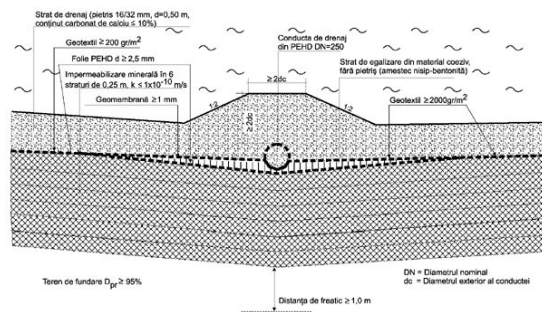


Figura 3.1.2.

Varianta de impermeabilizare a bazei pentru depozitele de deșeuri periculoase (clasa a)

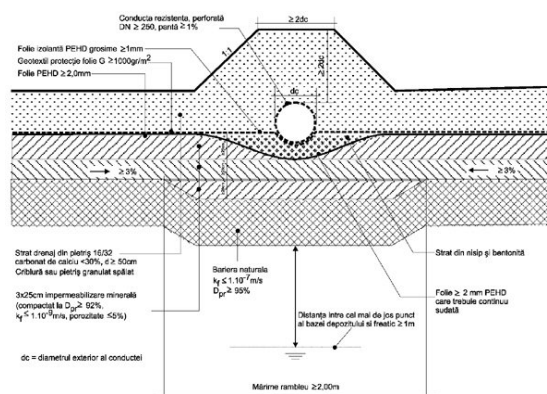


Figura 3.1.3.(a)

Varianta de impermeabilizare a bazei pentru depozitele de deșeuri nepericuloase (clasa b)

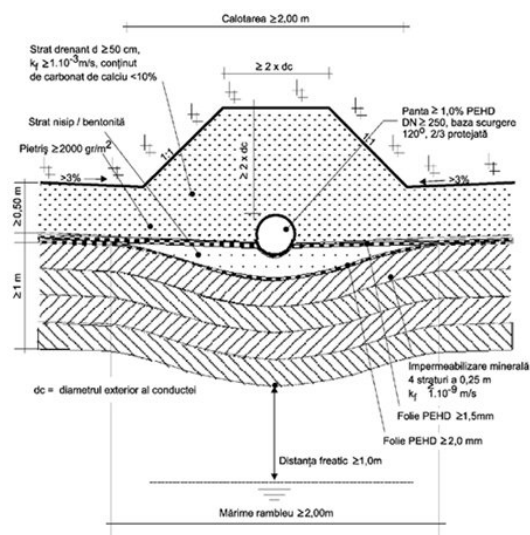


Figura 3.1.3.(b)

Varianta de impermeabilizare a bazei pentru depozitele de deșeuri nepericuloase (clasa b)

3.1.6.3. Straturi de etanșare din materiale sintetice și drenajele aferente (a se vedea figurile 3.1.2 și 3.1.3)

a) Cerințe de ordin general

Straturile de etanșare executate din materiale sintetice prefabricate sunt construite în concordanță cu tabelul următor:

Categoria	Depozite pentru deșeuri inerte	Depozite pentru deșeuri nepericuloase	Depozite pentru deșeuri periculoase
Etanșare sintetică	Nu se cere	Se cere	Se cere
Strat de drenaj	Nu se cere	Se cere	Se cere

Etanșările din materiale sintetice trebuie să fie construite cu geomembrane din polietilenă de înaltă densitate (PEHD), de grosime mai mare sau egală cu 2,5 mm pentru depozitele de clasa a, respectiv 2,0 mm pentru depozitele de clasa b.

Se acceptă soluții tehnice alternative de etanșare cu ajutorul altor materiale, numai dacă acestea respectă condițiile necesare privind protecția subsolului și apei subterane, în mod echivalent cu etanșările cu geomembrane.

Caracteristicile fizice, mecanice, hidraulice și de durabilitate a geomembranelor se determină în conformitate cu prevederile "Normativului pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții" indicativ, NP 075-02.

Caracteristicile impuse pentru utilizarea geomembranelor la depozitele de deșeuri trebuie să fie în conformitate cu SR EN 13257:2001.

b) Cerințe speciale pentru geomembranele PEHD

b.1) Cerințe privind proprietățile fizice ale geomembranelor

Proprietatea fizică	Metoda de determinare	Valori minime admise
Grosimea (mm)	SR EN 964-1:1999 SR EN ISO 9863-2:1996 prEN 1849-2	2,5 mm (clasa a) 2,0 mm (clasa b)
Densitatea (kg/dm ³)	STAS 5886-68 ISO R 1183 prEN 1849-2	0,95 kg/m ³
Masa pe unitatea de suprafață (g/m ²)	STAS 5886-68 prEN 1849-2	2.500 g/m ²

b.2) Cerințe privind rezistențele mecanice ale geomembranelor

▪ Rezistența la întindere

Rezistența la întindere a geomembranelor se determina prin:

- solicitare la întindere monoaxială pe eșantioane de formă în dublu T de lățime constantă;
- în condiții de solicitare tridimensională.

În tabelul următor sunt date câteva valori orientative ale rezistenței la întindere a geomembranelor din PEHD.

Teste	U.M.	Testul dublu T	Testul cu lățime constantă		Testul tridimensional
		l = 6,3 mm	l = 25 mm	l = 200 mm	Φ = 610 mm
Deformații					
Efortul maxim la cedare	MPa	22	21	19	16
Deformația maximă	%	11	13	15	47
Efortul ultim	MPa	28	24	21	16
Deformația ultimă	%	700	600	> 500	47

Determinarea rezistenței la întindere se face în conformitate cu ISO R 527.

▪ Rezistența la impact (șoc)

Geomembranele sunt foarte sensibile la degradare ca urmare a acțiunilor mecanice cum ar fi căderea unor obiecte grele.

Rezistența la impact se determină prin metoda Spencer, care constă prin căderea pe o mostră de geomembrană a unui pendul prevăzut la un capăt cu un con, măsurându-se energia la care se produce penetrarea. În tabelul următor sunt prezentate rezistențele la impact ale unei geomembrane PEHD de grosime g = 1 mm, în conformitate cu prevederile standardelor în vigoare.

Unghiul conului (°)	15	30	45	60	90
Rezistența la impact (joule)	7,6	9,3	11,2	11,2	8,7

▪ Rezistența la poansonare statică

Pentru determinarea rezistenței la poansonare a geomembranelor se utilizează o mostră circulară fixată pe un inel, care este solicitată static la compresiune înregistrându-se forța la care se produce ruperea.

Determinarea se efectuează în conformitate cu EN 12730:2001.

Pentru geomembrane groase, forța la care se produce ruperea este de cca. 2.200 N.

▪ Unghiul de frecare la interfața dintre geomembranele netede PEHD și alte materiale

Rezistența la forfecare exprimată prin unghiul de frecare la interfața dintre geomembranele PEHD și diverse materiale este exemplificată în tabelul următor:

Materialul cu care geomembrana vine în contact	Unghiul de frecare
Nisip grosier ($\Phi = 30^\circ$)	18°
Nisip fin ($\Phi = 26^\circ$)	17°
Geotextil nețesut împăslit	8°
Geotextil nețesut termosudat	11°
Geotextil nețesut monofilament	6°
Geotextil țesut din benzi	10°

Determinarea unghiului de forfecare se face în conformitate cu prEN 12957-1

▪ Rezistența la sfâșiere

Rezistența la sfâșiere se determină pe probe de formă trapezoidală cu tăietura de inițiere sau pe probe de tip despicate. Valorile rezistențelor la sfâșiere variază între 20 N și 130 N pentru epruvetele trapezoidale confecționate din geomembrane subțiri și respectiv între 90 N și 450 N pentru geomembranele groase testate pe probe despicate.

Determinarea rezistenței la sfâșiere se face conform

- STAS 6127/87
- STAS 4030-1/79
- EN 12310-2:2002

▪ Rezistența îmbinărilor sudate

Testarea rezistenței sudurilor de imbinare a geomembranelor se face în conformitate cu

- EN 12316-2:2000
- EN 12317-2:2000

c) Cerințe privind stabilitatea și durabilitatea geomembranelor

c.1) Cerințe privind rezistența la degradare chimică

Geomembranele PEHD se testează prin imersare în diverse substanțe chimice pe o perioadă cuprinsă între 30 și 120 de zile. După această perioadă se repetă testele pentru determinarea caracteristicilor fizice și de rezistență ale geomembranei.

Rezistența la degradare sub acțiunea agenților chimici se determină în conformitate cu

- STAS 6339/80
- EN ISO 14030:2001
- EN 1847:2001
- EN ISO 175:2000

c.2) Rezistența la degradare termică și prin oxidare (rezistență la îmbătrânire)

Geomembranele sunt sensibile la variațiile mari de temperatură precum și la acțiunea radicalilor de tip hidroperoxid, care trec în structura moleculară a polietilenei. Pentru combaterea acestor efecte se recomandă acoperirea cât mai rapidă a geomembranei puse în operă.

Determinarea rezistenței la degradare termică și prin oxidare (îmbătrânire) a geomembranelor se face în conformitate cu:

- EN 1107-2:2001
- EN 1296:2000
- prEN 495-5
- ASTM D 5885-97
- ENV ISO 1438:1999
- ENV 12224
- prEN ISO 13438

c.3) Rezistența la degradare prin acțiunea factorilor biologici

Degradarea biologică se datorează în principal acțiunii bacteriilor, ciupercilor și animalelor. Geomembranele trebuie protejate împotriva acțiunii factorilor biologici atât în perioada de execuție cât și în perioada de exploatare a depozitului de deșeuri.

3.2. Cerințe constructive pentru barieră, impermeabilizare și sistemul de drenaj pentru levigat

3.2.1. Terenul de pozare al etanșării sintetice

Stratul de bază pe care se așează stratul sintetic de etanșare trebuie să aibă toleranța la planeitate de maximum 2 cm/4,0 m.

3.2.2. Pantele bazei depozitului

Baza depozitului se proiectează și se construiește astfel încât, după stingerea tasărilor în terenul de fundare și în corpului deșeurilor, aceasta să aibă o înclinație finală de cel puțin 3% transversal pe rețeaua de conducte de drenaj și cel puțin 1% longitudinal pe această. Punctele cu adâncimea cea mai mare trebuie să fie amplasate în afara zonei impermeabilizate.

3.2.3. Protecția mecanică a etanșării sintetice

Geomembranele PEHD din stratul de etanșare de la baza depozitului se protejează împotriva penetrării mecanice provenite din încărcarea dată de corpul deșeurilor. Stratul de protecție poate fi constituit din geotextile și/sau dintr-un strat de nisip mediu-fin (conform STAS 1913/5-85).

Geotextilele trebuie să fie fabricate din fibre noi de polietilenă sau polipropilenă. Caracteristicile fizice, mecanice, hidraulice și de durabilitate a geotextilelor se determină în conformitate cu prevederile "Normativului pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții", NP 075-02.

3.2.4. Stratul de drenaj aferent etanșării sintetice

Stratul de drenaj este constituit din pietriș spălat cu conținut de carbonat de calciu $\leq 10\%$. Dispunerea acestuia trebuie să fie proiectată pe baza principiului filtrelor inverse în așa fel încât să nu fie posibilă colmatarea acestuia cu particule provenite din corpul deșeurilor. Grosimea stratului mineral de drenaj nu trebuie să fie mai mică de 50 cm, iar permeabilitatea acestuia $\geq 10^{-3}$ m/s. Grosimea stratului de drenaj deasupra generatoarei superioare a conductelor de drenaj, trebuie să fie cel puțin egală cu două diametre nominale a conductei, ($g \geq 2 \text{ DN}$), dar nu mai mică de 50 cm.

3.2.5. Conducte de drenaj pentru levigat (a se vedea figurile 3.1.2 și 3.1.3)

Rețeaua de conducte de drenaj se construiește deasupra sistemului de etanșare a bazei depozitului. Diametrul nominal al conductelor de drenaj (DN) nu trebuie să fie mai mic de 250 mm, materialul pentru fabricarea acestora fiind polietilenă de înaltă densitate (PEHD). Dimensiunile fantelor conductelor de drenaj se proiectează în funcție de diametrul particulelor materialului de filtru în care acestea sunt înglobate. Conductele trebuie să aibă perforații numai pe 2/3 din secțiunea transversală, rămânând la partea inferioară 1/3 din secțiunea transversală neperforată, pentru a fi asigurată astfel și funcția de transport a levigatului (figura 3.2.1). Lungimea maximă a unei conducte ce constituie o ramură a rețelei de drenaj este de 200 m.

Pantele finale, ținând cont de greutatea corpului depozitului și de tasarea subsolului, trebuie să fie de minimum 1% de-a lungul conductelor de drenaj și de minimum 3% în secțiune transversală, de-o parte și de alta a conductelor.

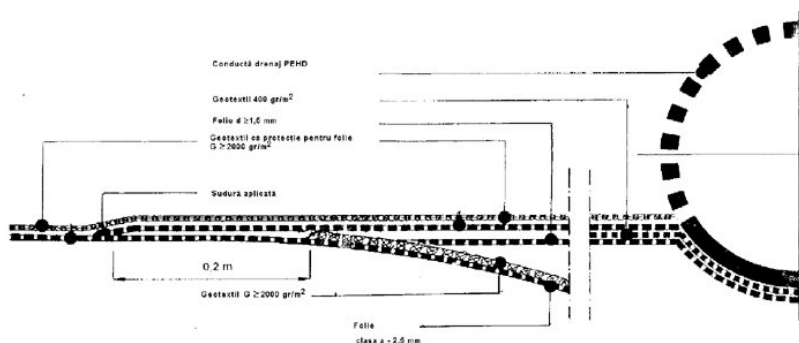


Figura 3.2.1.

Straturi geosintetice de impermeabilizare și poziționarea conductelor de levigat

3.2.6. Cerințe privind primul strat de deșeuri depozitate

Primul strat de deșeuri de deasupra stratului de drenaj, în grosime de 1 m, se depune cu atenție, fără compactare și cu evitarea circulației excesive a mijloacelor de transport pe acesta. Compactarea deșeurilor depozitate începe numai după ce stratul de deșeuri depășește 1 m grosime. Primul metru de deșeuri depozitate trebuie să fie constituit din deșeuri menajere cu granulozitate medie. Deșeurile masive, voluminoase, cele sub formă semilichidă, mălaoasă, nisipurile fine și alte tipuri de deșeuri care pot penetra în sistemul de drenaj colmatându-l sunt interzise a se depune în primul metru de deșeuri deasupra drenajului.

3.2.7. Cerințe privind construcția barierelor

Construcția barierelor din material argilos necesită următoarele condiții și etape de lucru:

- condiții climatice corespunzătoare, fără soare puternic, ploaie și temperaturi mai mici de 5°C, respectiv mai mari de 28°C;
- materialul necesită un conținut de apă conform cu ecuația $w(\text{DPR}) \leq w \leq w(95\% \text{DPR})$; acest conținut de apă se corectează prin uscare, respectiv udare, în urma testelor efectuate cu echipamente speciale;

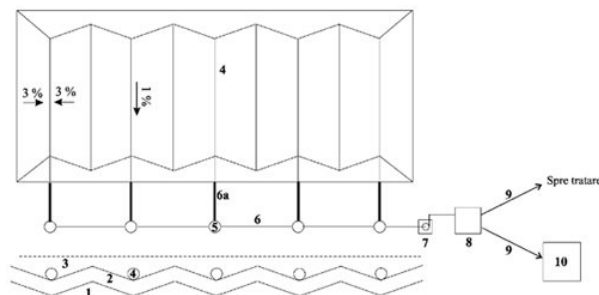
- compactarea materialului argilos se face cu un compactor picior de oaie; la sfârșitul unei zile de lucru, găurile rămase în urma trecerii cu compactorul picior de oaie se acoperă cu ajutorul unui compactor obișnuit utilizat în construcții (compactor cu role).

Numărul de treceri ale compactorului, conținutul de apă, grosimea necesară pentru stratul necompactat se testează in-situ, conform prevederilor Anexei 1.

3.3. Colectarea levigatului

3.3.1. Cerințe generale

Sistemul de colectare a levigatului cuprinde: stratul de drenaj pentru levigat, conductele de drenaj pentru levigat, conductele de colectare pentru levigat, căminele, stația de pompare, rezervorul de stocare, conducta de eliminare pentru levigat, instalația de transvazare - în cazul tratării pe un alt amplasament (figura 3.3.1).



Schema sistemului de colectare a levigatului

unde:

- 1 - bariera geologică
- 2 - impermeabilizare
- 3 - strat de drenaj pentru levigat
- 4 - conducta de drenaj pentru levigat
- 5 - cămin pentru levigat
- 6 - conducta de colectare pentru levigat
- 6a - zona în care se amplasează sistemele de control al scurgerilor
- 7 - stație de pompare pentru levigat
- 8 - rezervor pentru levigat
- 9 - conducta de eliminare pentru levigat
- 10 - instalație de transvazare pentru levigat

3.3.1.1. Stratul de drenaj pentru levigat și conductele de drenaj se construiesc conform cerințelor de la 3.2.4 și 3.2.5.

3.3.1.2. Conductele de colectare pentru levigat trebuie să fie confecționate din PEHD și să aibă un diametru nominal $DN \geq 200$ mm.

3.3.1.3. Căminele pentru levigat se amplasează în afara suprafeței impermeabilizate de depozitare și se construiesc din PEHD sau beton căptușit la interior cu un strat de protecție împotriva acțiunii corozive a levigatului. Diametrul interior al căminelor pentru levigat trebuie să fie de minimum 1 m, iar instalațiile se amplasează astfel încât să permită controlarea și curățarea conductelor de colectare și a celor de eliminare.

3.3.1.4. Stațiile de pompare pentru levigat trebuie să îndeplinească aceleași cerințe ca și căminele pentru levigat. Pompele pentru levigat trebuie să fie confecționate din materiale rezistente la acțiunea corozivă a levigatului.

3.3.1.5. Rezervoarele subterane se confecționează din PEHD sau beton, cele de beton se căptușesc la interior cu un strat de protecție rezistent la acțiunea corozivă a levigatului. Rezervoarele supraterane se confecționează din beton sau oțel și se căptușesc la interior cu un strat de protecție rezistent la acțiunea corozivă a levigatului. Rezervoarele supraterane se izolează la exterior împotriva înghețului.

Rezervoarele pentru levigat se dimensionează astfel încât să aibă capacitate suficientă pentru stocarea unui volum de levigat egal cu diferența dintre volumul maxim de levigat generat și capacitatea instalației de tratare/transvazare.

3.3.1.6. Conductele de eliminare pentru levigat trebuie să fie confecționate din PEHD și să aibă un diametru nominal $DN \geq 200$ mm.

3.3.1.7. Instalația de transvazare pentru levigat se realizează din beton căptușit la interior cu un strat de protecție rezistent la acțiunea corozivă a levigatului.

Pompa de transvazare se confecționează dintr-un material rezistent la acțiunea corozivă a levigatului.

3.3.1.8. Sistemele de control pentru detectarea scurgerilor de levigat sunt necesare, în cazul depozitelor de deșeuri periculoase și nepericuloase (clasa a, respectiv b), pentru a preveni scurgerea levigatului din instalațiile aflate în afara zonei impermeabilizate. Ele trebuie amplasate în zonele în care, din cauza sarcinilor statice, există riscul cel mai mare de rupere a conductelor (a se vedea figura 3.3.1).

3.3.2. Cerințe privind dimensionarea sistemului de colectare a levigatului

Sistemul de colectare a levigatului are rolul de a asigura menținerea levigatului în corpul depozitului la un nivel minim. Sistemul de colectare a levigatului se proiectează și se dimensionează conform cu:

- prognoza de generare a levigatului;
 - tehnica de gestionare a acestuia: tratare într-o instalație proprie sau evacuare către o altă instalație de tratare.
- Dimensionarea elementelor componente ale sistemului de colectare a levigatului se realizează pornind de la o valoare medie a volumului de levigat generat, recomandat de 6 l/s.ha. Această valoare este acoperitoare pentru dimensionarea conductelor de drenaj atât din punct de vedere hidraulic, cât și static. Celelalte componente (pompele, conductele de colectare, rezervorul de stocare etc.) se dimensionează ținând cont de valoarea menționată anterior și de dimensiunile depozitului.

Cantitatea de levigat se calculează pentru toate fazele de operare, astfel încât să se determine valorile critice necesare pentru dimensionare.

3.4. Tratarea levigatului

3.4.1. Scop

Pentru deversarea în influentul unei stații de epurare orășenești, respectiv într-un receptor natural, valorile indicatorilor caracteristici levigatului trebuie să se încadreze în limitele stabilite de legislația în vigoare privind protecția calității apelor.

În funcție de condițiile locale specifice, caracteristicile levigatului și de receptorul în care se evacuează acesta, tratarea levigatului se poate realiza în două tipuri de instalații, și anume:

- instalație de tratare proprie depozitului care să permită evacuarea levigatului direct în receptorul natural cu respectarea legislației în domeniu privind valoarea indicatorilor de calitate a efluentului;
 - instalație de preepurare a levigatului pentru a fi evacuat într-o stație de epurare a apelor uzate orășenești, cu respectarea valorilor indicatorilor de calitate a efluentului.
- Este interzisă recircularea levigatului în corpul depozitului.

3.4.2. Procedee de tratare a levigatului

Dimensionarea instalației de tratare se realizează conform 3.3.2 și în funcție de caracteristicile sistemului de colectare (volumul rezervorului de stocare).

Instalația de tratare trebuie să asigure desfășurarea proceselor corespunzătoare pentru reducerea valorilor concentrațiilor la următorii indicatori:

- materii solide în suspensie
- consum chimic de oxigen
- consum biochimic de oxigen
- amoniu
- nitrați
- sulfuri
- cloruri
- metale grele

Principalele procedee utilizate pentru tratarea levigatului, precum și aplicabilitatea acestora, sunt sintetizate în tabelul 3.4.1.

Tabelul 3.4.1. Procedee de tratare a levigatului

Procedeu de tratare	Aplicabilitate (compuși care sunt îndepărtați)
Procedee biologice aerobe	Substanțe organice biodegradabile
Oxidare chimică	Substanțe organice greu degradabile
Adsorbție	AOX și substanțe organice nepolare
Precipitare	Metale grele
Coagulare-floculare	Suspensii coloidale
Procedee de membrană	Substanțe organice și anorganice dizolvate
Evaporare și uscare	Săruri minerale și compuși greu volatili
Stripare	Substanțe volatile

Procedeele de tratare prezentate anterior sunt alese și combinate în funcție de specificul fiecărui caz în parte, astfel încât să se realizeze o tratare optimă a levigatului, din punct de vedere tehnic și economic.

Combinația de procedee de tratare aplicată trebuie să asigure îndepărtarea următorilor poluanți:

- azot amoniacal
- substanțe organice biodegradabile și nebiodegradabile
- substanțe organice clorurate
- săruri minerale

Procedeele de tratare trebuie alese astfel încât să se asigure și eliminarea corespunzătoare a reziduurilor de la tratarea levigatului.

Tratarea levigatului se realizează cu ajutorul echipamentelor speciale, modulare, care se aleg în funcție de specificul fiecărui caz în parte.

3.4.3. Recomandări privind materialele din care sunt confecționate echipamentele de tratare

Materialele din care sunt confecționate echipamentele și instalațiile, precum și caracteristicile acestora trebuie alese astfel încât ele să facă față la tipurile de solicitări la care sunt supuse, și anume:

- solicitări chimice
- solicitări mecanice
- solicitări termice

Proiectarea trebuie să țină cont atât de solicitările maxime, cât și de efectele sinergice care pot apărea.

În general, echipamentele și instalațiile se confecționează din:

- beton și beton armat căptușit cu strat de protecție împotriva acțiunii corozive a levigatului și a produșilor rezultați din procesele de tratare;

- oțeluri inoxidabile și oțeluri înalt aliate, rezistente la coroziune;

- materiale plastice.

Recomandările specifice pentru fiecare procedeu de tratare sunt prezentate în tabelul 3.4.2.

Tabelul 3.4.2. Materiale recomandate pentru confecționarea echipamentelor

Procedeu de tratare	Agresivitatea mediului	Materiale recomandate
Tratare biologică aerobă	medie	beton protejat anticoroziv oțel inox material plastic
Oxidare chimică	mare	oțel inox aluminu material plastic (PTFE, PVDF, PVC-U, PE) sticlă
Adsorbție	medie/mare (abrazivitate)	beton protejat anticoroziv oțel inox material plastic
Precipitare	medie/mare (abrazivitate)	beton protejat anticoroziv oțel inox material plastic
Coagulare-floculare	medie/mare (abrazivitate)	beton protejat anticoroziv oțel inox material plastic
Procedee de membrană	medie	oțel inox material plastic (PVC, PE, PP)
Evaporare/uscare	mare	oțel protejat anticoroziv oțel înalt aliat material plastic grafit
Stripare	medie/mare (abrazivitate)	beton protejat anticoroziv oțel inoxidabil material plastic

Pompele care intră în componența instalațiilor de tratare se confecționează din oțel inox sau materiale plastice (polipropilenă, polietilenă).

3.4.4. Recomandări privind controlul proceselor și întreținerea instalațiilor

3.4.4.1. Desfășurarea proceselor de tratare a levigatului se controlează prin măsurători fizico-chimice și biologice specifice, în scopul stabilirii următoarelor aspecte:

- crearea și menținerea condițiilor de reacție corespunzătoare;
- dozarea reactivilor;
- consumul de energie electrică;
- calitatea levigatului tratat după fiecare treaptă de tratare și la punctul de evacuare din instalația de tratare.

3.4.4.2. Pentru fiecare procedeu de tratare trebuie respectate cerințele specifice corespunzătoare proceselor de epurare a apelor uzate menajere și industriale.

3.4.4.3. Întreținerea instalațiilor și a echipamentelor componente se realizează conform cu normele în vigoare aplicabile pentru instalațiile de epurare a apelor uzate menajere și industriale.

3.5. Sistemul de colectare a gazului

3.5.1. Cerințe generale

Principalul scop al degazării la depozitele care acceptă deșeuri biodegradabile este de a preveni emisia de gaz în atmosferă datorită consecințelor ei negative asupra mediului (gaz cu efect de seră).

Dimensionarea instalației de degazare se face pe baza prognozei producerii gazului de depozit. Pentru depozitele existente, este necesară efectuarea testelor de aspirare, iar rezultatele acestora se corelează cu prognoza teoretică, în măsură în care aceasta poate fi realizată.

Sistemul de degazare trebuie să fie construit astfel încât să se garanteze siguranța construcției și sănătatea personalului de operare. Întregul sistem de colectare a gazului trebuie construit perfect etanș față de mediul exterior și trebuie să fie amplasat izolat față de sistemele de drenaj și evacuare a levigatului, respectiv a apelor din precipitații.

Poziționarea elementelor componente ale sistemului de colectare a gazului nu trebuie să afecteze funcționarea celorlalte echipamente, a stratului de bază ori a sistemului de acoperire al depozitului.

Materialele din care sunt construite instalațiile trebuie să fie rezistente împotriva acțiunilor agresive generate de:

- temperatura ridicată din corpul depozitului (până la 70°C);
- încărcarea provenită din greutatea corpului deșeurilor, a acoperirii de suprafață a depozitului, și cea provenită din traficul utilajelor (compactorul, camioane etc.);

- levigat și condensat;
- microorganisme, animale sau ciuperci.

Sistemul de colectare și transport al gazului trebuie amplasat astfel încât să nu obstrucționeze operarea depozitului.

O instalație activă de extracție, colectare și tratare a gazului este alcătuită din următoarele componente (figura 3.5.1):

- puț de extracție a gazului, cuprinzând conducte de drenaj
- conducte de captare a gazului
- stații de colectare a gazului
- conducte de eliminare și conducta principală de eliminare a gazului
- separator de condensat
- instalație de ardere controlată a gazului/instalație pentru valorificarea gazului - instalație de siguranță pentru arderea controlată
- componente de siguranță

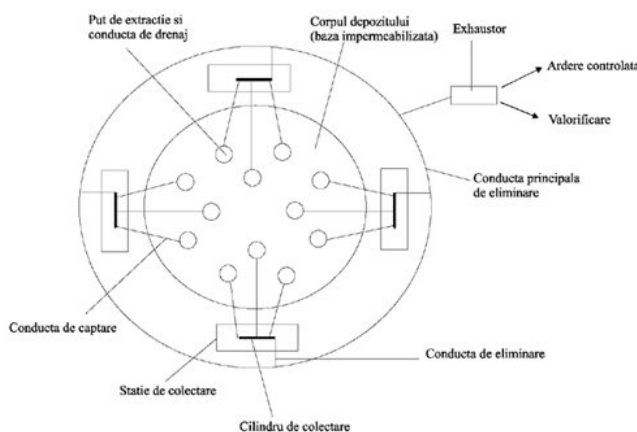


Figura 3.5.1.

Schema sistemului de colectare a gazului de depozit

3.5.2. Cerințe tehnice pentru o instalație activă de colectare și tratare a gazului

La proiectarea, construcția și operarea instalației trebuie respectate următoarele cerințe tehnice:

3.5.2.1. Puțuri pentru extracția gazului

Puțurile pentru extracția gazului trebuie să fie poziționate în mod uniform în masa de deșeuri care generează gaz. Puțurile de gaz se amplasează pe cât posibil simetric și la distanță egală între ele (recomandat, de circa 50 m). Puțurile se amplasează cât mai aproape de berme și de căile de circulație, iar distanța de la puțuri până la limita exterioară a corpului depozitului trebuie să fie > 40 m, pentru a cuprinde în zona de aspirare și marginea depozitului.

Puțurile de gaz trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pătrunderea aerului în interior; ele trebuie să fie rezistente, pentru a suporta tasarea corpului depozitului și, de asemenea, să poată fi ușor reparate și controlate.

Puțul de gaz este alcătuit dintr-un filtru vertical cu diametrul > 80 cm, poziționat în interiorul corpului depozitului, realizat din pietriș sau criblură, și în care este înglobată conducta de drenaj cu diametrul interior de minimum 200 mm. Această dispunere a elementelor asigură o extracție uniformă a gazului generat în corpul depozitului cu o suprapresiune de aproximativ 40 hPa. Pentru a acoperi un volum suficient din corpul depozitului și pentru a putea dirija gazul captat în direcția dorită este necesară generarea unei subpresiuni efective de 30 hPa la capătul superior al puțului de gaz (figura 3.5.2.a)

Pentru calcularea numărului de puțuri de gaz se ține seama de faptul că 1 metru de conductă filtrantă cu o secțiune minimă de > 250 cm² captează aprox. 2 m³ de gaz pe oră.

Pereții conductelor filtrante trebuie să fie perforați, diametrul perforațiilor depinde de dimensiunile granulelor din filtrul cu pietriș sau criblură. Deoarece permeabilitatea materialului filtrant trebuie să fie de cel puțin 1×10^{-3} m/s, se folosește un material cu $d = 16-32$ mm. Diametrul perforațiilor trebuie să fie mai mic de $0,5 \times d$, adică 8-12 mm. Se utilizează conducte cu perforații rotunde, deoarece au rezistența mai mare la deformare, sunt mai stabile față de forțele rezultate din procesele de tasare în corpul depozitului și rezistă mai bine la forțele de forfecare. Conductele trebuie să fie prevăzute cu sisteme de înfiletare, pentru a asigura prelungirea puțului de gaz pe perioada de operare a depozitului.

În timpul operării, la suprafața depozitului, construcția puțului constă dintr-o instalație specială (figura 3.5.2.a). Acest sistem de construcție este necesar pentru a putea suporta tasările din corpul depozitului fără deteriorarea puțului de gaz și a sistemului de impermeabilizare la suprafața depozitului.

După închidere, trebuie să se evite atât pătrunderea aerului și a apei din precipitații în corpul depozitului în jurul puțurilor de extracție a gazului, cât și emisiile de gaz în stratul de recultivare. La extremitatea superioară a puțului de gaz se aplică o conductă etanșă peste conducta filtrantă. Conducta etanșă trebuie să aibă un capac cu sistem de înfiletare, pentru a se asigura controlul conductei filtrante, care se scurtează periodic, corespunzător tasărilor din corpul depozitului. Capacul este prevăzut cu o instalație pentru prelevarea probelor de gaz și măsurarea temperaturii (figura 3.5.2.b).

În forma sa finală puțul de gaz este prevăzut cu un dispozitiv de acoperire și închidere, pentru evitarea influențelor climatice și a manipulărilor nepermise ale instalațiilor de siguranță.

În cazul depozitelor nou construite se începe instalarea puțurilor de gaz după ce stratul de deșeuri a atins înălțimea de aproximativ 4 m. Baza puțului trebuie să fie amplasată la cel puțin 2-3 m deasupra stratului de drenaj pentru levigat, pentru a se evita apariția unor forțe de presiune peste limita admisă pe stratul de drenaj pentru levigat și pe stratul de impermeabilizare a bazei depozitului. Cu ajutorul unor dispozitive de tragere în formă de cupolă puțurile de gaz sunt înălțate o dată cu creșterea în înălțime a corpului depozitului până la nivelul maxim de umplere a acestuia (figura 3.5.2.c).

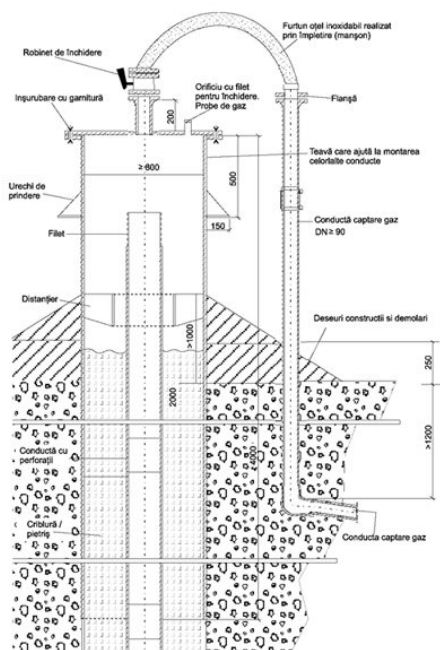


Figura 3.5.2.(a)

Puț de gaz

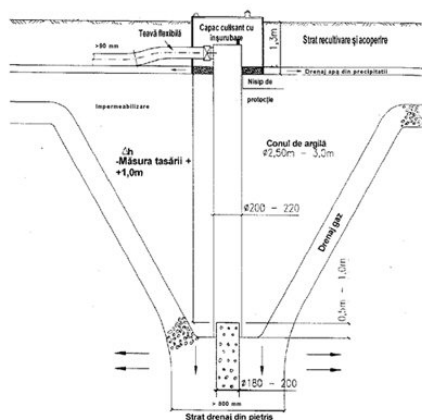


Figura 3.5.2.(b)

Partea superioară a unui puț de gaz într-un depozit acoperit

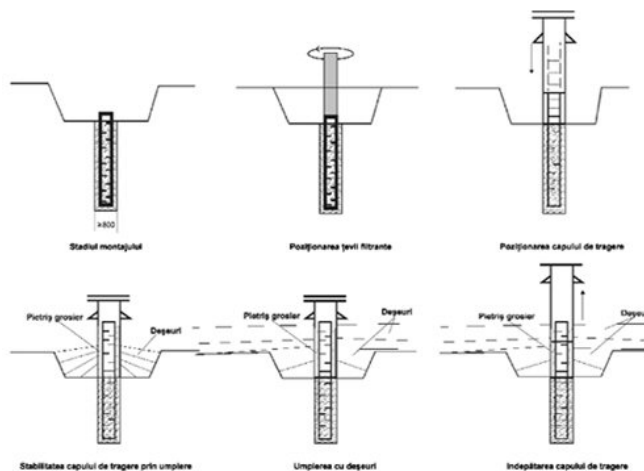


Figura 3.5.2.(c)

Etape de construcție a părții superioare a unui puț de gaz

3.5.2.2. Conducte de captare a gazului

Fiecare puț de extracție a gazului trebuie să fie conectat la una dintre stațiile de colectare a gazului prin intermediul unei conducte de captare.

În cazul în care o conductă de captare a gazului nu mai funcționează, ea se înlocuiește cu o nouă conductă, pentru a se asigura o extracție continuă și a se evita efectele negative ale gazului de depozit asupra sănătății personalului de operare a depozitului.

Conductele de captare a gazului se instalează cu o pantă de cel puțin 5% față de stația de colectare a gazului, pentru a se evacua apa provenită din condens în interiorul conductei. Se recomandă pantele mai mari, pentru a suporta eventualele tasări și surpări din corpul depozitului, fără a provoca deteriorări ale conductelor.

Trebuie să se evite acumulările de apă în conductele de captare a gazului. Aceste conducte trebuie să fie prevăzute cu sisteme flexibile de conectare la puțurile de extracție, la capătul superior definitiv al puțului și la stațiile de colectare a gazului, pentru a se minimiza deteriorările prin tasări, forțe de presiune, forțe transversale și forțe de torsiune. Conductele și conexiunile flexibile trebuie să fie asigurate împotriva încărcării cu electricitate statică sau să fie executate din material cu conductibilitate electrică (de ex. PE cu conductibilitate electrică). Calitatea materialului din care sunt făcute conductele trebuie să asigure o rezistență la presiune $\geq$ PN 6.

Diametrul conductei de captare trebuie să fie $\geq$ 90 mm. Conductele de colectare a gazului trebuie să poată fi închise ermetic cu ajutorul unor sisteme de închidere prin culisare, pentru a se putea efectua reparații la conducte fără riscul emanațiilor necontrolate de gaz.

Conductele trebuie să fie acoperite și protejate de îngheț la suprafața depozitului, printr-un strat de pământ sau deșeururi cu o grosime $>$ 80 cm, pentru a evita înghețarea apei provenite din condensat care poate duce la deteriorarea armăturilor și a echipamentelor, și la deformarea sau obturarea secțiunii conductei.

3.5.2.3. Stații de colectare a gazului

În stațiile de colectare a gazului conductele individuale de colectare sunt conectate la conducta de eliminare a gazului.

Numărul stațiilor de colectare se stabilește în funcție de dimensiunea depozitului, numărul puțurilor de colectare și distribuția lor.

În incinta stațiilor de colectare a gazului, fiecare conductă de colectare trebuie să fie prevăzută cu o porțiune specială pentru prelevarea probelor. Această porțiune se realizează din țeava cu diametrul de DN 50, pentru a asigura o viteză constantă de circulație a gazului > 2 m/s; viteza optimă a gazului este de aprox. 6-8 m/s. Lungimea acestei țevi trebuie să fie $10 \times \text{DN}$ înainte de ștuțul de măsurare, respectiv $5 \times \text{DN}$ după ștuțul de măsurare. Între zona de măsurare și cilindrul de colectare (în care se termină conductele de captare individuale) se amplasează un dispozitiv culisant pentru închidere și reglare, cu poziționare verticală pe secțiunea conductei, pentru a se evita depunerile pe lagărele sistemului de rotație. Între cilindrul de colectare și conducta principală de eliminare se montează un dispozitiv culisant de închidere.

Construcțiile care constituie stațiile de colectare a gazului trebuie să fie complet închise, prevăzute cu spații de aerisire (în pereți se montează cel puțin 2 grătare de aerisire cu dimensiunile 50×50 cm) și asigurate împotriva accesului persoanelor neautorizate.

În zona stațiilor de colectare a gazului se montează panouri de avertizare asupra pericolelor legate de prezența gazului de depozit, pe care se menționează și interdicțiile legate de fumat și de foc.

La proiectarea și construcția stațiilor de colectare a gazului trebuie să se țină seama de faptul că acestea trebuie să fie întotdeauna în afara zonei impermeabilizate a bazei, respectiv suprafeței depozitului și trebuie să fie accesibile direct de pe drumul perimetral. Rigolele pentru colectarea apei din precipitații se amplasează între corpul depozitului și stațiile de colectare.

3.5.2.4. Conducta principală de eliminare a gazului (conducta perimetrală de gaz)

Stațiile de colectare a gazului sunt conectate între ele printr-o conductă principală de eliminare a gazului (conductă perimetrală).

Conducta principală de eliminare trebuie să poată fi reglată de la căminele în care sunt amplasate separatoarele de condensat, pentru a putea interveni în cazul în care apar defecțiuni. Panta conductei principale de eliminare trebuie să fie de cel puțin 0,5%, pentru a putea evacua particulele minerale din condensat. Diametrul nominal al conductei (DN) trebuie să fie de cel puțin 200 mm. La cantități mai mari de gaz ($> 750 \text{ m}^3/\text{h}$) și conducte mai lungi (> 1.000 m) diametrul minim trebuie să fie > 250 mm, deoarece se formează mai mult condensat.

Toate conductele se instalează la adâncimi mai mari decât adâncimea de îngheț specifică zonei, dar nu la mai puțin de 80 cm. La proiectare trebuie să se țină seama de poziționarea sistemelor de impermeabilizare, a drumurilor de acces și a instalațiilor de drenaj. Conducta principală de eliminare a gazului trebuie să fie amplasată în afara zonei de impermeabilizare a suprafeței, și în nici un caz pe sub instalații de colectare a apei din precipitații (rigole) și pe sub drumurile de acces (din cauza sarcinilor dinamice și statice care apar în aceste zone).

3.5.2.5. Separatorul de condensat/colectarea condensatului

Gazul de depozit saturat cu vapori de apă duce la formarea de condensat în sistemul de conducte. Ca bază de calcul pentru cantitatea de condensat se consideră cantitatea de apă care se formează la răcirea de la 55°C la 20°C . Aceasta înseamnă aprox. 100 ml de condensat la fiecare m^3 de gaz de depozit. De aceea în conducta principală de eliminare a gazului se instalează, în punctele cele mai joase, în cămine subterane cu acces, separatoare de condensat. Căminele de separare a condensatului, precum și toate instalațiile din interior care pot veni în contact cu condensatul, se confecționează din materiale rezistente la coroziune. Căminele trebuie să fie impermeabile față de apa freatică și să fie calculate static pentru a fi rezistente la forțele care le-ar putea deplasa.

Condensatul se evacuează printr-un dispozitiv tip sifon, într-un recipient care trebuie să fie întotdeauna plin cu condensat, pentru evitarea pătrunderii aerului în conducta principală de gaz, atunci când se pompează condensatul (figura 3.5.3). Distanța între separatorul de condensat și rezervorul de condensat trebuie calculată astfel încât să se asigure că vacuumul din conducta principală de eliminare a gazului nu determină absorbția condensatului înapoi în sistemul de conducte. Căminele trebuie să poată fi controlate în orice moment, pentru a supraveghea nivelul condensatului.

Condensatul se evacuează într-un rezervor la care sunt conectate toate separatoarele de condensat, sau direct în stația de tratare a levigatului. Este interzisă recircularea condensatului în corpul depozitului.

Dacă topografia depozitului permite, condensatul poate fi evacuat și prin cădere liberă direct într-un separator de condensat amplasat la capătul conductei principale de eliminare a gazului.

Rezervorul pentru condensat trebuie să fie calculat pentru a cuprinde cel puțin cantitatea de condensat care se adună în 14 zile, și să fie impermeabil și rezistent pe termen lung, astfel încât să se evite pătrunderea condensatului în sol sau în apa freatică. Rezervorul trebuie să fie prevăzut cu un indicator de preaplin.

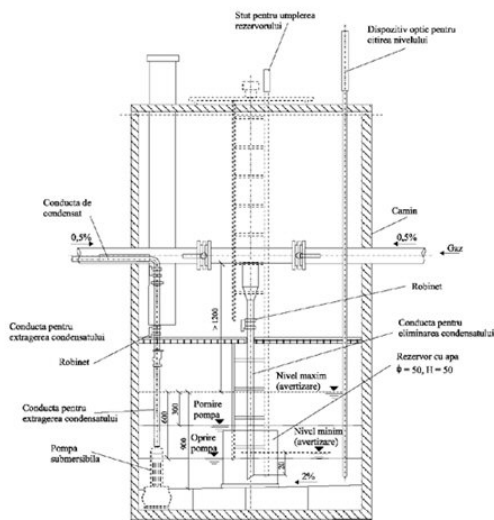


Figura 3.5.3.

Separator de condensat

3.5.2.6. Tehnici de siguranță

a) Zonele de explozie

În funcție de prezența gazului de depozit, pot fi identificate trei zone, și anume: zona 1 - în interiorul conductelor de gaz, zona 2 - în apropierea conductelor de gaz și zona 3 - la distanță de conductele de gaz, unde gazul poate ajunge numai accidental.

b) Materialul conductelor

Materialul din care sunt confecționate conductele care se montează la suprafață (suprateran) și care traversează zone cu potențial ridicat de explozie trebuie să aibă o rezistență electrică $< 10^9$ Ohmi (oțel sau PEHD cu conductibilitate electrică).

Deoarece apa provenită din condensat poate conține substanțe corozive, toate conductele, armăturile și sistemele de siguranță ale instalației de colectare a gazului se confecționează din materiale rezistente la coroziune (de ex. PEHD, inox).

c) Sistem de avertizare gaz

Pentru a proteja personalul angajat și echipamentele aferente sistemului de ardere/valorificare a gazului, sunt necesare sisteme de avertizare asupra prezenței gazului. Sistemul de avertizare asupra prezenței gazului comandă închiderea sistemului de alimentare cu gaz oprind exhaustorul, dacă anumite valori limită de metan și/sau oxigen sunt atinse. De aceea se impune o monitorizare permanentă a acestora.

	Metan (%)	Oxigen (%)
Valoare avarie gaz	< 30	> 3
Valoare închidere sistem alimentare gaz	< 25	> 6

d) Concentrația maximă de gaz la locurile de muncă

Înainte și în timpul activității personalului la sistemul de degazare, în spații închise (cămine, stații de colectare etc.) trebuie să fie măsurate concentrația oxigenului, a metanului și a dioxidului de carbon.

Toate spațiile închise trebuie să fie prevăzute cu ventilație cu tiraj natural. De asemenea, trebuie să se respecte normele legale în vigoare, referitoare la desfășurarea activităților în aceste tipuri de locuri de muncă.

e) Inflamabilitate/Domeniul de explozie pentru amestecuri gaz de depozit-aer

Gazul de depozit în sine nu este explozibil; el poate forma, însă, împreună cu aerul, un amestec explozibil.

Pentru a se ajunge la formarea unui amestec explozibil, concentrațiile metanului și aerului trebuie să fie într-o anumită proporție. Dioxidul de carbon existent în gazul de depozit și azotul introdus o dată cu aerul, având caracter inert, diminuează caracterul exploziv al amestecului.

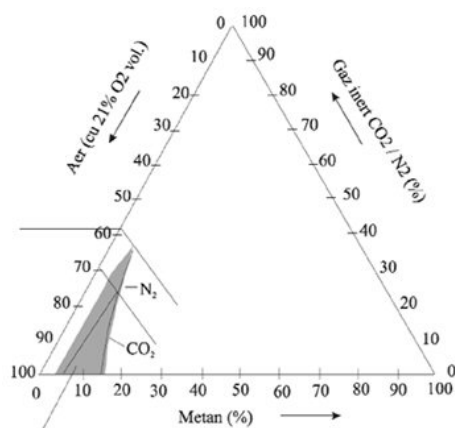


Figura 3.5.4.

Diagrama de amestec metan-aer-gaz inert

În baza diagramei prezentate în figura 3.5.4 se pot stabili concentrațiile volumice relevante din punct de vedere al tehnicilor de siguranță, pentru fiecare componentă în parte. În această diagramă pentru amestecuri de metan-aer-CO₂, respectiv metan-aer-N₂, sunt trasate zonele de explozie în funcție de proporția de gaz inert (N₂, CO₂). Astfel, la un amestec cu o concentrație volumică a aerului sub 58% (ceea ce corespunde unui conținut de oxigen de 11,6%) nu se poate declanșa nici o explozie, indiferent care sunt concentrațiile de metan, respectiv de gaz inert.

Astfel se pot întocmi limite de siguranță exacte ale relațiilor volumice pentru gazul de depozit, când nu se pot forma amestecuri explozibile:

- sub 11,6% oxigen
- peste 15% metan
- peste 35% gaz inert

3.6. Tratarea, arderea controlată, valorificarea gazului de depozit

3.6.1. Generalități

Gazul de depozit generat în urma descompunerii deșeurilor municipale trebuie colectat și tratat într-un mod care să conducă la diminuarea efectelor negative pe care acesta le poate avea asupra mediului înconjurător și la reducerea potențialului de pericolozitate al componentelor principale metan (pericol de explozie) și dioxid de carbon (pericol de sufocare). Tratarea gazului se face în funcție de tehnica de captare utilizată - activă sau pasivă.

Tehnicile de tratare, respectiv valorificare a gazului se aleg în funcție de concentrația de metan. Principalele posibilități de tratare sau valorificare a gazului, în funcție de conținutul de metan, sunt prezentate în figura 3.6.1.

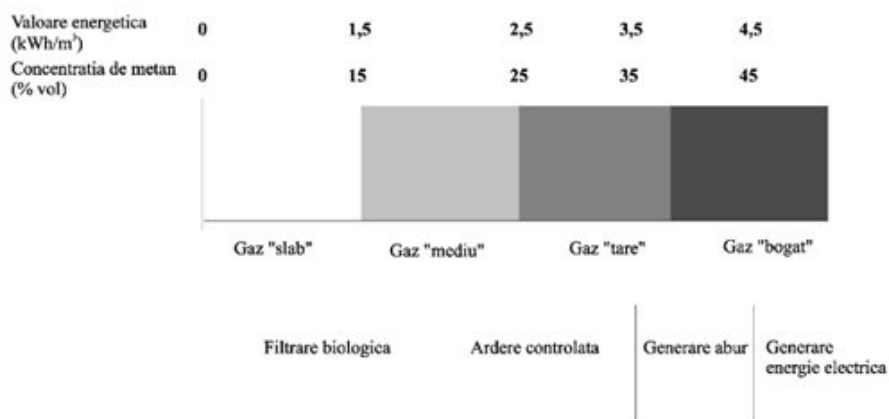


Figura 3.6.1.

Posibilități de tratare a gazului de depozit în funcție de concentrația metanului

Cantitatea de gaz care poate fi captată pentru o perioadă de timp determinată, precum și conținutul de metan al acestuia se determină conform cu prognoza de generare a gazului și cu rezultatele experimentale. În baza rezultatelor

se decide tipul tratării gazului. Deoarece valorificarea energetică completă a puterii calorice a gazului de depozit este posibilă numai atunci când concentrația aerului (oxigen O_2 , azot N_2) este foarte mică, funcționarea instalației de degazare trebuie să aibă loc astfel încât în sistem să nu pătrundă aer (oxigen).

După ultimul cămin de separare a condensatului se instalează exhaustorul și instalația de ardere sau de valorificare a gazului.

Aceste instalații se calculează și se construiesc în funcție de posibilitățile de obținere a energiei electrice sau a energiei termice. În condiții normale de operare se poate conta pe o concentrație volumică a metanului de 35-55%. Puterea calorică este în mod corespunzător 3,5 la 5,5 kWh/m³.

La arderea controlată a gazului trebuie să se ia în calcul întreaga cantitate de gaz care poate fi obținută de pe depozit; dacă este cazul, poate fi proiectată construirea mai multor instalații de ardere controlată.

La arderea controlată a gazului se ține cont de cerințele legale referitoare la nivelul emisiilor și protecția calității aerului.

O instalație de valorificare a gazului trebuie să conțină și o instalație de siguranță pentru arderea controlată, pentru a asigura arderea gazului în eventualitatea apariției unei defecțiuni la instalația de valorificare. În acest caz instalația de ardere controlată se dimensionează la 60% din cantitatea de gaz captată de pe depozit.

Gazul de depozit conține, în plus față de componentele principale (CH_4 și CO_2) urme de compuși halogenați, sulf, fosfor etc. Aceste componente pot distruge instalațiile de valorificare și tratare a gazului, ele influențând și calitatea emisiilor, îndepărtarea acestor elemente se poate face prin intermediul unor filtre biologice sau cu cărbune activ, respectiv prin spălare sau oxidare catalitică a gazului.

3.6.2. Degazarea pasivă/oxidarea metanului

Depozitele la care s-a finalizat faza activă de formare a gazului, acesta nemaiputând fi valorificat, tratat sau ars controlat, trebuie degazate pasiv, pentru a împiedica acumularea gazului în depozit. La un conținut de metan mai mic de 20% sau la o cantitate de gaz captat < 100 m³/h, gazul de depozit se poate devia prin stratul de recultivare. Gazul de depozit trebuie să se poată împrăștia în stratul de drenare a apei din precipitații, prin conducte perforate sau direct în saltea de drenare.

Puțurile de gaz existente se pot utiliza la degazarea pasivă. Trebuie să existe posibilitatea măsurării gazului în locurile în care acesta este evacuat.

Distribuția gazului trebuie să fie proiectată astfel încât să nu se depășească o valoare de 2 litri de gaz/oră x m². Apa din stratul drenant nu trebuie să pătrundă în țevile perforate sau în puțurile de gaz.

Evacuarea gazului se face în stratul de recultivare, care trebuie să aibă o permeabilitate corespunzătoare și o vegetație bogată.

3.7. Sistemul de impermeabilizare a suprafeței

Scopul unui sistem de impermeabilizare a suprafeței este protecție de durată și constantă împotriva:

- formării de mirosuri și praf,
- împrăștierii de către vânt a deșeurilor ușoare (hârtie, plastic),
- pătrunderii apei din precipitații în corpul depozitului,
- scurgerii poluanților în apa subterană,
- migrării gazului în atmosferă,
- apariției incendiilor pe depozite,
- deteriorării stratului de vegetație de la suprafață din cauza gazului de depozit,
- înmulțirii păsărilor și altor animale.

În plus trebuie să se realizeze integrarea zonei depozitului în peisajul înconjurător.

Întregul sistem de impermeabilizare trebuie să prezinte o construcție adecvată fiecărei clase de depozit și să prezinte anumite caracteristici.

De asemenea, trebuie să se asigure posibilitatea de a executa controale, reparații și o întreținere ulterioară a unui depozit sau a unei celule timp de 30 de ani după recepția finală a lucrărilor de închidere.

3.7.1. Cerințe pentru închiderea depozitelor de deșeuri periculoase (clasa a)

După umplerea unei celule, se aplică un sistem de impermeabilizare pe suprafața nivelată, conform alternativelor prezentate în figura 3.7.1.

Sistemul de impermeabilizare trebuie să asigure o protecție de durată a masei de deșeuri împotriva pătrunderii apei provenite din precipitații. Sistemul trebuie să fie rezistent pe termen lung împotriva eroziunii, inundării, influențelor gerului, deteriorărilor de către animale și plante (înrădăcinare). Trebuie să se asigure posibilitatea de circulație pe depozit și posibilitatea controlului și reparației suprafeței.

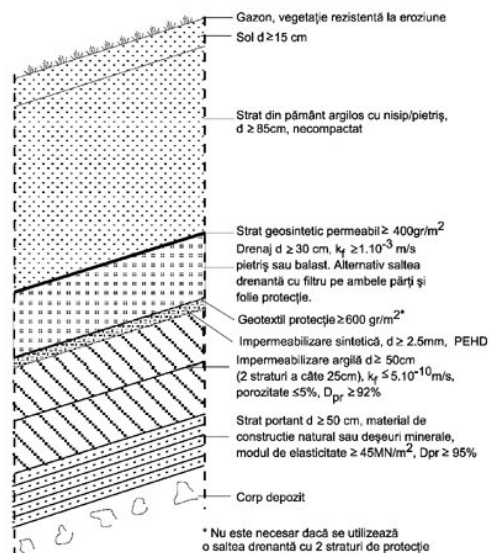


Figura 3.7.1.(a)

Strat de închidere pentru depozite de deșeuri periculoase (clasa a)

Notă: Saltea drenantă cu filtru pe ambele părți și folie de protecție sau alt geocompozit cu protecție similară

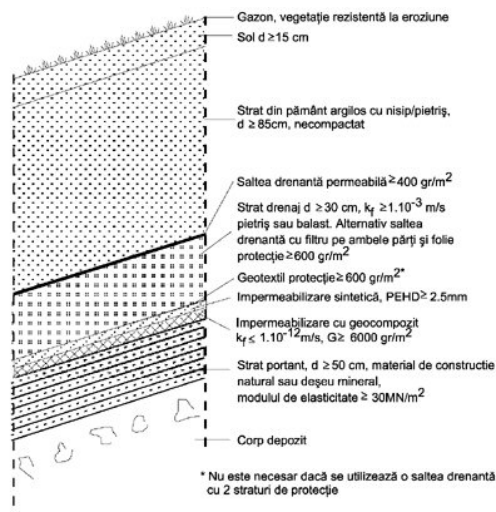


Figura 3.7.1.(b)

Strat de închidere pentru depozite de deșeuri periculoase (clasa a)

Notă: Saltea drenantă cu filtru pe ambele părți și folie de protecție sau alt geocompozit cu protecție similară.

La planificarea și realizarea sistemului trebuie respectate cel puțin următoarele cerințe:

3.7.1.1. Stratul de susținere

Pe suprafața nivelată a corpului de deșeuri se aplică un strat de susținere cu o grosime minimă de 50 cm.

Stratul de susținere preia sarcinile statice și dinamice care apar în timpul și după aplicarea straturilor de închidere.

Modulul de elasticitate la suprafața stratului de susținere trebuie să fie de minim 40 MN/m^2 . Densitatea Proctor trebuie să fie $> 95\%$.

Drept material pentru stratul de susținere se poate utiliza molozul, excavările de pământ, cenușă reziduală, deșeurile minerale adecvate sau materialele naturale. Deșeurile minerale nu trebuie să conțină componente de lemn, plastic, hârtie, materie organică, sticlă și fier. Mărimea maximă a granulelor materialului nu trebuie să depășească 0,10 m. Nu se

poate utiliza nămol, nisip și materiale coezive. Stratul de susținere trebuie să fie omogen și cu capacitate portantă constantă; suprafața rezultată trebuie să fie netedă și nivelată. Conținutul de deșeuri periculoase din deșeurile utilizate pentru realizarea stratului de susținere nu poate fi mai mare decât cel din deșeurile admise la depozitare.

Se poate renunța la stratul de susținere, dacă stratul de deșeuri nivelat respectă cerințele minime.

3.7.1.2. Stratul de impermeabilizare mineral

Stratul de impermeabilizare minerală a suprafeței trebuie să aibă o grosime minimă de 0,50 m și un coeficient de permeabilitate $< 5 \times 10^{-9}$ m/s. Conținutul de carbonat de calciu trebuie să fie mai mic de 10% (masă), conținutul de argilă cu diametrul granulelor $< 0,005$ mm trebuie să fie de minim 20% (masă). Mărimea maximă a granulelor din materialul de impermeabilizare minerală este limitată la 63 mm. Cota de componente organice din materialul argilos este limitată la maxim 5% (masă), iar componentele lemnoase (rădăcini, crengi etc.) nu sunt permise.

Impermeabilizarea cu material argilos se aplică în două straturi și se compactează cu compactor cu role. Stratul de etanșare mineral trebuie să aibă toleranța la planeitate de maximum 2 cm/4,0 m. Densitatea Proctor trebuie să fie $\geq 92\%$.

Alternativ se poate realiza o impermeabilizare echivalentă (figura 3.7.1.b). Caracteristicile materialelor, rezistența lor pe termen lung și gradul în care sunt echivalente trebuie dovedite autorității competente înainte de realizarea etanșării.

3.7.1.3. Stratul de impermeabilizare artificial

Deasupra stratului de impermeabilizare mineral se aplică o impermeabilizare artificială, constând dintr-o folie PEHD de 2,0 mm.

Sunt valabile cerințele de la capitolul 3.1.6.3.

3.7.1.4. Geotextile ca strat protector pentru geomembrană

Geotextilele utilizate sunt din materiale rezistente pe termen lung, cum ar fi polipropilenă (PP) sau polietilenă de înaltă densitate (PEHD), cu masa pe unitatea de suprafață > 600 g/m². Geotextilele trebuie să respecte cerințele de calitate prevăzute de standardele în vigoare.

Nu este permisă utilizarea materialelor reciclate.

3.7.1.5. Stratul de drenaj pentru apa din precipitații

Stratul de drenaj se realizează cu o grosime minimă de 0,30 m. Valoarea permeabilității trebuie să fie $> 1 \times 10^{-3}$ m/s. Conținutul de carbonat de calciu nu trebuie să depășească 10% (masă). Mărimea granulelor trebuie să fie cuprinsă între 4 mm și 32 mm. Procentul de granule superioare și inferioare nu poate depăși 3% (masă). Lemnele, metalele, materialele plastice sau alte componente străine nu trebuie să fie conținute în materialul de drenare. Stratul de drenare trebuie să aibă toleranța la planeitate de maximum 2 cm/4,0 m.

Pentru taluzuri trebuie efectuat un calcul de siguranță a stabilității. Pentru taluzurile abrupte (1:3) se utilizează agregate concasate.

La utilizarea straturilor artificiale de drenaj trebuie să se dovedească funcționalitatea hidrolică și rezistența pe termen lung a materialului.

3.7.1.6. Geotextilele ca strat separator

Pentru a evita colmatarea stratului de drenaj prin pătrunderea materialelor solului din stratul de recultivare, se aplică geotextile deasupra stratului de drenaj.

Geotextilele utilizate trebuie să fie confecționate din materiale rezistente pe termen lung, cum ar fi polipropilenă (PP) sau polietilenă (PE), cu masa pe unitatea de suprafață de minim 400 g/m².

Geotextilele trebuie să fie permeabile și să respecte cerințele de calitate conform standardelor în vigoare.

Nu este permisă utilizarea materialelor reciclate.

3.7.1.7. Stratul de recultivare

Stratul de recultivare se realizează peste stratul de drenaj și trebuie să aibă o grosime (înălțime totală) de minim $\geq 1,00$ m.

Stratul de recultivare constă din: strat de pământ cu caracteristici de reținere a apei ($d \geq 0,85$ m), strat de sol vegetal ($d \geq 0,15$ m), vegetația plantată.

Materialul pentru stratul de reținere a apei constă din material ușor coeziv care împiedică uscarea stratului, asigurând astfel umiditatea necesară pentru rădăcinile plantelor (pătrunderea rădăcinilor în stratul de drenaj este astfel împiedicată).

Peste stratul de reținere a apei se aplică stratul de sol vegetal, care este plantat complet și uniform cu gazon.

Nu se plantează tufișuri și copaci, deoarece rădăcinile acestora pot afecta stratul de drenaj.

Circulația pe suprafața depozitului, în vederea realizării straturilor, poate avea loc numai cu utilaje cu transmisie pe lanțuri și numai pe căile de circulație construite în acest scop, din moloz sau pietriș. Drumurile utilizate în timpul construcției pot fi utilizate în final drept drumuri de circulație, dacă în proiect este prevăzut astfel.

3.7.2. Cerințe pentru închiderea depozitelor pentru deșeuri nepericuloase/municipale (clasa b)

Imediat după umplerea completă și nivelarea unei celule de depozit, se aplică un sistem de impermeabilizare conform alternativelor prezentate în figura 3.7.2.

Sistemul de impermeabilizare trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- să fie rezistent pe termen lung și etanș față de gazul de depozit,
- să rețină și să asigure scurgerea apei din precipitații,
- să formeze o bază stabilă și rezistentă pentru vegetație,
- să prezinte siguranță împotriva deteriorărilor provocate de eroziuni,
- să fie rezistent la variații mari de temperatură (îngheț, temperaturi ridicate),
- să împiedice înmulțirea animalelor (șoareci, cârțițe),
- să fie circulabil,
- să fie ușor de întreținut.

Așezarea ultimului strat al sistemului de impermeabilizare la suprafață se realizează numai atunci când tasările corpului depozitului sunt într-un stadiu la care nu mai pot determina deteriorarea acestui sistem. În perioada principală de tasare se poate realiza o acoperire temporară conform cu 4.2.2.2. Capul puțului de gaz trebuie însă demontat conform figurii 3.5.2.b. Conducele de gaz trebuie să fie confecționate dintr-un material rezistent la îngheț și să fie

poziționate sub un strat de pământ cu grosime cel puțin egală cu adâncimea maximă de îngheț, dar nu mai mică de 80 cm.

La proiectarea și realizarea sistemului trebuie să se respecte cerințele minime prevăzute în cele ce urmează.

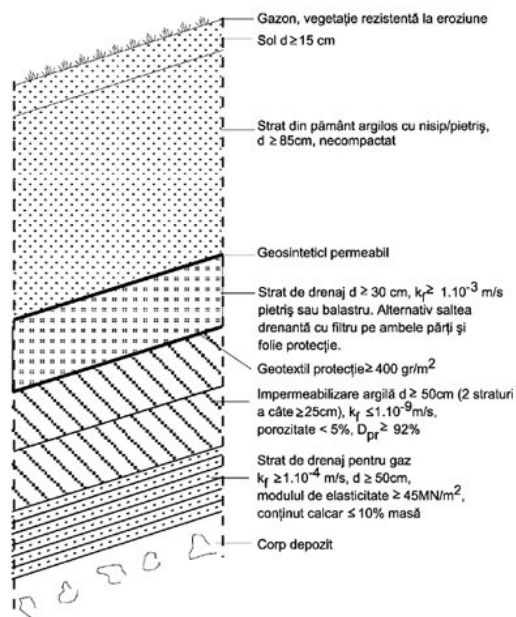


Figura 3.7.2.(a)

Strat de închidere pentru depozite de deșuri nepericuloase

Notă: Saltea drenantă cu filtru pe ambele părți și folie de protecție sau alt geocompozit cu protecție similară.

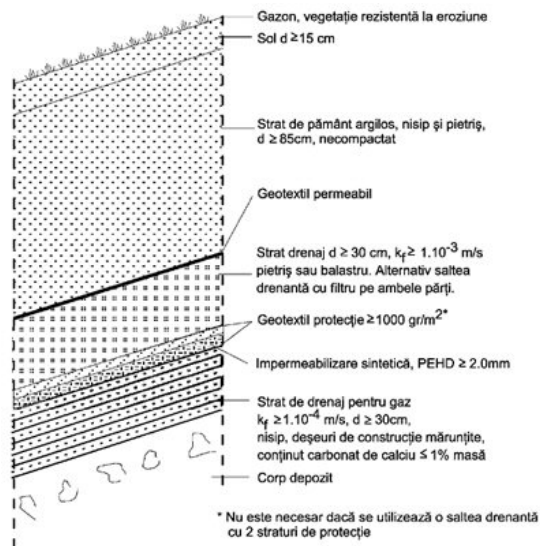


Figura 3.7.2.(b)

Strat de închidere pentru depozite de deșuri nepericuloase

Notă: Saltea drenantă cu filtru pe ambele părți și folie de protecție sau alt geocompozit cu protecție similară.

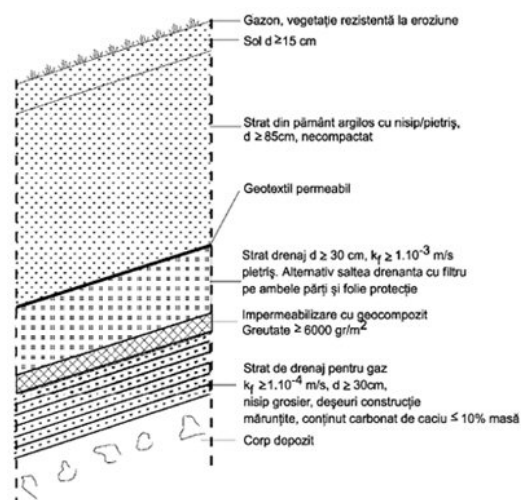


Figura 3.7.2.(c)

Strat de închidere pentru depozite de deșeuri nepericuloase

Notă: Saltea drenantă cu filtru pe ambele părți și folie de protecție sau alt geocompozit cu protecție similară.

3.7.2.1. Stratul de susținere

Pe suprafața nivelată a deșeurilor se aplică un strat de susținere cu o grosime minimă de 50 cm și o grosime maximă de 1,00 m, care se nivelează. Stratul de susținere trebuie să permită pătrunderea gazului, iar valoarea coeficientului de permeabilitate trebuie să fie $\geq 1 \times 10^{-4}$ m/s. Stratul trebuie să asigure preluarea sarcinilor statice și dinamice, care apar odată cu realizarea sistemului de impermeabilizare. Modulul de elasticitate la suprafață trebuie să fie de minim 40 MN/m².

Ca material pentru stratul de susținere se pot utiliza deșeurile din construcții și demolări, pământul excavat, cenușa, deșeurile minerale adecvate sau materiale naturale. Conținutul de carbonat de calciu nu poate depăși 10% (masă). Stratul de susținere nu are voie să conțină componente organice (lemn), materiale plastice, asphalt cu conținut de gudron, fier/oțel și metale. Mărimea maximă a granulelor materialului nu poate depăși 10 cm. Stratul de susținere trebuie să fie omogen și rezistent la eforturi în mod uniform, suprafața trebuie să fie plană și nivelată. Nu se poate utiliza material coeziv.

3.7.2.2. Colectarea gazului de depozit

Pe stratul de susținere se aplică un strat de drenare a gazului cu o grosime $\geq 0,30$ m. Suprafața trebuie să fie nivelată.

Materialul de drenare trebuie să aibă un coeficient de permeabilitate de minim 1×10^{-4} m/s. Mărimea granulelor nu trebuie să fie mai mare de 32 mm, domeniul optim al diametrului granulelor este între 8 și 32 mm. Procentul de granule superioare și inferioare nu poate depăși 5%. Conținutul de carbonat de calciu trebuie să fie mai mic de 10% (masă).

Siguranța la sufoziune față de stratul de susținere trebuie să fie asigurată.

La utilizarea materialelor de drenare artificiale trebuie dovedită atât rezistența acestora față de apa din condens și gazul de depozit, precum și rezistența pe termen lung la eforturile pe care le preia stratul de drenaj.

3.7.2.3. Stratul de impermeabilizare mineral

Stratul de impermeabilizare minerală a suprafeței trebuie să aibă o grosime minimă de 0,50 m și un coeficient de permeabilitate $< 5 \times 10^{-9}$ m/s. Conținutul de carbonat de calciu trebuie să fie mai mic de 10% (masă), conținutul de argilă cu diametrul granulelor $< 0,005$ mm să fie minim 20% (masă). Mărimea maximă a granulelor este limitată la 63 mm. Conținutul de componente organice din argilă este limitat la maxim 5% (masă), iar componentele din lemn (rădăcini, crengi etc.) nu sunt permise.

Impermeabilizarea cu material argilos se aplică în 2 straturi compactate cu compactorul cu role. Stratul de impermeabilizare trebuie să aibă toleranța la planeitate de maximum 2 cm/4,0 m. Densitatea Proctor trebuie să fie $\geq 92\%$.

Alternativ se poate utiliza o impermeabilizare echivalentă. Caracteristicile materialului, rezistența acestora pe termen lung și gradul de echivalență trebuie dovedite autorității competente înainte de aplicare.

3.7.2.4. Stratul de drenaj pentru apa din precipitații

Stratul de drenaj se realizează cu o grosime minimă de 0,30 m. Coeficientul de permeabilitate trebuie să fie $> 1 \times 10^{-3}$ m/s, proporția de carbonat de calciu nu poate depăși 10% (masă). Materialul de drenare trebuie să fie stabil pe taluzuri și să se aplice uniform pe întreaga suprafață a depozitului.

Mărimea granulelor materialului de drenare trebuie să fie cuprinsă între 4 mm și 32 mm.

La utilizarea materialelor de drenare artificiale trebuie să se probeze funcționalitatea hidrolică și rezistența pe termen lung a materialului.

3.7.2.5. Geotextilele ca strat separator

Pe stratul de drenaj pentru apa din precipitații se aplică un strat separator, pentru a împiedica pătrunderea componentelor din stratul de recultivare în stratul de drenaj. Geotextilele utilizate sunt din materiale rezistente pe termen lung, cum ar fi polipropilenă (PP) sau polietilenă de înaltă densitate (PEHD), cu masa pe unitatea de suprafață $\geq 400 \text{ gr/m}^2$.

Geotextilele trebuie să permită pătrunderea apei și să respecte cerințele de calitate conform prevederilor standardelor în vigoare.

Nu este permisă utilizarea materialelor reciclate.

Se poate renunța la utilizarea stratului de separare, dacă este probată siguranța la sufoziune.

3.7.2.6. Stratul de recultivare

Stratul de recultivare se realizează cu o grosime totală $\geq 1,00 \text{ m}$. La realizarea stratului de recultivare, utilajele pot circula numai pe căile de circulație amenajate în acest scop. Stratul de recultivare nu se compactează.

Stratul de recultivare constă dintr-un strat de reținere a apei ($d \geq 85 \text{ cm}$), din stratul de sol vegetal ($d \geq 15 \text{ cm}$), precum și din vegetație (gazon).

Plantarea tufișurilor este permisă numai după 2 ani de la plantarea gazonului. Pot fi plantate numai specii de tufișuri cu rădăcini scurte.

Materialul pentru stratul de reținere a apei constă din nisip ușor coeziv și din pietriș.

3.7.3. Cerințe pentru depozitele de deșeuri inerte (clasa c)

Imediat după umplerea și nivelarea unei celule de depozit, se aplică o acoperire cu un strat de pământ cu o grosime de minimum $0,50 \text{ m}$, conform celor prezentate în figura 3.7.3. Stratul de acoperire constă din pământ ușor coeziv.

Peste stratul de acoperire se aplică un strat de cca. 15 cm sol fertil, pe care se plantează imediat gazon.

Deteriorările produse de eroziune trebuie reparate imediat.

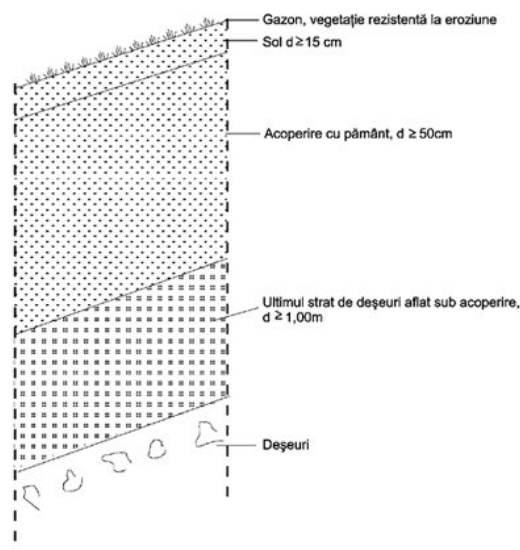


Figura 3.7.3.

Strat de închidere pentru depozitele de deșeuri inerte (clasa c)

3.7.4. Nivelarea depozitelor

Nivelarea ultimului strat de deșeuri, înainte de aplicarea sistemului de impermeabilizare a suprafeței, trebuie să se realizeze în conformitate cu proiectul aprobat.

Pentru a evita apariția deteriorărilor stratului de impermeabilizare, pe o adâncime de 1 m sub stratul de susținere nu se depun deșeuri de nămol, deșeuri voluminoase sau de materiale dure (lemn, fier, pietre dure cu dimensiuni mai mari de 10 cm).

Panta minimă a suprafeței deșeurilor nivelate trebuie să fie calculată în funcție de mărimea prognozată a tasărilor, astfel încât panta finală, după stingerea tasărilor, să fie minimum 5% .

Pe suprafețele realizate cu pantă minimă se prevăd numai șanțuri scurte de scurgere pentru apa din precipitații, de circa $50\text{--}80 \text{ m}$. Dacă se realizează șanțuri mai lungi pentru scurgerea apei din precipitații, atunci trebuie prevăzută o rigolă din masă plastică, pentru a proteja stratul de impermeabilizare împotriva eroziunii.

Panta maximă a suprafețelor de depozit este $1:3$ (33%). Impermeabilizarea, stratul de drenaj pentru apa din precipitații și stratul de recultivare se realizează asigurând posibilitatea de circulare pe suprafață în vederea controlului și posibilitatea de reparare a taluzurilor și ținând cont de aspectele specifice protecției muncii (alunecări, utilaje care lucrează pe pante etc.).

Depozitele cu înclinări ale taluzului între $1:3$ și $1:5$ trebuie să prezinte berme speciale în vederea realizării drumurilor de acces. Bermele se proiectează conform figurii 3.7.4 și se construiesc la fiecare 10 metri înălțime și executate cu o pantă de $2,5\text{--}3\%$ înspre interiorul corpului depozitului, pentru a preîntâmpina posibile accidente.

Înspre partea exterioră a bermelor se aplică o delimitare din pietre sau o bandă de limitare și atenționare vizibilă (în roșu/alb). Lățimea minimă a bermelor este de 5 m; pe berme se circulă numai într-o singură direcție (sens unic), deoarece întâlnirea utilajelor unele cu altele este permisă numai la o lățime mai mare a căii de circulație. Drumurile bermelor trebuie să prezinte pante în direcția de mers de maxim 8%, iar panta minimă nu poate fi mai mică de 1,5% (pentru a asigura scurgerea apei din precipitații).

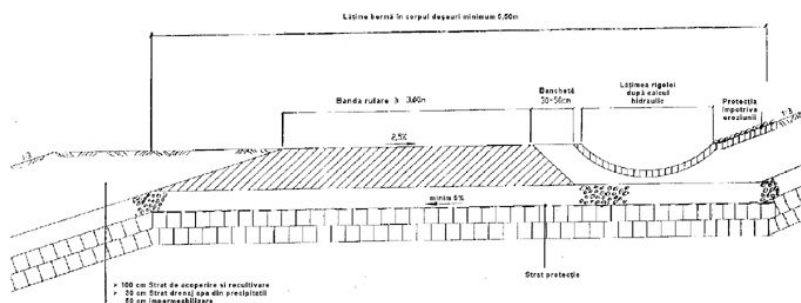


Figura 3.7.4.

Model de construcție pentru berme

3.8. Colectarea apelor de pe suprafețele acoperite

3.8.1. Prevederi generale

Apa provenită din precipitații trebuie să fie colectată și evacuată cât mai repede de pe suprafața impermeabilizată a depozitului, pentru a evita toate efectele negative.

Apa din precipitații trebuie să fie readusă în circuitul natural prin intermediul unor instalații de drenaj și colectare a apei, care se proiectează și se construiesc în conformitate cu normele specifice pentru construirea sistemelor de colectare și evacuare a apelor din precipitații.

Apa provenită din precipitații poate fi redată circuitului natural în cursuri de apă (pârâuri și râuri), în ape stătătoare (lacuri și bălți). Apa din precipitații evacuată în apele naturale, indiferent de natura lor, trebuie să fie nepoluată, cu caracteristici similare apelor naturale și trebuie analizată înainte de evacuarea în apele naturale.

Sistemul de colectare a apei provenite din precipitații se compune din:

- strat de drenaj deasupra stratului de impermeabilizare
- rigole pe marginea interioară a bermelor
- rigola perimetrală la baza taluzului
- decantor
- bazin de colectare a apei din precipitații
- rigola de evacuare
- punct de evacuare în apa de suprafață

În cazul în care autorizația de gospodărire a apelor impune un anumit debit de evacuare, trebuie să fie prevăzut un echipament pentru măsurarea debitului evacuat.

Toate instalațiile de colectare a apei trebuie să fie construite în așa fel încât lucrările de întreținere și control necesare să fie minime. Trebuie să fie evitate pagubele care pot apărea din cauza materialelor de construcție necorespunzătoare sau a erorilor de proiectare.

Rigolele, bazinele de colectare, instalațiile de scurgere în apa freatică și punctele de evacuare în apele de suprafață trebuie să fie construite pe cât posibil din materiale naturale. Foliile din materiale plastice și materialele artificiale pentru drenaj trebuie să fie rezistente în timp.

Conductele de pe corpul depozitului trebuie să fie din materiale ușoare (ex: polietilenă). Nu sunt permise conductele din beton, din cauza greutateii și a caracteristicilor de tasare necorespunzătoare.

3.8.2. Drenajul pe stratul de impermeabilizare de suprafață

Pentru colectarea și evacuarea rapidă a apei din precipitații, infiltrată prin stratul de recultivare, este absolut necesară amenajarea unui strat de drenaj. Stratul mineral de drenaj trebuie să aibă o grosime uniformă minimă de 30 cm, pe toată suprafața corpului depozitului. Acest strat de drenaj se aplică direct peste geotextilul de protecție de deasupra stratului de impermeabilizare minerală sau de deasupra stratului sintetic de impermeabilizare (PEHD).

Pe durata construcției trebuie să se țină seama ca straturile de impermeabilizare să nu fie deteriorate prin trecerea cu mașini peste ele. Amenajarea se face prin intermediul unor drumuri de acces special amenajate și cu utilaje ușoare, cu șenile.

Permeabilitatea stratului mineral de drenaj trebuie să aibă valoarea de cel puțin 1×10^{-3} m/s. Materialul pentru stratul de drenaj este alcătuit din pietriș 8-32 mm sau criblură. Conținutul de granule < 8 mm este limitat la 5% (masă). Conținutul de carbonat de calciu nu trebuie să fie mai mare de 10% (masă).

Panta stratului de drenaj trebuie să fie de cel puțin 5%, panta maximă admisă este de 33%. La o pantă mai mare de 10% trebuie să fie prezentată dovada stabilității stratului în funcție de caracteristicile efective ale materialelor din care este alcătuit.

Nu este permisă instalarea de conducte de colectare a gazului în interiorul stratului de drenaj pentru apa din precipitații. Acoperișurile puțurilor de gaz trebuie să fie instalate deasupra stratului de drenaj.

Stratul de drenaj se amenajează până la marginea rigolei perimetrale a sistemului de colectare a apei de la baza depozitului (figura 3.8.1). În cazul depozitelor cu suprafață mare, pantă mică și timp lung de scurgere a apei din precipitații, se amenajează conducte de scurgere în stratul de drenaj, pentru ca apa să poată fi evacuată direct în rigola perimetrală. Panta conductelor de scurgere trebuie să fie $> 1,5\%$, după stingerea tasărilor. Între stratul de recultivare și stratul de drenaj trebuie să nu existe pericolul de sufoziune, astfel încât în stratul de drenaj să nu ajungă granule sau particule foarte fine, care să modifice valoarea permeabilității. După caz se aplică un geotextil de filtrare pe stratul de drenaj.

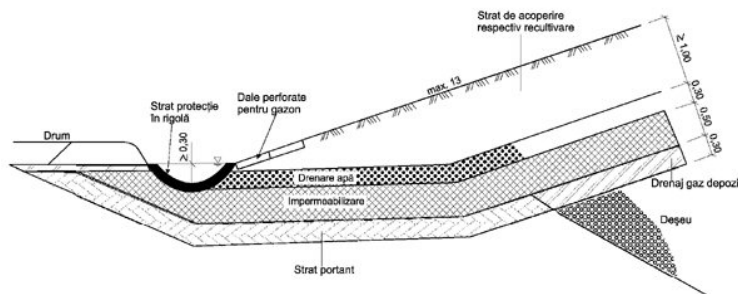


Figura 3.8.1.

Modul de aplicare a stratului de drenaj pentru apa din precipitații

Alternativ la stratul mineral de drenaj se poate folosi un strat geosintetic de drenaj. Acesta trebuie să fie alcătuit din materiale PEHD și să fie rezistent în timp la presiunea exercitată de stratul de recultivare și de drumurile de acces pe depozit. Geotextilul de filtrare trebuie să fie microbiologic rezistent, conform EN 12225, și corespunzător pentru folosirea în instalații de drenaj, conform EN 13252.

3.8.3. Rigole perimetrale

Pentru o evacuare rapidă și fără efecte negative a apei provenite din precipitații din stratul de drenaj și de pe suprafața depozitului se amenajează în jurul întregului depozit o rigolă perimetrală. Profilul și dimensiunile rigolei se calculează în funcție de indicele de ploaie maximă într-un interval de 5 ani.

Rigola poate fi amenajată din criblură sau pietriș rezistent la eroziune, sau sub forma unei rigole dalate sau pereate. Trebuie să fie evitate pe termen lung eventualele antrenări ale materialului de construcție a rigolei prin acțiunea apei. Zona de acțiune a apei de deasupra rigolei trebuie să fie de asemenea rezistentă la eroziune. În acest scop se pot folosi criblură sau dale de piatră fixate în gazon, (figura 3.8.1). Pe rigolele perimetrale nu este permisă recultivarea; acestea trebuie să fie permanent în stare de operare. De asemenea trebuie să fie rezistente la îngheț.

Rigolele perimetrale trebuie să fie prevăzute cu o izolație la bază. Izolația poate fi alcătuită dintr-o folie de polietilenă cu grosimea $> 1,0$ mm, acoperită cu un strat de criblură sau pietriș rezistent la eroziune.

Panta rigolelor perimetrale trebuie să fie de cel puțin $1,5\%$, luând în considerare și tasarea corpului depozitului. Trebuie să se evite pante $> 8\%$, pentru a nu permite apariția unor forțe de eroziune prea mari.

Spațiile prevăzute pentru conducte pe sub drumurile de acces pe corpul depozitului se dimensionează luând în considerare cantitățile de apă calculate, și trebuie să fie destul de rezistente pentru a evita antrenarea materialului de construcție prin acțiunea apei. La amenajarea conductelor se realizează calcule statice.

3.8.4. Decantor

În cazul în care este necesară amenajarea unui decantor înainte de punctul de evacuare sau înainte de bazinul de colectare a apei, dimensiunile și planurile tehnice ale acestui decantor se stabilesc de comun acord cu autoritatea competentă.

În primii 5 ani de la realizarea sistemului de impermeabilizare la suprafață și în special după ploi abundente, decantorul trebuie verificat și curățat în mod regulat pentru asigurarea unei funcționări corecte. În imediata vecinătate a decantorului nu trebuie să existe tufișuri sau copaci, pentru a evita acumularea de frunze în instalația de colectare și evacuare a apei.

3.8.5. Evacuarea într-o apă de suprafață

Înainte de proiectarea instalațiilor de colectare a apei trebuie verificat dacă apa provenită din precipitații urmează a fi evacuată într-o apă de suprafață (lac, pârâu, râu, baltă). Trebuie să se verifice dacă este necesară amenajarea unui decantor și a unui bazin de colectare a apei din precipitații înainte de punctul de evacuare a apei. Toate aceste aspecte trebuie să fie menționate în avizul/autorizația de gospodărire a apelor emisă de autoritatea competentă.

Dacă nu există ape de suprafață în apropiere, apa provenită din precipitații poate fi evacuată în bazine de evaporare.

3.8.6. Evacuările în apele de suprafață

Evacuările în apele de suprafață trebuie să fie rezistente pe timp îndelungat la forțele de eroziune. O construcție cu materiale naturale este de preferat față de o construcție din beton. Cota minimă a secțiunii de evacuare trebuie să fie amplasată deasupra nivelului maxim al apei de suprafață, pentru a se evita acumulările de apă în sistemul de colectare a apei pe corpul depozitului.

3.8.7. Bazin de colectare a apei din precipitații

Dacă apa provenită din precipitații nu poate fi evacuată direct într-o apă naturală, deoarece autorizația de gospodărire a apei stabilește restricții la cantitatea de apă evacuată, trebuie să se planifice și să se amenajeze un decantor și un bazin de colectare a apei din precipitații.

Bazinul de colectare se dimensionează pe baza indicelui de ploaie maximă într-un interval de 5 ani; detaliile tehnice de construcție a bazinului se stabilesc de comun acord cu autoritatea competentă.

Plantarea de copaci și tufișuri se face începând de la o distanță mai mare de 10 m de bazin, pentru a se evita acumularea de frunze în instalația de colectare și evacuare a apei. Marginile și fundul bazinului de colectare trebuie să fie consolidate cu piatră cubică sau cu dale de piatră perforată.

3.8.8. Instalații de scurgere în pânza de apă freatică

Dacă nu există nici o apă naturală de suprafață în care să se evacueze apa din precipitații, aceasta poate fi evacuată direct în pânza de apă freatică. În acest caz este obligatoriu ca apa provenită din precipitații să fie evacuată în apă freatică printr-un strat filtrant din nisip și pietriș. Fundul bazinului de scurgere în apă freatică trebuie să aibă un coeficient de permeabilitate de cel puțin 1×10^{-4} m/s. Între apa freatică și bazinul de scurgere nu trebuie să existe nici un strat de sol impermeabil. În bazinul de scurgere în apă freatică nu trebuie să se acumuleze frunze din tufișuri sau copaci. Este interzisă de asemenea înierbarea bazinului. Marginile bazinului de scurgere se fixează cu piatră cubică sau cu dale de piatră perforată.

Sunt interzise construcțiile din beton cu pereți verticali. Zona de acces a apei în bazinul de scurgere trebuie să fie bine întărită, pentru a se asigura rezistența pe termen lung. Trebuie să se asigure în permanență scurgerea apei provenite din precipitații.

3.9. Instalații pentru monitorizare

Operatorul depozitului este obligat ca înainte de punerea în funcțiune a depozitului să asigure o minimă dotare cu instrumente și aparatură de măsură și control, care la intervale regulate să determine starea de funcționare a depozitului prin:

1) Sistem de monitorizare a apei freatice, care să conțină cel puțin un foraj (puț) în amonte și minimum 2 foraje în aval, amplasate în perimetrul aferent depozitului;

2) Instalații de monitorizare a lăsarilor și deformărilor sistemului de izolare a bazei depozitului, precum și a corpului depozitului. Se pot obține informații și prin observații realizate din avion sau satelit;

3) Instalații de monitorizare a levigatului, a apelor acumulate la suprafața depozitului și a precipitațiilor;

4) Instalații de monitorizare a datelor meteorologice:

a. Instalații de monitorizare a precipitațiilor,

b. Instalații de măsurare a temperaturii,

c. Instalații de măsurare a vântului,

d. Instalații de măsurare a evaporării apei.

Dacă la un depozit de deșeuri se constată emisii de gaze, trebuie prevăzute instalații de captare a acestuia și sisteme de monitorizare în acest sens.

3.10. Cerințe pentru instalațiile din dotare

În vederea unei funcționări corespunzătoare a unui depozit, sunt necesare următoarele instalații și echipamente principale:

- zonă de acces, zonă de staționare, gard;

- cântar și echipament de înregistrare a cantității de deșeuri, birou de intrare, zonă de livrare a cantităților mici de deșeuri;

- echipamente de verificare și prelevare a probelor de deșeuri, laborator;

- drumuri ale depozitului;

- garaje, ateliere și locuri de parcare pentru utilaje;

- echipament de curățare a roților utilajelor de transport;

- birouri administrative, vestiare și grupuri sanitare.

Toate echipamentele și facilitățile trebuie să fie calculate și amenajate în funcție de clasa de depozit, mărimea, durata de funcționare stabilită, cantitatea de deșeuri/zi, frecvența de transport și de alte cerințe legale, astfel încât să asigure o funcționare corespunzătoare.

3.10.1. Zona de acces, zona de staționare, gardul

3.10.1.1. Proiectarea și construirea căii principale de acces către depozit dinspre drumul public, precum și a întregii zone de acces, se realizează în funcție de:

- numărul de utilaje care transportă deșeuri

- frecvența cu care acestea intră în depozit

- mărimea și tipul utilajelor.

Trebuie să fie respectate cerințele și normele specifice pentru proiectarea și construirea drumurilor.

3.10.1.2. Accesul pe depozit se marchează printr-un panou amplasat la intrarea dinspre drumul public. Dacă intrarea pe depozit este în imediata vecinătate a unui drum public, atunci pe terenul depozitului se amenajează o zonă de staționare pentru utilaje, pentru a preveni blocarea circulației pe drumul public.

3.10.1.3. Pentru a corela estetic impresia completă a unui depozit cu peisajul, pe toate suprafețele din interiorul amplasamentului depozitului, acolo unde nu există instalații de funcționare, se recomandă plantarea spațiilor verzi (gazon sau tufișuri și copaci), precum și a copacilor de-o parte și de alta a căii principale de acces către depozit.

3.10.1.4. Sistemul de supraveghere trebuie să fie compus din următoarele componente:

- îngrădirea completă a amplasamentului depozitului, îngrădirea trebuie să se realizeze din: gard din plasă de oțel (mărimea ochiurilor plasei $< 40 \times 40$ mm) sau o execuție similară, înălțimea gardului trebuie să fie de cel puțin 2 m. Atât timp cât condițiile solului permit, gardurile se înfig 20 cm în pământ, pentru ca animalele sălbatice să nu poată trece pe sub gard;

- porți de aceeași înălțime cu gardul, prevăzute cu sisteme de închidere și asigurare;

- instalații de alarmă în caz de acces neautorizat (numai pentru depozitele pentru deșeuri periculoase - clasa a).

3.10.2. Cântarul și echipamentul de înregistrare a cantității de deșeuri, biroul de intrare

3.10.2.1. Depozitul trebuie dotat cu un echipament de cântărire atât pentru utilajele încărcate, care intră pe depozit, cât și pentru cele descărcate, care părăsesc depozitul.

Toate utilajele care transportă deșeuri trebuie să poată fi cântărite în totalitate (să aibă destul loc pe cântarul de intrare și ieșire). Cântarul trebuie să fie accesibil, în siguranță, indiferent de condițiile meteorologice. Cântarele trebuie să dispună de destulă rezistență și capacitate de cântărire. Utilajele trebuie să fie dirijate obligatoriu către cântare (prin marcarea traseului, garduri, panouri, bariere).

Cântarele trebuie conectate la un sistem de înregistrare a cantității de deșeuri care intră în depozit.

Calibrarea cântarului trebuie realizată în conformitate cu normele metrologice în vigoare.

3.10.2.2. Imediat lângă cântar se amenajează cabina operatorului responsabil cu preluarea deșeurilor.

Acesta trebuie să îndeplinească următoarele sarcini:

- direcționarea utilajelor către cântarul de intrare și ieșire (acționarea barierelor sau a semaforului),
- controlul cântăririi complete a utilajelor (cu ajutorul unei camere video sau al unei oglinzi),
- primirea documentelor de însoțire a transportului și verificarea acestora,
- verificarea organoleptică a deșeurilor (control vizual și al mirosului),
- dirijarea transportului de deșeuri către zona de descărcare (zona de livrare a cantităților mici sau zona de depozitare),
- controlul utilajelor care părăsesc depozitul (descărcare completă; aprobarea de la locul de descărcare în vederea părăsirii depozitului),
- contactul prin stație de emisie-recepție cu operatorul din zona de depozitare a deșeurilor.

3.10.2.3. Pentru preluarea cantităților mai mici de deșeuri (maxim 1 m³), în zona de acces se amenajează un spațiu special destinat acestui scop. Deșeurile livrate în cantități mici sunt sortate și descărcate în containerele amplasate în zona special amenajată. Aceste operațiuni sunt coordonate de personal specializat.

Containerele pline se cântăresc și se înregistrează separat înainte de descărcarea pe depozit.

Deșeurile periculoase se colectează separat, în recipiente special destinate acestui scop, și se transportă pentru eliminare în instalații pentru deșeuri periculoase.

Deșeurile de echipamente electrice și electronice se colectează în recipiente separați, protejați de pătrunderea apei, și se elimină conform cerințelor specifice.

3.10.3. Echipament de verificare și control al deșeurilor, laborator, zonă de securitate

3.10.3.1. Pentru a putea efectua controlul de recepție, în zona de acces, imediat după cântar, se amplasează un echipament pentru controlul vizual al deșeurilor și pentru prelevarea probelor (rampă hidraulică sau platformă).

Pentru prelevarea probelor se utilizează recipiente și ustensile speciale, precum și echipament pentru protecția muncii.

3.10.3.2. Depozitele pentru deșeuri periculoase (clasa a) trebuie să amenajeze un laborator pentru controlul chimic și fizic al deșeurilor care sunt acceptate pe depozit. Laboratorul trebuie să fie amenajat conform prevederilor specifice în domeniu și să fie condus și operat de personal specializat.

3.10.3.3. Depozitele care nu acceptă deșeuri periculoase din industrie și din construcții și demolări (clasele b și c) trebuie să dispună de un echipament de testare rapidă.

Deșeurile nepericuloase din industrie și din construcții și demolări se analizează prin sondaj, prin procedee de testare rapidă a următorilor indicatori:

- valoarea pH
- temperatură
- conținut de apă
- conținut de gudroane
- conductibilitate.

Probele deșeurilor analizate se păstrează minimum 1 lună.

3.10.3.4. Imediat după zona în care este amplasat cântarul, trebuie să fie amenajată o zonă de securitate pentru deșeurile care nu pot fi acceptate la depozitare (documentele nu sunt corespunzătoare sau tipurile respective de deșeuri nu sunt incluse în lista prevăzută de autorizația de mediu).

3.10.3.5. Zona de securitate se echipează după cum urmează:

- depozite de clasa a: - suprafață betonată 200 m² cu margini de beton, rampă de intrare și acoperiș, colectarea apei din precipitații într-un recipient separat (V = 500 litri),
- depozite de clasa b și c: - suprafață betonată 200 m² cu margini de beton, rampă de intrare și acoperiș, colectarea apei din precipitații într-un recipient separat (V = 500 litri) sau suprafața întărită cu pietriș și containere închise pentru depozitare și transport.

3.10.3.6. Apele din precipitații colectate de pe suprafața zonei de securitate sunt dirijate către o instalație de epurare, în funcție de caracteristicile specifice amplasamentului și de cerințele avizului/autorizației de gospodărire a apelor emise de autoritatea competentă.

3.10.4. Drumurile în incinta depozitului/Drumurile pentru funcționare

Drumurile din incinta depozitului se realizează conform cerințelor specifice și trebuie menținute permanent în stare de funcționare.

3.10.4.1. La o distanță suficientă de limita zonei de depozitare se amenajează un drum perimetral.

Distanța necesară se stabilește în funcție de panta taluzurilor, lățimea rigolelor pentru colectarea apei din precipitații, situarea stațiilor de colectare a gazului etc.

Drumul perimetral asigură:

- accesul către celulele care se construiesc, pe timpul amenajării depozitului
- accesul pe timpul funcționării către celulele de depozitare
- controlul gardului
- controlul și întreținerea rigolei perimetrale de colectare a apei din precipitații
- controlul taluzului final al depozitului
- controlul și întreținerea stațiilor de colectare a gazului
- controlul și întreținerea puțurilor pentru gaz de pe taluzurile inferioare
- controlul și întreținerea conductelor pentru levigat.

Drumul perimetral poate fi cu sens unic sau cu dublu sens. Lățimea minimă a drumului este de 3 m pentru funcționarea cu o bandă și de 5,75 m pentru dublu sens.

Drumul perimetral se realizează conform cu cerințele specifice pentru construcția de drumuri, astfel încât să fie rezistent la toate tipurile de eforturi care pot apărea. De asemenea, pe părțile laterale ale drumului perimetral se prevăd rigole pentru colectarea apelor din precipitații.

3.10.4.2. Drumul de acces între poartă și zona de acces se construiește cu dublu sens, cu respectarea cerințelor specifice pentru drumurile cu trafic greu.

3.10.4.3. Zonele de circulație între cântar, zona de control și zona de livrare a cantităților mici de deșeuri se stabilizează cu beton sau bitum.

Apa de precipitații colectată de pe suprafața drumurilor este gestionată conform cu cerințele autorizației de gospodărire a apelor emisă de autoritatea competentă.

3.10.4.4. Accesul către zona de depozitare se realizează prin drumuri cu dublu sens, cu o lățime minimă de 5,5 m. Se pot utiliza moloz, pietriș sau plăci de beton în vederea stabilizării. La realizarea căilor de acces se pot utiliza numai deșeuri necontaminate din construcții și demolări.

3.10.4.5. Drumul pentru compactor și alte utilaje cu șenile se realizează separat, din pietriș sau deșeuri necontaminate din construcții și demolări. Acest drum trebuie să fie lat de minimum 5 m, iar stabilitatea sa este controlată cu regularitate.

3.10.4.6. Zona atelierelor de întreținere și reparații, depozitul de combustibil, locul de parcare pentru utilaje se amenajează conform cu normele legale în vigoare, ținând seama de cerințele specifice determinate de tipul utilajelor care lucrează pe un depozit de deșeuri.

3.10.4.7. Pentru perioada construirii depozitului se asigură o distanță minimă de rulare (150 m) pe drumul de acces, în vederea curățării anvelopelor utilajelor înainte de intrarea pe drumurile publice.

Pe timpul funcționării depozitului sunt necesare amenajări care să împiedice murdărirea cu deșeuri a spațiilor din afara zonei de depozitare.

Aceasta se poate realiza prin:

- asigurarea unei distanțe de rulare de minimum 150 m realizată din pietriș dur sau deșeuri din construcții și demolări, între zona de depozitare și drumul de ieșire din depozit;
- dotarea cu un echipament pentru spălarea anvelopelor, amplasat între zona de depozitare și drumul de ieșire din depozit; instalația de spălare poate fi fixă sau mobilă.

Depozitele pentru deșeuri periculoase (clasa a) trebuie să fie dotate, obligatoriu, cu instalații pentru spălarea roților utilajelor.

Apele uzate de la instalația de spălare se gestionează conform cerințelor autorizației de gospodărire a apelor.

3.10.4.8. Pentru funcționarea corespunzătoare a unui depozit sunt necesare următoarele utilaje pentru tratarea și depozitarea deșeurilor și pentru funcționarea depozitului:

- buldozer: distribuirea deșeurilor, aplicarea straturilor de acoperire, nivelarea suprafeței depozitului, realizarea drumurilor
- încărcător: distribuirea deșeurilor, preluarea deșeurilor neacceptate, lucrări mici de nivelare, curățarea drumurilor, realizarea drumurilor
- compactor picior de oaie: compactarea deșeurilor menajere și a celor voluminoase, mărunțirea deșeurilor
- compactor cu role: compactarea deșeurilor minerale, mărunțirea deșeurilor
- scraper: distribuirea deșeurilor minerale în cantități mari, realizarea drumurilor, realizarea straturilor minerale ale sistemelor de impermeabilizare la bază și la suprafață
- excavator hidraulic: realizarea bazei depozitului, realizarea drumurilor și instalațiilor de drenaj, realizarea impermeabilizării suprafeței
- tocător: tocarea deșeurilor voluminoase, cum ar fi lemn și plastic dur, deșeuri provenite din grădini (crengi, tufișuri etc.)

Trebuie să se asigure un număr suficient din fiecare tip de utilaj, ținând cont și de riscurile de defectare a acestora.

3.10.4.9. Depozitele de deșeuri trebuie să fie echipate cu birouri administrative și spații sociale, cum ar fi:

- vestiare,
- cabinet de prim ajutor,
- cameră de odihnă,
- grupuri sanitare (inclusiv dușuri).

Spațiile sociale și birourile se amenajează și se întrețin în conformitate cu cerințele specifice privind protecția muncii.

4. OPERARE ȘI MONITORIZARE

4.1. Documente/Registru de funcționare

Toate documentele, informațiile și instrucțiunile care se referă la activitățile de la un depozit (începând cu faza de proiect până la reconstrucția ecologică) se păstrează într-un registru de funcționare. Registrul constă din:

- a) documentele de aprobare
- b) planul organizatoric
- c) instrucțiunile de funcționare
- d) manualul de funcționare
- e) jurnalul de funcționare
- f) planul de intervenție
- g) planul de funcționare/de depozitare
- h) planul stării de fapt

Registrul de funcționare se realizează în formă scrisă și în formă electronică și se prezintă, la cerere, autorității competente pentru protecția mediului.

Documentele registrului se completează în timp. Documentele menționate mai sus trebuie să conțină următoarele date:

a) documentele de aprobare

La depozit trebuie să existe un exemplar complet și autentificat al documentelor care au stat la baza obținerii tuturor autorizațiilor și aprobărilor.

b) planul organizatoric

Organizarea activității în cadrul depozitului de deșeuri este prezentată într-un plan organizatoric, care conține numele și responsabilitățile fiecărei persoane. La înlocuirea persoanelor se actualizează planul organizatoric.

c) instrucțiunile de funcționare

Instrucțiunile de funcționare conțin prevederile relevante pentru siguranță și ordine. Ele reglementează întregul proces de funcționare de la depozit și sunt valabile pentru toți utilizatorii. De aceea ele se afișează la loc vizibil, în zona de acces. În instrucțiunile de funcționare se includ și reglementări de manipulare a deșeurilor de la transportatorii de cantități mici. De asemenea, se prevede interzicerea fumatului în incinta depozitului.

d) manualul de funcționare

În manualul de funcționare se stabilesc toate măsurile pentru funcționarea în stare normală, pentru întreținere și pentru cazuri anormale de funcționare. Măsurile necesare în cazurile neobișnuite se corelează cu planul de intervenție.

Sarcinile și domeniile de responsabilitate ale personalului conform pct. b), instrucțiunile de lucru, măsurile de control și întreținere, obligațiile de informare, documentare și păstrare a documentelor se stabilesc în manualul de funcționare.

e) jurnalul de funcționare

Jurnalul de funcționare conține toate datele importante pentru funcționarea zilnică a depozitului, în special:

- date despre deșeurile preluate (determinarea greutății, stabilirea tipului de deșeuri inclusiv codul deșeurilor, rezultatele controalelor vizuale și ale analizelor efectuate),
- formularul de înregistrare (confirmarea de primire) pentru recepția deșeurilor,
- cazurile de neacceptare a deșeurilor la depozitare, inclusiv cauzele și măsurile întreprinse,
- rezultatele controalelor proprii și a celor efectuate de autorități,
- evenimente deosebite, în special defecțiuni de funcționare, inclusiv cauzele și măsurile întreprinse,
- programul de funcționare al depozitului,
- rezultatele programului de monitorizare.

Jurnalul de funcționare se realizează în formă electronică și trebuie să fie asigurat împotriva accesului neautorizat. Jurnalul trebuie să fie controlat periodic de conducătorul depozitului, până la sfârșitul perioadei de monitorizare post-închidere.

f) planul de intervenție

Pentru fiecare depozit se întocmește un plan de intervenție care descrie toate măsurile în cazuri de incendiu, accidente, poluările accidentale produse pe raza de activitate a depozitului și alte situații de necesitate. În planul de intervenție se menționează persoanele responsabile și sunt descrise măsurile care trebuie luate. În planul de intervenție se menționează și datele de contact pentru următoarele instituții: pompieri, salvare, apărare civilă. Planul de intervenție trebuie să fie cunoscut de toți angajații și să fie afișat într-un loc vizibil. Planul de intervenție se întocmește în acord cu toate autoritățile implicate, iar un exemplar se predă autorității competente pentru protecția mediului.

g) planul de funcționare/de depozitare

Se întocmește un plan de funcționare, care conține toate reglementările importante despre:

- procedura de acceptare și control al deșeurilor,
- modul de depozitare și realizare a corpului depozitului,
- gestionarea levigatului,
- gestionarea gazului de depozit,
- colectarea și gestionarea apei din precipitații,
- colectarea și gestionarea apelor uzate menajere.

Planul de funcționare conține un plan referitor la modul de depozitare, inclusiv împărțirea celulelor de depozitare în zone de maximum 2.500 m². Mărimea celulelor de depozitare trebuie să fie cât se poate de mică, pentru a reduce cantitatea de levigat formată. Dacă se depozitează tipuri de deșeuri diferite (nepericuloase, periculoase tratate, deșeuri cu azbest etc.), atunci aceste informații trebuie să fie cuprinse în planul de depozitare.

Planul de funcționare/de depozitare pentru depozitele de deșeuri periculoase (clasa a) trebuie să țină cont și de faptul că în timpul construcției corpului depozitului, trebuie respectate următoarele cerințe:

- să fie exclusă o reacție a deșeurilor între ele,
- deșeurile prăfoase sau care generează mirosuri să fie livrate și depozitate numai sub formă ambalată,
- temperatura deșeurilor la reacția cu apa sau alte deșeuri să nu depășească 25°C,
- levigatul din corpul de depozit să se scurgă în siguranță către baza depozitului,
- gazele să poată fi eliminate,
- stabilitatea internă și externă a corpului de depozit să fie asigurată,
- apa din precipitații de pe suprafețele necontaminate să nu poată ajunge în celulele în funcționare,
- tasările corpului depozitului să fie reduse cât mai mult posibil.

h) planul stării de fapt

După încheierea umplerii unei celule de depozit se întocmește un plan al stării de fapt. Planul se prezintă într-un raster de 60 m x 60 m și la o scară adecvată (M = 1:500).

Planul stării de fapt se înaintează autorității competente, la cel târziu 6 luni după încheierea umplerii celulei.

Pentru depozitele pe care se depozitează un singur tip de deșeuri (depozite de deșeuri municipale, depozite pentru un anumit tip de deșeuri de producție), cerințele de conținut pentru jurnalul de funcționare și pentru planul de funcționare se pot reduce după analizare și aprobare de către autoritatea competentă pentru protecția mediului.

4.2. Acceptarea și depunerea deșeurilor

4.2.1. Procedura de acceptare a deșeurilor la depozitare

Procedura de acceptare a deșeurilor în vederea depozitării constă din mai multe faze.

4.2.1.1. Deșeurile care pot fi depozitate pe un anumit amplasament trebuie să se regăsească în autorizația de mediu a depozitului, în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

4.2.1.2. Deșeurile periculoase stabilizate sunt acceptate pe depozitele pentru deșeurile nepericuloase, dacă îndeplinesc criteriile specifice corespunzătoare prevederilor legale și dacă pot fi depozitate în celule separate față de deșeurile biodegradabile.

4.2.1.3. Operatorul depozitului trebuie să asigure toate măsurile necesare pentru ca deșeurile pe care le preia în vederea depozitării să respecte condițiile prevăzute în autorizația de mediu.

Deșeurile acceptate la depozitare trebuie să îndeplinească următoarele criterii:

- să se regăsească în lista deșeurilor acceptate pe depozitul respectiv, conform autorizației de mediu,
- să fie livrate numai de transportatori autorizați, cu excepția transportatorilor particulari, care aduc deșeuri în cantități mici,
- să fie însoțite de documentele necesare, conform prezentului normativ tehnic și criteriilor de recepție prevăzute de operatorul depozitului.

4.2.1.4. Documentele care însoțesc un transport de deșeuri trebuie să cuprindă cel puțin:

- tipul deșeurilor (denumirea și codul, conform H.G. nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea Listei deșeurilor, inclusiv a deșeurilor periculoase),
- sursa de proveniență și cantitatea transportată,
- analiza de declarație, vizată de autoritatea competentă pentru protecția mediului, care să dovedească faptul că deșeurile respective îndeplinesc criteriile de acceptare pe depozitul respectiv,
- autorizația de transport al deșeurilor, în cazul deșeurilor periculoase.

4.2.1.5. La primirea transportului de deșeuri se efectuează un control de recepție. Controlul de recepție poate fi efectuat numai de persoane specializate și constă în:

- verificarea documentelor care însoțesc transportul de deșeuri: cantitatea, caracteristicile, sursa de proveniență și natura deșeurilor, conformarea cu analiza de declarație, date despre transportator,
- inspecția vizuală, în vederea controlului stării de agregare a deșeurilor (nămolul de la epurarea apelor uzate poate avea o umiditate de cel mult 65%) și pentru verificarea conformării deșeurilor transportate cu documentele însoțitoare,
- cântărirea deșeurilor,
- prelevarea probelor, dacă este cazul, și efectuarea analizei de control (rapidă pentru deșeurile nepericuloase, respectiv completă pentru deșeurile periculoase), dacă este cazul.

Toate rezultatele controalelor de recepție se înregistrează în jurnalul de funcționare (în formă electronică sau scrisă).

4.2.1.6. Dacă în urma controlului de recepție rezultă că sunt respectate toate cerințele de acceptare, operatorul dirijează transportul de deșeuri către zona de depozitare. Controlul vizual se repetă și la descărcarea deșeurilor.

4.2.1.7. Dacă în urma controlului vizual apar îndoieli cu privire la respectarea cerințelor pentru depozitare sau se constată că există diferențe între documentele însoțitoare și deșeurile livrate, atunci se efectuează o analiză de control, parametrii analizați fiind stabiliți în funcție de tipul și aspectul deșeurilor. În cazurile în care se efectuează analize de control, se prelevează și probe martor, care trebuie păstrate minimum 1 lună.

4.2.1.8. Dacă deșeurile nu sunt acceptate la depozitare, operatorul depozitului informează imediat generatorul și autoritatea competentă, aceasta din urmă stabilind măsurile care trebuie luate. Până la aplicarea măsurilor decise, deșeurile rămân în zona de securitate. Toate aceste cazuri se înregistrează în jurnalul de funcționare.

4.2.1.9. Dacă deșeurile livrate nu corespund cu documentele însoțitoare, însă ele se încadrează în cerințele de acceptare și sunt acceptate la depozitare, atunci acest lucru se menționează în jurnalul de funcționare. Generatorul deșeurilor și autoritatea competentă trebuie să fie informate despre aceasta.

4.2.1.10. Înregistrarea deșeurilor acceptate la depozitare se face după cum urmează:

- pentru deșeuri periculoase, conform formularului de expediție/transport prevăzut în Ordinul pentru aprobarea Procedurii de reglementare și control al transportului deșeurilor pe teritoriul României, Anexa 2 (MAPAM nr. 2/2004, MTCT nr. 211/2004, MEC nr. 118/2004)
- pentru deșeuri nepericuloase și inerte, conform formularului de înregistrare a transportului de deșeuri prevăzut în Ordinul pentru aprobarea Procedurii de reglementare și control al transportului deșeurilor pe teritoriul României, Anexa 3 (MAPAM - 2/2004, MTCT - 211/2004, MEC - 118/2004).

Se întocmesc două exemplare, unul pentru transportatorul de deșeuri și unul pentru operatorul depozitului.

4.2.1.11. Operatorii depozitelor proprii pentru deșeuri de producție, pe care nu se depozitează decât deșeurile proprii, pot solicita autorității competente aprobarea pentru o formă simplificată a procedurii de acceptare a deșeurilor la depozitare.

4.2.2. Depunerea deșeurilor

Deșeurile se depun astfel încât pe timpul întregii perioade de funcționare să aibă numai influențe reduse asupra omului și mediului înconjurător. Modul de depunere depinde de fiecare tip de deșeu în parte (nămol, deșeuri minerale sau biologice, deșeuri voluminoase etc.), precum și de condițiile meteorologice și de forma și dimensiunile depozitului.

4.2.2.1. Cerințe de depozitare/Metode de depozitare

Celulele de depozitare trebuie umplute repede, pentru a se putea aplica impermeabilizarea suprafeței, evitând astfel formarea levigatului.

Deșeurile se depun și se distribuie în straturi cât se poate de subțiri: clasa b - max. 1 m, clasa c - max. 50 cm, apoi se compactează. Densitatea de compactare pentru deșeurile menajere trebuie să fie de minim 0,8 tone/m³.

Deșeurile care pot ridica probleme din punct de vedere al stabilității se depun în amestec cu deșeuri stabile.

Deșeurile nepericuloase care nu provin din gospodăria (nămol, deșeuri prăfoase, deșeuri industriale, deșeuri voluminoase) se depun pe depozitele de clasa b numai amestecate cu deșeuri menajere.

Nămolul se depozitează amestecat cu deșeuri menajere în proporție de 1:10.

La viteze mai mari ale vântului, când gardurile de protecție nu sunt suficiente (clasa b), iar deșeurile pot fi împrăștiate, precum și în cazul deșeurilor prăfoase (clasele a și c), se construiesc pe marginile zonei de depozitare supraînălțări din pământ cu o înălțime > 2 m peste nivelul deșeurilor, pentru a construi celula de depozitare.

Deșeurile pot fi descărcate numai după indicațiile operatorului de la locul de descărcare.

Pot fi dirijate către zona de depozitare numai atâtea utilaje care transportă deșeuri, încât acestea să nu reprezinte un pericol pentru personal, iar toate deșeurile descărcate să poată fi distribuite, controlate și compactate imediat.

În zona de depozitare trebuie să existe suficiente compactoare și utilaje cu șenilă (clasa b) respectiv încărcătoare sau utilaje cu șenilă care să realizeze compactarea (clasele a și c).

La descărcarea deșeurilor prăfoase, acestea se umezesc și se acoperă imediat cu alte deșeuri sau cu materiale minerale (este valabil numai pentru clasele b și c).

Toate deșeurile se controlează vizual și la descărcare (a se vedea și 4.2.1.5).

Deșeurile periculoase prăfoase pot fi livrate și descărcate numai în formă ambalată.

Descărcarea unui transport de deșeuri este supravegheată și controlată de o persoană instruită în acest scop. Dacă apar dubii în ce privește caracteristicile deșeurilor și acceptarea lor pe depozit, atunci conducerea depozitului trebuie să fie imediat informată asupra acestui fapt, astfel încât ea să poată lua măsurile necesare (reținere în zona de securitate sau o nouă verificare).

Operatorii din zona de descărcare trebuie să poarte echipament de protecție colorat, ușor de recunoscut.

În zona de descărcare se montează panouri pentru interzicerea fumatului.

4.2.2.2. Acoperirea deșeurilor/a celulelor de depozitare

Deșeurile descărcate și compactate pe depozitele de clasă b se acoperă periodic, în funcție de condițiile de operare și de prevederile autorizației de mediu, pentru a evita mirosurile, împrăștierea de vânt a deșeurilor ușoare și apariția insectelor și a păsărilor. Acoperirea are ca scop și îmbunătățirea aspectului depozitului. Drept material pentru acoperire se pot utiliza deșeuri solide minerale, cum ar fi sol, deșeuri din construcții și demolări, cenușă, compost. Deșeurile prăfoase nu pot fi utilizate.

Utilizarea altor tipuri de materiale de acoperire, cum ar fi foliile plastice și țesăturile fibroase, trebuie aprobată în fiecare caz de către autoritatea competentă pentru protecția mediului. Aceste tipuri de acoperiri se îndepărtează înainte de continuarea depozitării, ele putând fi reutilizate.

Autorizația de mediu trebuie să conțină date despre tipul și grosimea stratului de acoperire. Tipul și grosimea stratului de acoperire se stabilesc în funcție de:

- criterii referitoare la permeabilitatea pentru gazul de depozit și apa din precipitații,
- criterii referitoare la volumul pe care îl ocupă stratul de acoperire.

O acoperire a deșeurilor menajere nu este necesară, dacă în ziua următoare se continuă depozitarea.

Acest lucru este valabil numai pentru acele celule de depozitare care au fost proiectate la dimensiuni cât se poate de mici. Proiectarea dimensiunilor celulei în operare ține cont de cantitățile de deșeuri livrate zilnic.

După umplerea completă și nivelarea unei celule de depozit, stratul de impermeabilizare a suprafeței se aplică imediat. Depozitele de deșeuri menajere sunt prevăzute mai întâi cu o acoperire provizorie, din pământ, în perioada în care au loc cele mai mari tasări (3-5 ani). Stratul de pământ pentru acoperire trebuie să aibă o grosime de 30-50 cm; pe el se plantează gazon.

4.3. Protecția muncii și prevenirea incendiilor pe depozitele de deșeuri

4.3.1. Toate activitățile de administrare a unui depozit de deșeuri se execută în baza prevederilor legale referitoare la protecția muncii și prevenirea incendiilor.

4.3.2. Toate persoanele care desfășoară o activitate pe depozit trebuie să fie instruite corespunzător în ceea ce privește prevenirea incendiilor și protecția muncii. Instruirea trebuie să se realizeze pentru următoarele aspecte:

- drepturile, obligațiile și responsabilitățile personalului în ceea ce privește protecția muncii și prevenirea incendiilor pentru fiecare loc de muncă în parte,
- cerințele de protecția muncii și prevenirea incendiilor pe timpul tuturor fazelor de funcționare ale depozitului, atât pentru funcționarea normală cât și pentru accidente sau cazuri de urgență,
- echipamentul de protecție necesar,
- amplasarea mijloacelor de combatere a incendiilor,
- măsurile de prim-ajutor,
- alte cerințe specifice fiecărui loc de muncă (utilaje, cântar, curățarea anvelopelor, laborator etc.).

Personalul angajat trebuie să fie instruit anual în următoarele domenii și să fie informat imediat la apariția de noi legi, aprobări și reglementări legate de funcționarea depozitului:

- organizarea activităților pe depozit (planul de funcționare, instrucțiuni de funcționare, planul de alarmă etc.)
- modificarea obligațiilor și responsabilităților fiecărui angajat, în vederea asigurării condițiilor de protecție a mediului;
- modul de comportare și acțiune în caz de accidente și în cazuri de urgență.

4.3.3. Construcțiile și instalațiile, în special cele pentru depozitarea și/sau utilizarea combustibililor, se proiectează, amenajează, funcționează și se verifică conform normelor legale și standardelor tehnice pentru prevenirea incendiilor.

4.3.4. În funcție de tipul deșeurilor acceptate și de mărimea depozitului, și conform prevederilor legale, administratorul depozitului asigură funcționarea în incinta depozitului a unei unități PSI.

4.3.5. Pe depozitele unde este permisă depozitarea deșeurilor cu risc de autoaprindere (clasa a și b), trebuie să existe o rezervă de minimum 200 m³ de pământ, pentru stingerea eventualelor incendii.

4.4. Monitorizarea depozitelor de deșeuri în timpul exploatării

Monitorizarea depozitelor de deșeuri în timpul exploatării este reglementată prin prevederile H.G. [nr. 162/2002](#) privind depozitarea deșeurilor cu modificările și completările ulterioare și ale Anexei 2 din prezentul Normativ tehnic.

Operatorul are obligația să monitorizeze depozitul pe întreaga sa perioadă de exploatare.

Auto-monitorizarea emisiilor în faza de exploatare a unui depozit de deșeuri are ca scop verificarea conformării cu condițiile impuse de autoritățile competente (autorizația de mediu, autorizația de gospodărire a apelor etc.).

În anumite cazuri pot fi necesare verificări suplimentare. Acest lucru este recomandat mai ales în caz de accidente sau utilizare necorespunzătoare a instalațiilor. Controalele suplimentare care se impun (exemplu: sol, mirosuri grele) trebuie stabilite de autoritățile competente.

Este necesară obținerea autorizației de gospodărire a apelor de la autoritatea competentă pentru gospodărire a apelor, în scopul asigurării respectării cerințelor legale în vigoare privind protecția calității apelor.

Lista standardelor conform cărora se efectuează determinarea indicatorilor specifici levigatului, apelor de suprafață și subterane, precum și a emisiilor în atmosferă este prezentată în Anexa 3.

Valorile obținute pentru fiecare factor de mediu se compară cu cele prevăzute de normele legislative în vigoare.

Analizele și determinările necesare pentru auto-monitorizarea emisiilor și controlul calității factorilor de mediu se realizează conform cu cerințele legale în vigoare, iar rezultatele se înregistrează/păstrează pe toată perioada de monitorizare.

Operatorul depozitului de deșeuri este obligat să raporteze către autoritatea de mediu competentă rezultatele activității de auto-monitoring, după cum urmează:

- anual pentru depozitele construite conform prevederilor H.G. 162/2002 privind depozitarea deșeurilor;
- semestrial pentru depozitele supuse unui program de conformare.

Orice efect negativ înregistrat prin programul de auto-monitoring se raportează către autoritatea de mediu competentă în maximum 12 ore.

5. ÎNCHIDERE ȘI MONITORIZARE POST-ÎNCHIDERE

5.1. Închiderea depozitului

Închiderea începe odată cu încetarea exploatării depozitului (încetarea depozitării deșeurilor) pe o anumită suprafață a depozitului.

Închiderea depozitelor de deșeuri se realizează conform cerințelor H.G. 162/2002 privind depozitarea deșeurilor cu modificările și completările ulterioare. Suprafața pe care s-a sistat depozitarea trebuie impermeabilizată conform punctului 3.7 și se instalează dispozitivele de monitorizare conform punctului 3.9.

Autoritatea competentă trebuie să efectueze la finalul fazei de închidere avizarea acestei închideri și apoi să ia în considerare următoarele:

- a) declarația anuală cu privire la starea depozitului,
- b) evaluarea anuală a controalelor,
- c) capacitatea de funcționare a sistemelor de etanșare din cadrul depozitului și a instalațiilor de monitorizare,
- d) planuri de funcționare și planuri de situație conform punctului 4.1.

Utilizarea ulterioară a amplasamentului se face ținând seama de condițiile și restricțiile specifice impuse de existența depozitului acoperit, în funcție de stabilitatea terenului și de gradul de risc pe care acesta îl poate prezenta pentru mediu și sănătatea umană.

5.2. Monitorizarea post-închidere

Monitorizarea post-închidere a depozitelor de deșeuri este reglementată prin prevederile H.G. nr. 162/2002 privind depozitarea deșeurilor cu modificările și completările ulterioare și ale Anexei 2 din prezentul Normativ tehnic.

Conform prevederilor legale, operatorul depozitului este obligat să efectueze monitorizarea post-închidere, pe o perioadă stabilită de către autoritatea de mediu competentă (minimum 30 ani). Această perioadă poate fi prelungită dacă în cursul derulării programului de monitorizare se constată că depozitul nu este încă stabil și poate prezenta riscuri pentru factorii de mediu și sănătatea umană.

Este necesară obținerea autorizației de gospodărire a apelor de la autoritatea competentă pentru gospodărirea apelor, în scopul asigurării respectării cerințelor legale în vigoare privind protecția calității apelor.

În cazul în care se constată efecte negative asupra mediului, operatorul depozitului de deșeuri este obligat să informeze autoritatea de mediu competentă în mod operativ.

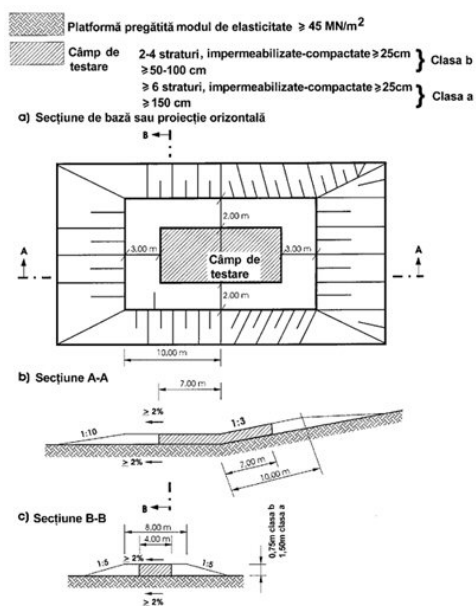
Valorile obținute pentru fiecare factor de mediu se compară cu cele prevăzute de normele legislative în vigoare.

Analizele și determinările necesare pentru auto-monitorizarea emisiilor și controlul calității factorilor de mediu se realizează conform cu cerințele legale în vigoare, iar rezultatele se înregistrează/păstrează pe toată perioada de monitorizare.

Operatorul depozitului de deșeuri este obligat să raporteze rezultatele activității de auto-monitoring către autoritatea de mediu competentă, la cererea acesteia.

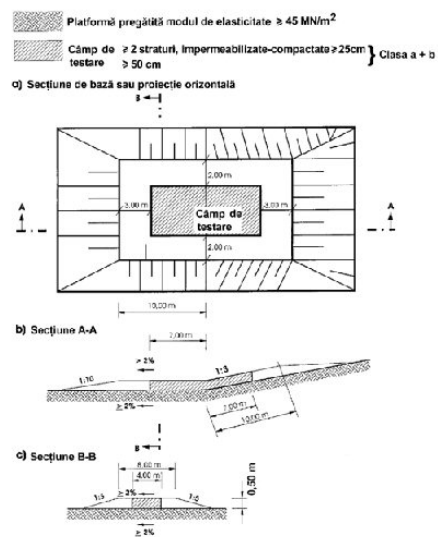
ANEXA Nr. 1
la normativul tehnic

Câmp de testare



Imagine 1

Câmp de testare pentru impermeabilizare minerală la bază cu secțiune orizontală și la o înclinație de 1:3 (pantă)



Imagine 2

Câmp de testare pentru impermeabilizare minerală la suprafață cu secțiune orizontală și la o înclinație de 1:3 (pantă)

ANEXA Nr. 2
la normativul tehnic

Program de măsurare și control pentru realizarea auto-monitorizării depozitelor de deșeuri (conform H.G. [nr. 162/2002](#) privind depozitarea deșeurilor cu modificările și completările ulterioare)

1. Observații generale

Pentru a descrie modificarea în timp a depozitului și a proba respectarea limitelor de emisie, este necesară înregistrarea sistematică a datelor de funcționare relevante ale depozitului. Responsabilul cu auto-monitorizarea trebuie să asigure faptul că aparatura de măsurare și control utilizată este funcționabilă în orice moment. Acest lucru se realizează printr-o întreținere și calibrare periodică, conform cu legislația în vigoare.

2. Program de măsurare pentru faza de funcționare și post-închidere

În faza de funcționare și post-închidere, se compilează și se documentează datele de la punctul 3 al prezentei anexe, care se evaluează conform punctului 4 al prezentei anexe.

3. Controlul capacității de funcționare a sistemelor de etanșare a depozitului de deșeuri

3.1. Faza de funcționare

3.1.1. Deformări ale sistemelor de etanșare a depozitului de deșeuri

În fiecare an se fac măsurători ale înălțimii și poziționării conductelor de levigat din sistemul de drenare. Deformările măsurate se compară cu rezultatele calculului tasărilor și deformărilor.

3.1.2. Capacitatea de funcționare a conductelor de colectare a levigatului

Capacitatea de funcționare a conductelor de levigat se controlează anual, de exemplu cu ajutorul filmărilor cu camera mobilă în interiorul conductei. Trebuie să se acorde atenție apariției deteriorării conductelor, depunerilor și gradului de cedare al țevilor. Tipul și dimensiunea deteriorărilor constatate se înregistrează în planurile stării de fapt ale sistemului de colectare a levigatului, ținând seama de următoarele:

a) deteriorări mecanice

- deformări, fisuri, rupturi
- deteriorări ale îmbinărilor și ale coturilor

b) depuneri de cruste - dimensiunea și poziția în conductă a depunerilor de cruste

Operatorul depozitului are obligația să informeze imediat autoritatea competentă asupra deficiențelor de funcționare a sistemului de colectare a levigatului. Măsurile de remediere sunt hotărâte de comun acord cu autoritatea de mediu competentă.

3.1.3. Condițiile de temperatură în corpul depozitului de deșeuri

În fiecare an se înregistrează temperatura în conductele de drenaj pentru levigat. Măsurătorile de temperatură trebuie să aibă loc înainte de spălarea conductelor de levigat. În cazul sectoarelor de depozit închise și al temperaturilor cu tendință de scădere, frecvența măsurărilor se poate stabili la 2 ani.

3.2. Faza post-închidere

3.2.1. Capacitatea de funcționare a sistemului de impermeabilizare a suprafeței depozitului de deșeuri

Capacitatea de funcționare a sistemului de impermeabilizare a suprafeței depozitului se controlează regulat. Dacă se constată exfiltraj, se aplică de urgență măsuri de remediere.

Aplicându-se măsurile de remediere, porțiunea afectată a stratului de impermeabilizare se eliberează și se verifică calitatea și starea materialelor de impermeabilizare.

3.2.2. Deformarea sistemului de etanșare la suprafață al depozitului de deșeuri

Deformarea sistemului de etanșare la suprafață al depozitului de deșeuri se determină la intervale de un an.

3.2.3. Gestionarea apei din precipitații colectate de pe suprafețele acoperite

Cantitatea de apă colectată prin sistemul de impermeabilizare a suprafeței depozitului și intensitatea evaporării de pe depozit se reprezintă în cadrul programului de măsurare conform tabelului 1 al prezentei anexe. Se întocmește balanța apei în sistem.

3.2.4. Alte măsuri de asigurare pe termen lung

La intervale de jumătate de an se execută inspecții ale depozitului scos din funcțiune. Se urmăresc în special următoarele:

a) Starea stratului vegetal

Eventualele deteriorări provenite în urma eroziunii trebuie îndepărtate. Sistemul de drenare de pe depozitele închise trebuie să fie întreținut permanent (se eliberează de plantele ce au prins rădăcini și care împiedică scurgerea apei).

b) Starea sistemului de drenaj

Dacă apar bălțiri sau scurgeri de apă pe rambleu, sistemul de drenaj se controlează și se remediază.

c) Destinația post-închidere

Trebuie să se asigure faptul că vegetația și utilizarea ulterioară corespund celor admise în documentele de autorizare.

Tabelul 1

Nr. crt.	Parametru	Faza de funcționare	Faza post-închidere
1.	Date meteorologice		
1.1.	Cantitatea de precipitații	zilnic, sumă zilnică	zilnic, medie lunară

1.2.	Temperatura (Min., Max., la ora 15:00)	zilnic	medie lunară
1.3.	Direcția și viteza vântului dominant	zilnic	nu este necesar
1.4.	Evaporare direct cu lisimetrul sau prin stabilirea umidității aerului (la ora 15:00) și determinarea prin calcul a evaporării după Haude	zilnic	zilnic, sumă lunară
1.5.	Umiditatea aerului (ora 15:00)	zilnic	lunar, medie lunară
2.	Date despre emisii		
2.1.	Cantitatea de levigat ⁽⁷⁾	lunar ⁽¹⁾ ⁽³⁾	la 6 luni ⁽³⁾
2.2.	Compoziția levigatului ⁽²⁾ ⁽⁷⁾	trimestrial ⁽³⁾	la 6 luni ⁽³⁾
2.3.	Nivelul levigatului în corpul depozitului	zilnic	la 6 luni ⁽³⁾
2.4.	Cantitatea de apă colectată de pe suprafețele acoperite	trimestrial ⁽³⁾	la 6 luni ⁽³⁾
2.5.	Compoziția apei colectate de pe suprafețe acoperite ⁽²⁾	trimestrial ⁽³⁾	la 6 luni
2.6.	Calitatea apei de suprafață din vecinătatea depozitului dacă este cazul	la 6 luni ⁽³⁾	la 6 luni ⁽³⁾
2.7.	Emisii difuze de gaz (detector FID)	la 6 luni	la 6 luni ⁽³⁾
2.8.	Posibile emisii de gaz și presiunea atmosferică ⁽⁴⁾ ⁽⁶⁾	lunar ⁽³⁾ ⁽⁵⁾	la 6 luni ⁽³⁾ ⁽⁵⁾
3.	Date despre apă subterană		
3.1.	Nivelul apei subterane	la 6 luni ⁽⁸⁾	la 6 luni ⁽⁸⁾

3.2.	Compoziția apei subterane	specific (amplasamentului)	specific
		(⁹) (¹⁰)	(amplasamentului) (⁹) (¹⁰)
4.	Date despre corpul depozitului		
4.1.	Construcția și compoziția corpului depozitului (¹¹)	anual	nu este necesar
4.2.	Tasarea corpului depozitului	anual	anual

(¹) Frecvența prelevării probelor poate fi adaptată conform morfologiei depozitului (rambleu, debleu etc.). Acest lucru se stabilește în autorizația de mediu.

(²) Parametrii analizați variază în funcție de compoziția deșeurilor depozitate. Ei trebuie stabiliți în autorizația de mediu și trebuie să reflecte caracteristicile eluatului deșeurilor.

(³) Atât timp cât din evaluarea datelor se pot trage concluzii echivalente asupra unor intervale mai mari de timp, analizele se pot extinde la intervale mai mari, în urma deciziei autorității competente pentru protecția mediului. În cazul levigatului, conductivitatea se măsoară cel puțin anual.

(⁴) Aceste măsurători se referă în primul rând la conținutul de materiale organice din deșeuri.

(⁵) CH₄, CO₂, O₂, H₂S, H₂, N₂ - regulat; alte gaze - după necesități, în funcție de compoziția deșeurilor depozitate.

(⁶) Eficiența sistemului de colectare a gazului trebuie verificată regulat.

(⁷) Pe baza caracteristicilor amplasamentului depozitului, autoritatea competentă poate decide dacă aceste măsurători sunt sau nu sunt necesare, 2.1, 2.2 și 2.3 sunt valabile numai dacă există colectarea levigatului.

(⁸) Acolo unde nivelul apei freatice variază, se mărește frecvența prelevării probelor.

(⁹) Frecvența se stabilește astfel încât să fie posibile acțiuni de remediere între două determinări atunci când se atinge un prag de alertă (frecvența se stabilește pe baza experienței și a evaluării vitezei apei subterane).

(¹⁰) Când prin determinările efectuate pe probele prelevate se constată atingerea unui prag de alertă, se repetă prelevarea și se reiau determinările efectuate. Dacă nivelul de poluare este confirmat, trebuie urmat planul de operare specificat în autorizația de mediu.

(¹¹) Date pentru planul de situație al depozitului: suprafața ocupată de deșeuri, volumul și compoziția deșeurilor, metodele de depozitare, momentul și durata depozitării, calculul capacității libere de depozitare.

4. Evaluare (comparație cu tabel actualizat)

Datele determinate conform nr. 2 și 3 și tabelului 1 din prezenta anexă se evaluează lunar și anual/semestrial pentru depozitele vechi pe timpul fazei de funcționare și anual pe timpul fazei post-închidere.

La evaluarea datelor se țin cont de următoarele criterii minime.

a) Evaluarea lunară conține în special:

- determinarea valorilor sumei săptămânale pentru precipitații, emisii, levigat, ape subterane
- graficul de monitorizare a precipitațiilor, emisiilor, levigatului și nivelelor apei subterane.

b) Evaluarea anuală/semestrială pentru depozitele vechi

La evaluarea anuală/semestrială pentru depozitele vechi, datele măsurate se evaluează și statistic.

Se acordă atenție în special următoarelor relații dintre:

- cantitatea de levigat - cantitatea precipitațiilor - cantitatea scurgerilor de pe suprafață acoperită - cantitatea evaporată
- procedeele de depozitare
- compoziția levigatului
- tasarea corpului depozitului - metodele de depozitare
- compoziția apei subterane - capacitatea de funcționare a sistemelor de impermeabilizare a depozitului.

5. Praguri de alertă

(1) Dacă după realizarea evaluărilor de la pct. 4 operatorul constată modificarea semnificativă a compoziției apei subterane și depășirea pragurilor de alertă specificate în autorizația de mediu, atunci el este obligat să informeze de urgență autoritatea competentă.

(2) Autoritatea competentă are obligația ca, pe baza planului de măsuri prezentat de operator, să stabilească pașii care sunt necesari pentru prevenirea deteriorării stării mediului în zonă.

ANEXA Nr. 3
la normativul tehnic

Standardele menționate în prezentul Normativ tehnic reprezintă standarde de referință pentru cerințele minimale specifice domeniilor lor de aplicare.

La momentul elaborării Normativului tehnic, standardele menționate erau în vigoare. Deoarece aceste documente se pot modifica, utilizatorii trebuie să se asigure că aplică variantele în vigoare, asigurând astfel o calitate științifică unitară.

SR ISO 5667 (1-18)	Calitatea apei. Prelevarea probelor
SR ISO 10523-97	Calitatea apei. Determinarea pH-ului
STAS 6953-81	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea conținutului de materii în suspensie, a pierderii la calcinare și a reziduului la calcinare
SR ISO 5815-98	Calitatea apei. Determinarea consumului biochimic de oxigen după n zile (CBOn). Metoda prin diluție și însămânțare
SR ISO 6060-96	Calitatea apei. Determinarea consumului chimic de oxigen
STAS 8683-70	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea azotului amoniacal
STAS 8900/1-71	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea azotaților
SR ISO 7890/1-98	Calitatea apei. Determinarea azotaților. Partea 1 - Metoda spectrometrică cu 2,6 dimetilfenol
STAS 8900/2-71	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea azotiților
SR ISO 6777-96	Calitatea apei. Determinarea conținutului de nitriți. Metoda prin spectrometrie de absorbție moleculară
SR ISO 10530-97	Calitatea apei. Determinarea sulfurilor dizolvate. Metoda fotometrică, cu albastru de metilen
STAS 8601-70	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea sulfaților
STAS 7167-92	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea conținutului de compuși fenolici
SR 7587-96	Calitatea apei. Determinarea substanțelor extractibile cu solvenți. Metoda gravimetrică
STAS 7685-79	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea cianurilor
SR ISO 6703/1-98	Calitatea apei. Determinarea cianurilor. Partea 1 - Determinarea cianurilor totale
STAS 8663-70	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea clorurilor
STAS 8910-71	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea fluorului
SR ISO 6595-97	Calitatea apei. Determinarea arsenului total. Metoda spectrofotometrică cu dietilditiocarbamat de argint
STAS 3662-90	Apa potabilă. Determinarea conținutului de calciu
SR ISO 7980-97	Calitatea apei. Determinarea conținutului de calciu și magneziu. Metoda prin spectrometrie de absorbție atomică
STAS 7852-80	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea cadmiului
SR ISO 5961-93	Calitatea apei. Determinarea cadmiului. Metode prin spectrometrie de absorbție atomică în flacăra
STAS 8288-69	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea cobaltului
STAS 7884-91	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea conținutului de crom
SR ISO 9174-98	Calitatea apei. Determinarea cromului. Metoda spectrometrică de absorbție atomică
SR ISO 11083-98	Calitatea apei. Determinarea cromului (VI). Metoda spectrometrică cu difenilcarbazidă
STAS 7795-80	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea cuprului
SR ISO 6332-96	Calitatea apei. Determinarea conținutului de fier. Metoda spectrometrică cu 1, 10 - fenantrolină
STAS 6674-77	Apa potabilă. Determinarea magneziului
STAS 8662/1-96	Calitatea apei. Determinarea conținutului de mangan. Metoda spectrometrică cu oxidare a manganului la ionul permanganic
SR ISO 6333-96	Calitatea apei. Determinarea conținutului de mangan. Metoda spectrometrică cu formaldoximă
STAS 8045-79	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea mercurului
STAS 11422-84	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea moliibdenului
STAS 7987-67	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea nichelului
STAS 12663-88	Apa potabilă. Determinarea conținutului de seleniu
STAS 8314-87	Ape de suprafață și ape uzate. Determinarea conținutului de zinc

Metode de analiză standardizate pentru caracterizarea emisiilor în atmosferă

Lista va fi completată pe măsura apariției standardelor de analiză pentru alți indicatori.

STAS 10814-76	Puritatea aerului. Determinarea hidrogenului sulfurat
STAS 10812-76	Puritatea aerului. Determinarea amoniacului
STAS 10813-76	Puritatea aerului. Determinarea pulberilor în suspensie