



GHID DE BUNE PRACTICI

INTRODUCERE

Acest ghid este destinat specialiștilor din cadrul autorităților de mediu din România și din autoritățile administrației publice locale care au responsabilități legate de gestionarea depozitelor de deșeuri. Totuși, este conceput pentru a satisface nevoile de informare și ale altor actori implicați în activitățile de depozitare a deșeurilor, inclusiv operatori și proprietari de depozite de deșeuri, proiectanți și constructori ai acestor instalații.

Scopul acestui ghid constă în îmbunătățirea proceselor de evaluare, reglementare și control referitoare la închiderea depozitelor de deșeuri municipale. Acest lucru se va realiza prin furnizarea unei mai bune înțelegeri a cadrelor legislative și a cerințelor specifice aplicabile acestei activități către toți actorii implicați. Astfel, se urmărește asigurarea unui nivel ridicat de protecție a mediului pe toate etapele, inclusiv proiectarea, construcția, exploatarea și monitorizarea post-închidere a unui depozit de deșeuri.

Acest document nu înlocuiește, nu completează și nu modifică reglementările legale în vigoare, ci oferă un ghid practic prin gruparea și sintetizarea principalelor probleme legate de depozitarea deșeurilor. Ghidul examinează aspectele semnificative referitoare la depozitele de deșeuri nepericuloase, având în vedere legislația națională aplicabilă acestora. Astfel, sunt prezentate cerințele legale actualizate ale H.G. nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor, cele mai bune tehnici disponibile la nivel național aplicabile depozitelor de deșeuri descrise în Ordinul nr. 757/2004 pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor, criteriile de acceptare și procedurile preliminare de acceptare a deșeurilor la depozitare și lista națională de deșeuri acceptate în fiecare clasă de depozit de deșeuri, aprobate prin Ordinul M.M.G.A. nr. 95/2005. De asemenea, este prezentată legislația europeană transpusă prin aceste acte normative, în scopul înțelegerii contextului actual în care standardele României în domeniul deșeurilor trebuie să se conformeze celor ale Uniunii Europene.



În acest moment, modul de închidere al unui depozit de deșeuri este definit de Normativul tehnic aprobat prin O.M. 757/2004, care transpune în România legislația europeană în domeniu.

Acest ghid se concentrează în special pe depozitele de deșeuri nepericuloase, incluzând depozitele de deșeuri menajere, în timp ce celelalte categorii de depozite sunt prezentate pentru a oferi o înțelegere mai amplă a contextului general al acestor facilități. Depozitele de deșeuri din mediul rural nu sunt discutate în document, iar legislația specifică se aplică depozitelor de deșeuri din industria extractivă, care nu sunt acoperite în acest ghid.

Scopuri și obiective

Scopurile prioritare ale administrării deșeurilor în România sunt prevenirea sau diminuarea generării de deșeuri și a nivelului lor de pericolozitate, precum și reutilizarea și valorificarea deșeurilor prin reciclare, recuperare sau alte procedee pentru obținerea de materii prime secundare sau pentru folosirea deșeurilor ca sursă de energie. Depozitarea finală a deșeurilor este considerată o opțiune viabilă numai după aplicarea tuturor măsurilor posibile de prevenire a generării de deșeuri, reducerea cantității de deșeuri, și recuperarea materială și energetică.

Închiderea depozitului de deșeuri reprezintă un demers esențial în eforturile de protejare a sănătății publice și a mediului înconjurător, având ca scop principal reducerea riscurilor asociate poluării generate de eliminarea necontrolată a deșeurilor.

Principalele obiective ale acestui proiect vizează îmbunătățirea stării generale de sănătate a comunității, cu accent pe:

- Ameliorarea stării de sănătate a populației prin reducerea expunerii la substanțe toxice și nocive, precum și la agenți patogeni prezenți în deșeuri.
- Diminuarea riscului de îmbolnăvire în rândul populației prin eliminarea surselor potențiale de contaminare a aerului, a apei și a solului.
- Restaurarea și revitalizarea peisajului natural prin eliminarea infrastructurii asociate depozitului de deșeuri și reconversia terenului într-un mediu ecologic sănătos și sustenabil.

Aceste obiective sunt esențiale nu doar pentru protejarea sănătății și bunăstării actuale a comunității, ci și pentru asigurarea unui mediu sigur și prosper pentru generațiile viitoare. Prin adoptarea unei abordări cuprinzătoare și sustenabile în procesul de închidere a



depozitului de deșeuri, se urmărește realizarea unei transformări pozitive durabile în ceea ce privește calitatea vieții și mediul înconjurător.

Directiva 1999/31/CE privind depozitarea deșeurilor are ca obiective principale stabilirea măsurilor, procedurilor și orientărilor pentru prevenirea sau diminuarea efectelor negative asupra mediului, inclusiv poluarea apelor de suprafață, a apelor subterane, a solului, aerului și mediului în general, inclusiv efectul de seră, și orice alte riscuri pentru sănătatea umană cauzate de activitățile de depozitare a deșeurilor pe întregul lor ciclu de viață.

Prin adoptarea Hotărârii Guvernului nr. 349/2005, Directiva 1999/31/CE a fost implementată în legislația națională, această decizie legală stabilind cadrul normativ pentru desfășurarea activităților de depozitare a deșeurilor, inclusiv pentru construcția, operarea, monitorizarea, închiderea și monitorizarea post-închidere a noilor depozite, precum și pentru operațiunile de exploatare, închidere și monitorizare post-închidere a depozitelor deja existente, toate acestea fiind reglementate în scopul protejării mediului și sănătății publice.

Cadrul legislativ – Legi

Cadrul legislativ Cadrul legislativ european în domeniul gestionării deșeurilor poate fi structurat în patru grupe principale:

- legislația cadru privind deșeurile
- legislația privind fluxurile de deșeuri
- legislația privind tratarea deșeurilor
- legislația privind transportul, importul și exportul deșeurilor

- **Legislația cadru privind deșeurile**

- Directiva 2008/98/CE

- **Legislația privind fluxurile de deșeuri**

- Directiva nr. 75/439/CEE privind eliminarea uleiurilor uzate, publicată în Jurnalul Oficial (JOCE) nr. L 194/1975, modificată prin Directiva nr. 87/101/CEE, publicată în Jurnalul Oficial (JOCE) nr. L 42/1987, referitoare la eliminarea uleiurilor uzate
- Directiva 86/278/CEE privind protecția mediului, și în particular, a solului, atunci când nămolul provenit de la stațiile de epurare este folosit în agricultură
- Directiva 2006/66/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 6 septembrie 2006 privind bateriile și acumulatorii și deșeurile de baterii și



acumulatori și de abrogare a Directivei 91/157/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene (JOUE) nr. L266 din 26 septembrie 2006

- Directiva Parlamentului și Consiliului nr. 94/62/CE privind ambalajele și deșeurile de ambalaje, publicată în Jurnalul Oficial al Comunității Europene (JOCE) nr. L 365/1994, amendată prin Directiva Parlamentului și Consiliului 2004/12/CE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunității Europene (JOCE) nr. L 047/2004
- Directiva 96/59/CEE privind eliminarea bifenililor și trifenililor policlorurați (PCB și PCT), publicată în Jurnalul Oficial al Comunității Europene (JOCE) nr. L 243/33/1969
- Directiva nr. 2002/96/EC privind deșeurile de echipamente electrice și electronice, publicată în Jurnalul Oficial al Comunității Europene (JOCE) nr. L037 din 13 februarie 2003 și Directiva nr. 2003/108/EC de modificare a Directivei nr. 2002/96/EC privind deșeurile de echipamente electrice și electronice, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L345 din 31 decembrie 2003
- Directiva 2000/53/CE privind vehiculele scoase din uz, publicată în Jurnalul Oficial al Comunității Europene (JOCE) nr. L 269 din 21 octombrie 2000, p. 0034-0043
- Directiva nr. 78/176/CEE privind deșeurile din industria dioxidului de titan, publicată în Jurnalul Oficial al Comunității Europene (JOCE) nr. L 054 din 25 februarie 1978, P. 0019- 0024
- Directiva 2006/21/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 martie 2006 privind gestionarea deșeurilor din industriile extractive și de modificare a Directivei 2004/35/CE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunității Europene nr. L102 din 11 aprilie 2006

- **Legislația privind tratarea deșeurilor**

- Directiva nr. 1999/31/EC privind depozitarea deșeurilor, publicată în Jurnalul Oficial al Comunității Europene (JOCE) nr. L 182 din 16 iulie 1999
- Decizia Consiliului 2003/33/CE stabilind criteriile și procedurile pentru acceptarea deșeurilor la depozite ca urmare a art. 16 și anexei II la Directiva 1999/31/CE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunității Europene (JOCE) nr. L11 din 16 ianuarie 2003
- Directiva nr. 2000/76/CE privind incinerarea deșeurilor, publicată în Jurnalul Oficial al Comunității Europene (JOCE) L 030 din 4 februarie 2000

- **Legislația privind transportul, importul și exportul deșeurilor**

- Regulamentul Parlamentului European și al Consiliului (CE) nr. 1.013/2006 din 14 iunie 2006 privind transferul de deșeuri, publicat în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene nr. L 190 din 12 iulie 2006

Pentru depozitele de deșeuri cele mai relevante prevederi sunt stabilite prin:



- Directiva nr. 1999/31/EC privind depozitarea deșeurilor, publicată în Jurnalul Oficial al Comunității Europene (JOCE) nr. L 182 din 16 iulie 1999

Transpunere

- Hotărârea Guvernului nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor, publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 394 din 10/05/2005
- Hotărârea Guvernului nr. 1292/2010 pentru modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor, publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 862 din 22/12/2010
- Decizia Consiliului 2003/33/CE stabilind criteriile și procedurile pentru acceptarea deșeurilor la depozite ca urmare a art. 16 și anexei II la Directiva 1999/31/CE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunității Europene (JOCE) nr. L11 din 16 ianuarie 2003

Transpunere

- Ordin M.M.G.A. nr. 95/2005 privind stabilirea criteriilor de acceptare și a procedurilor preliminare de acceptare a deșeurilor la depozitare și lista națională de deșeuri acceptate în fiecare clasă de depozit de deșeuri, publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 194 din 08/03/2005
- Ordinul ministrului mediului și gospodăririi apelor nr. 757/2004 pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor, publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 86 din 26/01/2005, modificat prin Ordinul ministrului mediului și gospodăririi apelor nr. 1230/2005 publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 1101 din 07/12/2005

Închiderea depozitelor este realizată în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor, împreună cu amendamentele și adăuțiile ulterioare, precum și cu Normativul tehnic privind depozitarea deșeurilor aprobat prin Ordinul 757/2004, împreună cu amendamentele și adăuțiile ulterioare. Închiderea unui depozit de deșeuri sau a unei secțiuni a acestuia survine în următoarele circumstanțe:

- Atunci când sunt îndeplinite condițiile stipulate în autorizația/ autorizația integrată de mediu referitoare la perioada de funcționare.
- La solicitarea operatorului depozitului și după analizarea și aprobarea acesteia de către autoritatea competentă pentru protecția mediului.
- Prin intermediul unei decizii fundamentate emise de către autoritatea competentă pentru protecția mediului.

Procedura de aprobare a închiderii depozitului de deșeuri sau a unei părți din acesta implică următoarele etape:



- Autoritatea competentă pentru protecția mediului examinează toate rapoartele prezentate de operator și efectuează o inspecție finală a sitului.
- Autoritatea competentă pentru protecția mediului stabilește operațiunile necesare pentru închiderea depozitului; această decizie nu este luată decât după o consultare și o evaluare riguroasă a tuturor aspectelor relevante legate de impactul închiderii asupra mediului înconjurător și a comunității locale. Este esențial ca fiecare etapă a procesului de închidere să fie supravegheată și gestionată cu atenție pentru a asigura conformitatea cu standardele legale și pentru a minimiza orice impact negativ asupra mediului și sănătății publice.

În ultimii ani, în Europa au fost derulate diverse proiecte de cercetare cu scopul de a găsi alternative la depozitarea deșeurilor. Acestea includ:

- a) Soluții alternative complete, cum ar fi piroliza sau carbonificarea.
 - În România, lipsa facilităților adecvate face imposibilă aplicarea acestor tehnologii.
- b) Soluții alternative de tratament a deșeurilor înainte sau simultan cu închiderea.
 - Un exemplu ar fi aerarea corpului depozitului de deșeuri pentru a accelera procesul de descompunere.
- c) Opțiuni alternative de închidere, cum ar fi sistemele alternative ale stratului superior de etanșare.
 - Acestea pot include: c1) Bariera capilară c2) Geocompozit bentonitic în loc de geomembrană c3) Trisoplast în loc de geomembrană c4) Strat de asfalt, o abordare experimentală în Germania pentru închiderea depozitelor de gunoi, cu rezultate bune de permeabilitate. Este important de menționat că acest strat de asfalt nu este similar cu cel folosit în construcția de drumuri, având o grosime de 6 cm și conținând un procent mai mare de bitum. c5) Materiale de construcție alternative pentru stratul de etanșare, cum ar fi cenușa de coajă de orez și cărămida măcinată, aceasta din urmă fiind o opțiune pentru România. Alte materiale potențiale sunt cenușa zburătoare sau cenușa rezultată din incinerarea deșeurilor.

Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional – architectural și tehnologic a celor două opțiuni: Transferul deșeurilor către depozitul ecologic de deșeuri Moara și aerarea la presiune scăzută a corpului depozitului de deșeuri.

Transferul deșeurilor către depozitul ecologic de deșeuri Moara:

1. Îndepărtarea vegetației:



- Antreprenorul a eliminat complet vegetația existentă din zona amplasamentului și de la marginea depozitului.
- Această operațiune a inclus arbori, arbuști, ierburi și orice alt tip de vegetație, indiferent de stadiul de dezvoltare.
- Diametrul minim al tulpinilor care au fost eliminate a fost de 10 cm, măsurat la o înălțime de 1 metru deasupra solului.
- Operațiunea de defrișare a inclus și îndepărtarea completă a rădăcinilor vegetației, asigurând un teren curat și pregătit pentru etapele ulterioare.

2. Îndepărtarea deșeurilor:

- Deșeurile solide depozitate în zonă au fost excavate și încărcate în mijloace de transport adecvate.
- Mijloacele de transport au fost special concepute pentru a transporta deșeurile în siguranță și eficient către depozitul ecologic Moara.
- Operațiunea de excavare a fost realizată cu grijă pentru a evita deteriorarea solului din jurul depozitului.
- Toate deșeurile au fost sortate și clasificate corespunzător înainte de a fi transportate, respectând reglementările în vigoare privind gestionarea deșeurilor.

3. Decontaminarea amplasamentului:

- După îndepărtarea completă a deșeurilor și nivelarea terenului, s-a trecut la etapa decontaminării solului.
- Decontaminarea s-a realizat prin intermediul tehnicilor de bioremediere in situ, care utilizează microorganisme naturale pentru a descompune poluanții din sol.
- Alegerea metodelor specifice de bioremediere a fost stabilită în funcție de tipul de poluanți prezenți în sol și de caracteristicile terenului.
- Monitorizarea atentă a procesului de bioremediere a fost esențială pentru a se asigura eficiența acestuia și pentru a se obține rezultatele dorite.

4. Amenajare peisagistică:



- Pentru a preveni eroziunea solului decontaminat și a îmbunătăți calitatea mediului, s-a realizat o amenajare peisagistică cu vegetație specifică.
- S-au utilizat specii locale de plante cu efect bioremediativ, cunoscute pentru capacitatea lor de a absorbi și degrada poluanții din sol.
- Însămânțarea s-a realizat conform standardului DIN 18918, care specifică compoziția amestecului de semințe, cantitatea de apă necesară și alte detalii esențiale pentru o reușită optimă.
- Amestecul de semințe a conținut ierburi și plante adaptate la condițiile specifice ale terenului, precum și aditivi nutritivi care facilitează creșterea vegetației.
- Suprafața totală care a fost amenajată peisagistic este de aproximativ 14.648 m².

Dezavantajele relocării deșeurilor din depozitul temporar Falticeni:

Riscuri de poluare:

- Deșeurile aflate în descompunere pot emana substanțe nocive, crescând riscul de contaminare a solului și a aerului în timpul manipulării și transportului.
- Există pericolul autoaprinderii deșeurilor în timpul încărcării, cauzând incendii și emisii suplimentare de poluanți.

Impactul asupra depozitului Moara:

- Relocarea celor 112.115 mc de deșeuri la Moara ar fi depășit capacitatea anuală de stocare a depozitului de 138.000 mc, reducând semnificativ spațiul disponibil pentru o perioadă de aproximativ un an.

Obstacole legale:

- Transportul pe drumurile publice a deșeurilor aflate în descompunere este interzis fără avizul DSP, care este dificil de obținut în acest caz.

Obligații de mediu:

- Agenția de Protecția Mediului Suceava a emis adresa nr. 9619/24.09.2019, impunând o serie de obligații de mediu pentru depozitul temporar Falticeni, inclusiv:
 - Sistarea activității de depozitare a deșeurilor începând cu 01.08.2019.
 - Acoperirea temporară a depozitului cu pământ până la 24.10.2019.
 - Impermeabilizarea bazei depozitului până la 31.07.2019.



- Aceste obligații impun închiderea în situ a depozitului Fălticeni, conform legislației în vigoare.

Necesitatea închiderii in situ:

- Deoarece transportul deșeurilor la Moara era imposibil, închiderea în situ a depozitului Fălticeni a fost singura soluție viabilă.
- Închiderea a contribuit la îmbunătățirea stării de sănătate a populației, la reducerea riscului de îmbolnăvire și la refacerea peisajului natural.

Concluzie:

Relocarea deșeurilor din depozitul temporar Fălticeni prezenta numeroase riscuri de poluare, probleme legale și contravenirea obligațiilor de mediu impuse de APM Suceava. Închiderea în situ a depozitului a fost singura opțiune viabilă, oferind beneficii semnificative pentru mediu și sănătatea publică.

Depozitele de deșeuri închise sunt o importantă sursă de emisii de metan, deoarece bacteriile anaerobe descompun deșeurile organice, rezultând producerea de metan ca produs secundar. Metanul este un gaz inflamabil cu un puternic efect de seră, având un potențial de încălzire globală de aproximativ 25 de ori mai mare decât dioxidul de carbon pe o perioadă de 100 de ani.

Aerarea depozitelor vechi este o metodă inovatoare și eficientă pentru a reduce emisiile de metan (CH₄). Această tehnică implică introducerea aerului în depozitele de deșeuri, schimbând mediul anaerob într-unul aerob. Acest lucru modifică modul în care bacteriile descompun materia organică, reducând producția de metan și accelerând descompunerea (compostarea) deșeurilor. Într-un mediu aerob, bacteriile produc mai puțin metan și mai mult dioxid de carbon în timpul descompunerii.

Procese și efectele în timpul stabilizării aerobe in situ includ:

- Trecerea de la condiții anaerobe la condiții aerobe duce la o descompunere accelerată și parțial profundă a deșeurilor biodisponibile, ceea ce duce la o stabilizare mai rapidă a substanțelor organice.
- La sfârșitul procesului de stabilizare, compușii organici rămân doar sub formă de compuși greu sau nedegradabili, cu un potențial de producție de gaz rezidual foarte scăzut.



- Biodegradarea accelerată a compușilor organici reduce parametrii COD și BOD5 ai levigatului, precum și azotul, ca urmare a aerării.
Efectele asupra căii apei includ o reducere accelerată a parametrilor COD și BOD5, precum și azotului, odată cu degradarea aerobă a compușilor organici.
Efectele asupra traseului gazului includ o creștere a vitezei de formare a dioxidului de carbon și o reducere a conținutului de metan din aerul evacuat, reducând riscul de explozie și costurile pentru tratarea pe termen lung a aerului rezidual.

Etapa a 2-a: Închidere finală

Lucrări pregătitoare:

- **Defrișarea:**
 - Îndepărtarea vegetației, rădăcinilor și a straturilor minerale din zona depozitului.
 - Demontarea bermelor provizorii, a drumului de acces și a structurilor de rapiduri.
 - Demontarea instalațiilor de colectare a gazului de depozit (cu excepția conductelor din zona de depozitare).
 - Demontarea markerilor de tasare.
 - Realizarea ferestrelor de migrare a gazului.
- **Câmp de testare:**
 - Construcția unui câmp de testare pentru a demonstra funcționalitatea sistemului de etanșare.
 - Câmpul de testare va fi îndepărtat după finalizarea testelor.

Parametri de calitate geotehnici și geofizici:

- Cerințe generale privind lucrările de terasamente (compactare, nivelare, prevenirea fisurării etc.).
- Cerințe generale privind materialele geo textile (manipulare, depozitare, instalare).

Construcția sistemului de etanșare finală:

- **Stratul de drenaj pentru gaz:**
 - Un strat de pietriș de ≥ 30 cm grosime.
 - Puțuri de migrare (ferestre) pentru a facilita migrarea gazului.
- **Stratul de etanșare cu geocompozit bentonitic:**
 - Un strat de geo compozit bentonitic 6.030 g/m² - Bentofix NSP6000.
- **Stratul de drenaj:**
 - Un strat geosintetic de drenaj instalat în linie cu panta.
- **Geotextil între geo compozitul bentonitic și materialul de umplere:**



- Un strat de geotextil pentru a proteja geocompozitul bentonitic.
- **Stratul de cultivare și stratul din pământ vegetal:**
 - Un strat de 0,15 m pământ vegetal.
- **Prismul de drenare:**
 - Umplutură din material grosier care acționează ca o legătură hidrolică.
 - Un strat geotextil permeabil între prismul de drenare și stratul de recultivare.
- **Amenajare peisagistică:**
 - Semănarea de iarbă pe o suprafață de 16.000 m².
- **Marcatori pentru tasare:**
 - Instalarea markerilor de tasare după finalizarea etanșării.

Sistem final de colectare și evacuare a apei de suprafață:

- **Lucrări de terasamente:**
 - Construcția unui șanț de drenaj pe rampă și pe berme.
- **Pavajul șanțurilor:**
 - Un strat de pietriș de 0,2 m grosime.
 - Două zone de rapiduri din elemente prefabricate din beton.
- **Conducta de evacuare:**
 - O conductă DN 300 conform reglementărilor românești.
 - Două zone deversoare în canalul de deversare (pârâu).
- **Geotextil sub amestecul din pietriș/ piatră și prismul de drenare:**
 - Un strat de geotextil pentru a preveni sufuziunea.

Drumul de acces:

- Un strat de 0,2 m grosime din amestec de pietriș cu nisip.

Sistemul de colectare a gazului de depozit:

- Prelungirea puțurilor de gaz cu 1,50 m.

Conductele de evacuare a apei:

- Instalarea unei conducte DN 300 din beton armat pentru deversarea apei din stratul de drenare.

Luând în considerare aspectele tehnice și economice ale acestor soluții, și având în vedere că înlocuirea unor materiale din stratul izolator cu altele noi nu reduce esențial impactul asupra mediului al unui depozit de deșeuri neconform, așa cum este cazul depozitului din Fălticeni, s-a optat pentru o soluție inovatoare: aerarea la presiune scăzută a corpului depozitului de deșeuri.

Avantajele Metodei de Aerare a Depozitelor de Deșeuri:



1. Reducerea emisiilor de metan: Aerisirea depozitelor vechi poate reduce semnificativ emisiile de metan, deoarece procesele aerobe de descompunere a deșeurilor generează mai puțin metan decât procesele anaerobe.
2. Îmbunătățirea calității aerului: Introducerea aerului în depozitele de deșeuri poate contribui și la reducerea altor substanțe nocive care ar putea fi eliberate în atmosferă în procesul de descompunere anaerobă (cum ar fi hidrogenul sulfurat H_2S).
3. Costuri mai mici de operare privind epurarea levigatului.
4. Aerarea favorizează creșterea conținutului de umiditate în masa depozitului ajutând astfel la descompunerea mai rapidă a deșeurilor biodegradabile: astfel se scurtează faza de îngrijire ulterioară cu câteva decenii (K.-U. Heyer et al.)
 - a. Procesele aerobe de descompunere a deșeurilor sunt în general mai rapide decât procesele anaerobe.
 - b. Aceasta poate duce la o reducere a volumului de deșeuri depozitate și la o gestionare mai eficientă a spațiului din depozitele de deșeuri.

Dezavantaje:

1. În timpul aerării când se efectuează stabilizarea aerobă în situ, trebuie avut în vedere - aspectele de siguranță, zonele periferice dintre zona de tratare și subteranul înconjurător sau corpul depozitului de deșeuri trebuie supravegheate pentru a evita pericolul de explozie.
2. Este necesară o monitorizare continuă pentru a asigura că procesul de aerisire se desfășoară în mod corespunzător și că emisiile de gaze sunt într-adevăr reduse.
3. Metanul la concentrații între 5 și 15% vol. formează un amestec exploziv împreună cu oxigenul atmosferic, acest lucru trebuie luat în considerare, intervalul de explozie să fie depășit cât mai repede posibil în intervalul de aerare.
4. Tratarea aerobă și stabilizarea (neutralizarea) deșeurilor în situ trebuie efectuată pe perioade de timp care variază funcție de cantitatea și compoziția dosurilor (aproximativ 1 până la 1,5 ani).

În concluzie, introducerea aerului în depozitele vechi este o strategie eficientă pentru a reduce emisiile de metan și pentru a îmbunătăți gestionarea deșeurilor. Cu toate acestea, este crucial să se evalueze cu atenție această metodă în funcție de condițiile locale și de obiectivele specifice ale managementului deșeurilor.

Pentru a determina nivelul inferior de explozie (LEL) al metanului (CH_4), luăm în considerare că acesta este de 5% în volum (5% bv). Când concentrația de metan (CH_4) este sub 5%, amestecul este prea sărac în metan pentru a susține arderea, iar când depășește 15%, amestecul nu mai conține suficient oxigen pentru a susține combustia. Utilizând echivalențele, putem calcula că 1% LEL este egal cu 0.05% metan, adică 500 ppm



metan sau 328.018 mg/m³, unde M reprezintă masa moleculară a metanului, care este de 16.04 g/mol.

Închiderea depozitului de deșeuri are rolul de a îmbunătăți starea de sănătate a oamenilor, diminuarea riscului de îmbolnavire a populației și refacerea peisajului natural.

Reglementările privind controlul poluării:

- Legea Protecției Mediului nr. 137/1995, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea Apelor nr. 107/1996;
- H.G. nr. 472/2000 privind unele măsuri de protecție a calității resurselor de apă;
- Ordinul Ministrului Agriculturii, Alimentației și Pădurilor nr. 313/2001 pentru protejarea mediului și respectarea riguroasă a normelor tehnologice de conservare a apei în sol;
- H.G. nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate;
- OUG. nr. 34/2002 privind prevenirea, reducerea și controlul integrat al poluării, aprobată prin Legea nr. 645/2002

Directiva nr. 91/676/EEC privind protecția apelor împotriva poluării cauzate de nitrați din surse agricole a fost transpusă în totalitate, prin adoptarea următoarelor acte normative naționale:

- HG nr. 964/2000 privind aprobarea Planului de acțiune pentru protecția apelor împotriva poluării cu nitrați din surse agricole și a înființării Comisiei și a Grupului de sprijin pentru aplicarea Planului de acțiune pentru protecția apelor împotriva poluării cu nitrați din surse agricole; Comisia pentru aplicarea Planului de acțiune pentru protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole este formată din specialiști ai Ministerului Agriculturii, Pădurilor, Apelor și Mediului, și ai Ministerului Sănătății; pe lângă comisie funcționează Grupul de sprijin, compus din reprezentanți ai Administrației Naționale "Apele Române", ai comitetelor de bazin și ai unor institute și unități de specialitate aflate în subordinea, coordonarea sau autoritatea ministerelor;
- Ordinul Ministrului Agriculturii și Dezvoltării Rurale nr. 352/2015 pentru aprobarea normelor privind eco-condiționalitatea în cadrul schemelor și măsurilor de sprijin pentru fermieri în România, cu modificările și completările ulterioare;



Ghid de bune practici pentru aerarea la presiune scăzută a corpului depozitului de deșeuri

1. Comportamentul de emisie a spațiilor de depozitare a deșeurilor și depozitelor vechi și aerisirea in situ

1.1. Controlul și tratamentul emisiilor

- Emisiile de levigat și gazele de depozit trebuie controlate, înregistrate și tratate pentru a reduce impactul ecologic.
- Colectarea și utilizarea gazului de depozit sunt posibile inițial, dar devin ineficiente odată cu scăderea producției de gaz metan.
- Tratarea levigatului este esențială pentru a preveni scurgerile și poluarea apelor subterane.

1.2. Aerarea completă a deșeurilor

- Metoda de aerare completă a deșeurilor, cu consum redus de energie, oferă o alternativă economică pentru stabilizarea rapidă pe scară largă.
- Testele preliminare pe un depozit vechi au demonstrat fezabilitatea tehnică și primele efecte pozitive asupra emisiilor.

2. Obiectivele generale ale aerisirii in situ și potențialul economic

2.1. Reducerea costurilor de întreținere ulterioară

- Stabilizarea aerobă reduce semnificativ costurile de operare, purificarea levigatului și întreținerea suprafeței depozitului.
- Scurtarea fazei de întreținere ulterioară și recultivarea devreme sunt posibile, economisind bani pe termen mediu și lung.

3. Investigații la scară de laborator privind stabilizarea in situ a deșeurilor provenite din depozite vechi

3.1. Efectele aerisirii asupra emisiilor de levigat

- Testele de laborator arată că aerarea accelerează biodegradarea componentelor organice și reduce concentrațiile de azot din levigat.
- Aceste efecte pozitive reduc necesitatea de întreținere ulterioară a depozitului și costurile asociate.

3.2. Efectele aerisirii asupra proceselor de biodegradare și traseului gazelor

- Conversia carbonului este crescută semnificativ prin aerare, reducând producția de metan și riscul de explozie.



- Testele arată o creștere semnificativă a descărcărilor de carbon, indicând o degradare accelerată a deșeurilor.

4. Conceptul fundamental de aerare

- Principiul aerării și colectării gazelor de evacuare este esențial pentru oprirea emisiilor și protejarea mediului înconjurător.
- Tehnici adecvate de aerare și colectare trebuie aplicate pentru a asigura eficacitatea și siguranța procesului.

5. Teste preliminare privind aerisirea în situ pe un depozit închis

5.1. Detalii privind depozitul

- Depozitul închis a servit inițial ca o carieră de nisip, iar ulterior a fost utilizat ca depozit de deșeuri.
- Lipsa etanșării inferioare și a instalațiilor de degazare a crescut riscul de contaminare a apelor subterane.

5.2. Teste preliminare și rezultate

- Testele preliminare au demonstrat fezabilitatea tehnică a aerării în situ și au arătat primele efecte pozitive asupra emisiilor și a levigatului.
- Procesul de aerare poate reduce semnificativ contaminarea și poate accelera stabilizarea deșeurilor.

6. Rezultate și experiență privind operația de stabilizare

6.1. Efectele asupra contaminării levigatului

- Experiența acumulată demonstrează o scădere semnificativă a contaminării cu azot și alte substanțe dăunătoare în levigat.
- Procesul de aerare în situ contribuie la îmbunătățirea calității apei subterane și a levigatului.

6.2. Efectele asupra bilanțului gazelor

- Aerarea reduce conținutul de metan și crește descărcarea de carbon, indicând o conversie eficientă a deșeurilor în materiale mai puțin dăunătoare.
- Riscul de explozie este redus, iar costurile de tratare a gazelor reziduale sunt diminuate.

6.3. Efecte asupra tasărilor și temperaturilor

- Tasările depozitului sunt semnificative, indicând o degradare rapidă a deșeurilor și o slăbire a structurii.



- Temperaturile crescute în corpul depozitului demonstrează activitatea intensă de biodegradare și conversie a materialelor organice.

Un sistem fotovoltaic offgrid de minim 6 kwh poate să asigure energia electrica necesară funcționării compresoarelor de aer.

Principalele beneficii ale aerisirii la presiune scăzută:

Reducerea emisiilor de levigat și gaz de depozit: Aerisirea accelerează degradarea substanțelor organice din deșeuri, reducând semnificativ concentrațiile de poluanți din levigat, cum ar fi azotul, care pot contamina apele subterane. De asemenea, se reduce producția de gaz de depozit, în special metan, diminuând riscul de explozii și necesitatea tratării gazelor evacuate.

Scurtarea fazei de post – închidere: Stabilizarea accelerată permite o reducere semnificativă a duratei necesare pentru monitorizarea și gestionarea depozitului după închidere. Această reducere poate dura până la câteva decenii, generând economii semnificative de costuri.

Posibilitatea de refolosire mai timpurie: Datorită reducerii emisiilor și stabilizării accelerate a deșeurilor, terenul ocupat de depozit poate fi reamenajat și utilizat mai devreme pentru alte scopuri.

Reducerea costurilor de operare: Prin reducerea emisiilor de levigat și gaz de depozit, se diminuează necesitatea sistemelor costisitoare de tratare a levigatului și a gazelor evacuate. De asemenea, se reduce durata fazei de post-închidere, generând economii suplimentare.

Aerisirea la presiune scăzută a corpului depozitului de deșeuri se prezintă ca o soluție inovatoare și eficientă pentru gestionarea depozitelor de deșeuri vechi. Această metodă oferă o serie de beneficii semnificative din punct de vedere economic și ecologic, reducând emisiile poluante, scurtarea fazei de post-închidere, facilitând recultivarea terenului și generând economii de costuri. Implementarea acestei tehnici poate contribui semnificativ la îmbunătățirea gestionării depozitelor de deșeuri și la protejarea mediului.

Recomandări:

Se recomandă implementarea aerisirii la presiune scăzută a corpului depozitului de deșeuri ca o soluție viabilă pentru gestionarea depozitelor de deșeuri vechi, luând în



considerare beneficiile sale semnificative din punct de vedere economic și ecologic. Este importantă o evaluare detaliată a fiecărui caz pentru a determina fezabilitatea tehnică și economică a metodei. De asemenea, se recomandă colaborarea cu experți în domeniul gestionării deșeurilor pentru a implementa cu succes această tehnică inovatoare.

Concluzie

- Aerarea în situ a depozitelor vechi de deșeuri prezintă beneficii semnificative pentru mediu și economie, reducând contaminarea, costurile de întreținere și riscurile asociate depozitării deșeurilor.
- Implementarea adecvată a tehnicilor de aerare și monitorizare este esențială pentru asigurarea succesului și a eficacității procesului de stabilizare.

Proiectul a avut un impact social crescut, afectând imediat locuitorii din zona respectivă și cei din afara ei, precum și persoanele care tranzitau zona. Acest impact s-a datorat reducerii poluării și îmbunătățirii semnificative a aspectului vizual al zonei.

Investiția în închiderea depozitului de deșeuri din Fălticeni, județul Suceava, a fost finalizată în 16 luni.

Impactul asupra factorilor de mediu a fost analizat în mai multe domenii, inclusiv protecția calității apei, aerului, împotriva zgomotului și vibrațiilor, a radiațiilor, solului și subsolului, precum și a ecosistemelor terestre și acvatice. Investiția nu a prezentat riscuri majore de poluare în niciunul dintre aceste domenii, iar măsurile de protecție au fost luate pentru a minimiza orice impact negativ potențial.

Deșeurile generate pe amplasament, atât cele menajere, cât și cele tehnologice, au fost colectate și gestionate în conformitate cu practicile ecologice și legislația în vigoare. Nu s-a anticipat utilizarea sau manipularea substanțelor toxice sau periculoase în cadrul proiectului.

În ceea ce privește contextul natural și antropic în care s-a integrat proiectul, acesta nu a avut un impact semnificativ asupra acestor aspecte și a respectat legislația de mediu aplicabilă.



În final, închiderea depozitului de deșeuri a fost justificată de necesitatea de a reduce riscul pentru sănătate asociat poluării cauzate de eliminarea neconformă a deșeurilor.

Monitorizarea depozitelor de deșeuri după închidere se va realiza conform regulilor stabilite în anexa nr. 4 a Hotărârii de Guvern nr. 349/2005 referitoare la depozitarea deșeurilor. Operatorul depozitului va înregistra rezultatele evaluărilor într-un registru pe întreaga perioadă de monitorizare.

Operatorul este obligat să notifice rapid autoritatea responsabilă pentru protecția mediului în cazul producerii unor impacte semnificativ negative asupra mediului, conform procedurilor de control, și să respecte deciziile autorității locale pentru protecția mediului privind măsurile de remediere necesare în perioada post-închidere.

Sistemul de control și monitorizare pentru perioada post-închidere a depozitelor de deșeuri include: date meteorologice, monitorizarea apei de suprafață, a levigatului și a gazului de depozit, protecția apei subterane și topografia depozitului.

Informațiile meteorologice sunt esențiale pentru evaluarea balanței de apă din depozit și, implicit, pentru estimarea cantității de levigat acumulate la baza sau scurse din depozit. Aceste date sunt colectate de la cea mai apropiată stație meteorologică sau prin monitorizarea directă a depozitului. Parametrii care trebuie monitorizați și frecvența includ:

- Cantitatea de precipitații: zilnic, precum și medii lunare
- Temperatura minimă și maximă la ora 15:00: medie lunară
- Evaporarea (prin lizimetru sau alte metode adecvate): zilnic, precum și medii lunare
- Umiditatea atmosferică la ora 15:00: medie lunară

Controlul apei de suprafață, a levigatului și a gazului de depozit necesită monitorizarea constantă a parametrilor și frecvența de prelevare și analiză, cum ar fi:

- Volumul și compoziția levigatului: la fiecare 6 luni
- Volumul și compoziția apei de suprafață: la fiecare 6 luni
- Emisiile posibile de gaze precum CH₄, CO₂, H₂S, H₂ etc.: lunar

Pentru protecția apei subterane, se efectuează controlul calității apei prin foraje de control plasate în puncte strategice în amonte și în aval față de depozit. Parametrii și frecvența monitorizării apei subterane variază în funcție de viteza de curgere a apei și se stabilesc pe baza evaluării fluxului apei subterane și a calității apei din zonă.

Pentru a urmări topografia depozitului, se monitorizează comportamentul la tasare și se efectuează citiri anuale ale nivelului depozitului. Aceste măsuri de monitorizare sunt



esențiale pentru asigurarea conformității cu standardele de mediu și pentru protecția mediului înconjurător.

În vederea sprijinirii, îmbunătățirii și monitorizării implementării Directivei nr. 1999/31/EC privind depozitarea deșeurilor și a Deciziei Consiliului 2003/33/CE referitoare la criteriile și procedurile pentru acceptarea deșeurilor la depozite, Comisia Europeană a inițiat proiecte de evaluare în statele membre în ultimii ani. Statele membre ale UE-10 și UE-15 au furnizat numeroase exemple de bune practici, în special în domeniul construcției și închiderii depozitelor de deșeuri neconforme, dezvoltării infrastructurii de recuperare, implementării instrumentelor administrative pentru trecerea de la depozitare la recuperare a deșeurilor, și în ceea ce privește conștientizarea și sensibilizarea în controlul deșeurilor. Câteva dintre aceste exemple sunt descrise în continuare.

BUNE PRACTICI LA NIVEL EUROPEAN

Identificarea și eliminarea depozitelor ilegale de deșeuri au fost abordate diferit de către statele membre. De exemplu, în Ungaria, 1% din taxele anuale au fost alocate în 2007 pentru identificarea și eliminarea depozitelor ilegale de deșeuri.¹

Construcția de noi depozite moderne și reducerea volumului de deșeuri depozitate au fost abordate în mai multe state în următoarele moduri:

Înlocuirea depozitelor municipale vechi cu depozite regionale noi și moderne în majoritatea statelor analizate.

Dotarea depozitelor de deșeuri cu linii de sortare avansate pentru a recupera eficient fracțiunile recuperabile din deșeurile municipale mixte și din deșeurile de ambalaje din comerț și industrie. (Polonia, Letonia)²

Crearea de capacități de stocare pentru deșeurile periculoase în cadrul depozitelor de deșeuri. (Polonia, Letonia)

¹European Commission, Brussels "Organisation of awareness-raising events concerning the implementation of Directive 1999/31 EC on the landfill of waste", Final Report 30 May 2007, BIPRO Beratungsgesellschaft für integrierte Problemlösungen

²European Commission, Brussels "Organisation of awareness-raising events concerning the application and enforcement of community legislation on landfills" Final report 30 November 2008, BIPRO Beratungsgesellschaft für integrierte Problemlösungen



Desfășurarea operațiunilor de dezmembrare și separare a deșeurilor metalice și a deșeurilor de echipamente electrice și electronice pe amplasamentul depozitelor de deșeuri în conformitate cu standardele.³

Implementarea compostării

- compostarea individuală la nivel de gospodării în unele state ;

- introducerea compostării la depozitele moderne de deșeuri în majoritatea statelor. În Ungaria tratarea mecano-biologică este parte integrantă în planificarea gestionării deșeurilor.⁴

Utilizarea biogazului pentru generarea de energie este o practică impusă la depozitele moderne de deșeuri în statele membre. În unele cazuri, utilizarea biogazului provenit de la depozitele închise este luată în considerare, însă aceasta este evaluată în funcție de specificul fiecărui depozit. Există situații în care această practică nu este viabilă din punct de vedere economic sau nu este justificată din cauza cantităților mici de biogaz. În plus, construirea unui nou depozit în apropierea unui depozit închis permite o gestionare eficientă a biogazului provenit de la depozitul vechi.

Colectarea și tratarea levigatului sunt practici impuse la toate depozitele noi de către statele membre. Levigatul poate fi recirculat în corpul depozitului dacă evaporarea depășește cantitatea de precipitații anuale sau poate fi tratat prin osmoză inversă. De asemenea, apele uzate epurate provenite din unele depozite sunt direcționate către stațiile de epurare municipale.

Colectarea selectivă a deșeurilor cuprinde mai multe practici, printre care:

- Construirea de instalații de sortare pentru gestionarea eficientă a deșeurilor.
- Implementarea colectării din ușă în ușă în zonele rurale pentru diverse tipuri de deșeuri, precum sticlă, hârtie, deșeuri de ambalaje și deșeuri organice, o practică adoptată în Portugalia.

³ European Commission, Brussels "Organisation of awareness-raising events concerning the implementation of Directive 1999/31 EC on the landfill of waste", Final Report 30 May 2007, BIPRO Beratungsgesellschaft für integrierte Problemlösungen

⁴ European Commission, Brussels "Organisation of awareness-raising events concerning the implementation of Directive 1999/31 EC on the landfill of waste", Final Report 30 May 2007, BIPRO Beratungsgesellschaft für integrierte Problemlösungen



- Amplasarea de containere pentru colectarea separată a deșeurilor de sticlă, hârtie, metal și plastic, adesea gestionate de operatorii depozitului de deșeuri.
- Implementarea colectării gratuite a deșeurilor de ambalaje în anumite municipalități, ca metodă de separare a deșeurilor, exemplificată în regiunea Pomerania din Polonia.
- În Anglia și Țara Galilor, deșeurile solide municipale mixte sunt colectate la fiecare două săptămâni, iar în săptămânile alternative sunt preluate fracțiunile separate de deșeuri, cum ar fi hârtia, cutiile, sticla, materialele plastice, deșeurile de grădină și cele de bucătărie.
- În Finlanda, colectarea separată a deșeurilor recuperabile este o practică extinsă în întreaga țară.

Pentru **îmbunătățirea metodelor de investigare a depozitelor de deșeuri vechi și ilegale**, unele țări au adoptat tehnologii precum GIS (Sistem de Informații Geografice), chestionare și colectare de date pe teren, ca parte a unui inventar al depozitelor de deșeuri necontrolate, așa cum s-a întâmplat în Cipru.

Pentru a îmbunătăți metodele de investigare a depozitelor vechi și ilegale, în Cipru s-a realizat un inventar al depozitelor necontrolate folosind tehnologia GIS, chestionare și colectare de date. Acest studiu include o evaluare a riscurilor asociate cu depozitele identificate și o listă de acțiuni prioritare pentru recultivare și închidere.

Inițiativele pentru reorientarea fluxurilor de deșeuri și impunerea conformității cu cerințele legale, precum și pentru educarea autorităților, operatorilor din domeniul deșeurilor și a publicului, includ:

- Activități de control combinate între inspectoratele de mediu și poliție în unele state.
- În unele țări, cum ar fi Spania și Portugalia, s-a stabilit o poliție de mediu cu responsabilități specifice în combaterea crimelor de mediu, inclusiv a gestionării deșeurilor ilegale.
- Implementarea de documente standardizate și linii directoare pentru caracterizarea de bază la nivel național, cum ar fi în Republica Cehă și Polonia.
- Sistem de raportare electronică a datelor privind depozitele, adoptat în Spania.
- Pregătirea profesională a autorităților regionale și organizarea de reuniuni periodice cu autoritățile centrale, precum în Republica Cehă și Polonia.
- Evaluarea planului de gestionare a deșeurilor prin intermediul unor indicatori în Republica Cehă.



- Investigarea alternativelor de tratament și modalităților de recuperare a deșeurilor în Republica Cehă.
- Organizarea de cursuri de instruire privind cerințele tehnice și juridice pentru operatori, cum ar fi în Slovenia.
- În Slovenia, au fost stabilite standarde de calificare pentru operatorii și personalul de lucru din depozitele de deșeuri.
- Italia și Portugalia au implementat materiale inovatoare și au instituit controale de calitate pentru bariera geologică.
- Depozitele de deșeuri din Slovenia, statele baltice și Polonia organizează activități precum informări, vizite și zile ale porților deschise pentru a informa populația, cu accent special pe copii.
- Majoritatea statelor au crescut taxele și tarifele pentru depozitare.
- Slovacia a interzis depozitarea deșeurilor verzi provenite din parcuri și grădini.
- În diverse țări s-au inițiat fonduri pentru mediu, bazate pe taxe și amenzi, pentru a sprijini proiecte de investiții.
- Operatorii de depozite și colectorii au inițiat inițiative private pentru sisteme de colectare separată și pentru educație în domeniul mediului, inclusiv activități școlare, în statele baltice