



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2021 00338**

(22) Data de depozit: **15/06/2021**

(66) Prioritate internă:

22/06/2020 RO a 2020 00351

(41) Data publicării cererii:

29/07/2022

BOPI nr. **7/2022**

(71) Solicitant:

• **GENERAL WASTE LANDFILL S.R.L.,**
ARICEȘTI - RAHTIVANI, NR.FN,
SAT NEDELEA, PH, RO

(72) Inventatori:

• **STROIE DUMITRU, STR.VLADENILOR,**
NR.1116, DĂRMĂNEȘTI, DB, RO;
• **GHEORGHE NICULAE, MALU ROȘU,**
NR.126, BL.10-G, AP.31, PLOIEȘTI, PH, RO

(74) Mandatar:

ROMINVENT S.A.,
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,
SECTOR 1, 011882, BUCUREȘTI

(54) **MATRICE PENTRU STABILIZARE ȘI PROCEDU DE ECOLOGIZARE A UNEI CAVITĂȚI SAU GROPI, REZULTATE NATURAL SAU ÎN URMA ACȚIUNII OMULUI**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o matrice pentru stabilizarea solului utilizată în ecologizarea zonelor rezultate în urma exploatărilor de teren, a unor cavități sau gropi rezultate natural, în special a zonelor de teren rezultate în urma exploatărilor de agregate minerale din cariere, și la un procedeu de realizare a matricei. Matricea conform invenției este realizată dintr-o membrană (4) externă hidroizolantă depusă pe pereții și/sau pe fundul cavității și din următoarele straturi interne suprapuse:

1) un strat (5) de argilă care acoperă membrana hidroizolantă,

2) unul sau mai multe straturi (3) de material de umplutură format din minereuri nemetalifere, sticlă, ceramică, cărămidă, țiglă, materiale de construcție, ciment, var, pietriș, spărturi de piatră și altele asemenea, cu dimensiunea de 5 cm, fiecare strat (3), cu grosimea de cel puțin 1 metru, fiind acoperit cu câte un strat (6) de oxid de calciu sub formă de praf sau bulgări de maxim 5 cm, fiecare strat (6) de oxid de calciu având acces la o sursă de apă pluvială sau provenită din irigație,

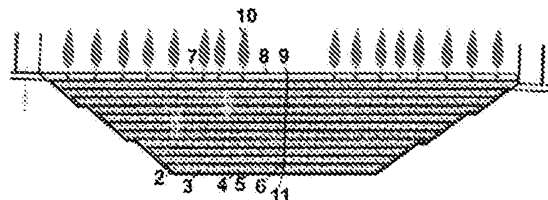
3) un strat (7) de bermă și

4) un strat (8) de suprafață format din sol fertil căruia i se adaugă conșorii de microorganisme. Proceduul conform invenției constă în montarea membranei (4) hidroizolante, așternerea stratului (5) de argilă, așternerea succesivă de straturi (3) interne de material

de umplutură concasat, spălat și decontaminat, și straturi (6) de oxid de calciu, unde stratul (6) de oxid de calciu este 3...5% din grosimea stratului (3) de material de umplutură pe care este așternut, așternerea stratului (7) intern de bermă și, opțional, așternerea stratului (8) extern de sol fertil, urmată de hidratarea matricei (1) cu apă astfel încât oxidul de calciu să se transforme în hidroxid de calciu, în timpul umplerii cavității va fi prevăzută cu puțuri pentru acces, monitorizare și vidanjare după caz, a apelor pluviale.

Revendicări: 11

Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Domeniul invenției

Invenția de față se referă la realizarea și utilizarea unei matrice de stabilizare a solului și la un procedeu de realizare a unei astfel de matrice, utilizată în ecologizarea zonelor rezultate ca urmare a exploatărilor de teren, a unor cavități sau gropi rezultate natural sau în urma acțiunii omului.

Mai mult invenția de față se referă la ecologizarea zonelor de teren sau a gropilor rezultate ca urmare a exploatării de agregate minerale din cariere.

Stadiul tehnic

Carierele de exploatare sunt zone de suprafață, de unde se extrag diverse substanțe minerale, materiale de construcții etc și unde toate lucrările se execută sub cerul liber. Aceste cariere sunt de cele mai multe ori abandonate după exploatare, fără a se realiza o reabilitare reală a zonei pentru a reda terenul astfel degradat prin exploatare circuitului agricol sau spre a fi utilizat în alte scopuri, pentru a stabili solul sau pentru a utiliza haldele de steril rezultate din excavație, depozitate de-a lungul carierei. În urma exploatării acestor cariere de suprafață rezultă niste cavități sau gropi ce au influență negativă asupra florei și faunei din zonă.

Mai mult, haldele de steril apărute în vecinătatea carierelor de exploatare, prin depozitarea materialului steril în halde exterioare, prezintă risc de alunecare și de contaminare a zonelor învecinate.

În prezent metodele de ecologizare a zonelor de exploatare includ inundarea accelerată a carierei, acoperirea cu pământ transportat din alte zone, realizarea de acoperiri vegetale sau reîmpădurire.

În condiții de degradare ridicată a unui ecosistem care acoperă suprafețe întinse, reîmpădurirea sau repopularea, în timp, cu flora și fauna nu este suficientă pentru refacerea ecologică.

O restaurare ecologică rapidă și eficientă nu se poate realiza doar prin acoperirea naturală cu vegetație și repopularea spontană a zonei. În astfel de zone persistă încă riscul de alunecare a terenului, iar regenerarea potențialului economic al acestora este minim.

Scopul invenției

Scopul invenției de față este de a asigura un produs pentru stabilizarea solului și un procedeu eficient de restaurare ecologică a unei cavități sau gropi.

Invenția de față rezolvă problemele sus-menționate prin aceea că furnizează un procedeu pentru ecologizarea, în care cavitățile sau gropile rezultate natural sau în

urma acțiunii omului, ca de exemplu gropile rezultate în urma exploatărilor miniere, la suprafața, sunt umplute cu o matrice de stabilizare realizată din straturi de materiale inerte, decontaminate, acoperite cu un ultim strat de sol fertil.

Expunerea pe scurt a invenției

Invenția se referă la o matrice pentru stabilizarea solului realizată în straturi și anume un strat de humă, un strat sau mai multe straturi de material de umplutură, unul sau mai multe straturi de oxid de calciu, un strat de bermă și un strat de sol fertil, fiecare strat de oxid de calciu fiind plasat peste un strat de material de umplutură, grosimea fiecărui strat de oxid de calciu reprezentând 3 până la 5% din grosimea stratului de material de umplutură peste care este plasat și având acces la o sursă de apă, materialul de umplutură fiind format din minereuri nemetalifere, sticlă, ceramică, cărămidă, țiglă, materiale de construcție, ciment, var, pietriș și spărturi de piatră, nisip, argilă, cenușă de vatră, cenușă zburătoare, zgură, praf de cazan, zgură neprocesată, zgură de topire, fibră de sticlă, deșeuri de calcinare, beton, pământ, pietre, resturi de balast, gips, minerale, deșeuri solide de la remedierea solului, amestecuri ale acestora, concasate până la dimensiuni de 5 cm. Invenția se mai referă și la un procedeu pentru ecologizarea unei cavități sau gropi rezultate natural sau în urma acțiunii omului, în care cavitatea sau groapa este umplută cu o matrice de stabilizare conform prezentei invenții, stratul de oxid de calciu fiind pus în contact cu apă pluvială sau apă provenind de la un puț forat, iar tratarea materialelor de umplutură se face prin plasarea acestora pe o platformă impermeabilă, prevăzută cu un sistem de rigole; concasarea acestora până la dimensiuni de 5 cm; spălarea opțională a acestora cu jet de apă sub presiune; decontaminarea opțională a acestora; și separarea opțională a materialelor care pot fi reciclate.

Definiții

În contextul prezentei invenții procedeul de ecologizare este definit ca acțiunea efectuată pentru a asigura un mediu natural sanatos.

În contextul prezentei invenții prin cavitate, cariere sau gropi se înțelege o adâncitură din pământ, deschisă în partea de sus, rezultată natural sau din urma unei exploatare la suprafață;

În contextul prezentei invenții prin bermă se înțelege o întăritură pentru consolidarea unui taluz, făcută din pământul rezultat prin săparea unui șanț, a unei gropi de carieră sau a unei cavități.

În contextul prezentei invenții consorțiile de microorganisme sunt definite ca medii suport ce conțin populații mixte de microorganisme.

În contextul prezentei invenții apa levigată este definită ca lichidul care se scurge din deșeurile depozitate și care provine din sau este conținut într-un depozit de deșeurii sau din spălarea și/sau decontaminarea acestora.

Expunerea invenției

Invenția de față se referă la o matrice pentru stabilizarea solului, realizată dintr-un strat extern hidroizolant depus pe întreaga cavitate a gropii ce cuprinde, în straturi orizontale suprapuse, straturi interne succesive de: argilă, straturi de material de umplutura, straturi de oxid de calciu, un strat de bătă, și la suprafață, un strat de sol fertil.

Stratul extern hidroizolant depus pe întreaga cavitate a gropii este o membrană hidroizolantă cu crampoane de 400 g/m², impermeabilă, rezistentă la șocuri mecanice.

Primul strat intern al matricei de stabilizare, se depune pe fundul cavității sau gropii, și este reprezentat de un strat de argilă. O sursă semnificativă de argilă este cea rezultată în urma exploatarea de agregate minerale, nisip și pietriș, și care, de multe ori, se regăsește în bătă.

Stratul de argilă are rolul de a impermeabiliza și de a împiedica contaminarea pânzei freatice cu apa pluvială, posibil contaminată. Opțional, stratul de argilă se poate asterna astfel încât să acopere substanțial membrana hidroizolantă.

Următoarele straturi interne sunt straturile de material de umplutura din matricea conform invenției, acestea sunt realizate din diferite tipuri de materiale de umplutura, alese dintre: minereuri nemetalifere, sticlă, ceramică, cărămidă, țiglă, materiale de construcție, ciment, var, pietriș și spărturi de piatră, nisip, argilă, cenușă de vatră, cenușă zburătoare, zgură, praf de cazan, zgură neprocesată, zgură de topire, fibră de sticlă, deșeurii de calcinare, beton, pământ, pietre, resturi de balast, gips, minerale, deșeurii solide de la remedierea solului sau amestecuri ale acestora, concasate până la dimensiunea de 5 cm.

Straturile interne de material de umplutura au rolul de a stabiliza solul, de a folosi materiale rezultate în urma excavărilor sau a demolărilor, de a oferi un strat suport pentru straturile superioare și stratul de sol fertil, de a elimina riscul de alunecare a solului din jurul zonei de exploatare.

Straturile de material de umplutura asigură eliminarea impactul vizual negativ si oferă posibilitatea creării unor spatii de depozitare a diferitelor tipuri de materiale de umplutura.

Numarul straturilor de material de umplutura poate fi minim unul.

Deasupra fiecărui strat intern de umplutură este plasat un strat de oxid de calciu, iar grosimea fiecărui strat de oxid de calciu poate reprezenta 3 până la 5% din grosimea stratului de material de umplutura peste care este amplasat.

Rolul stratului de oxid de calciu este de a ajuta la alcalinizarea apei pluviale si a solului si datorita reacției exoterme pe care o are cu apa, ajută la tasarea straturilor de material de umplere. Reacția care se produce atunci cand apa patrunde in stratul de oxid de calciu este o reacție exotermă, temperatura la care materialele de umplutura suporta un proces de omogenizare si tasare eliberând aerul dintre ele.

Oxidul de calciu folosit in acest strat poate fi sub formă de pulbere sau sub formă de praf sau bulgări cu dimensiuni între 3-5 cm.

Matricea conform invenției prezinta si un strat intern de bermă. Acest strat de berma are rol de întăritură si este reprezentat de materialul rezultat in urma procesului de excavare, plasat de-a lungul carierelor și poate conține argilă in amestec cu nisip, pietriș, praf și pământ.

Stratul intern de bermă se aterne peste stratul de oxid de calciu. Acest strat are rol de a susține stratul fertil si de a asigura un drenaj bun al apei pluviale. Așternerea acestui strat are avantajul de a folosii materiale rezultate in urma excavărilor, oferă posibilitatea scăderii costurilor de reabilitare a zonei prin folosirea acestor depozite de excavari aflate in proximitate, scade poluarea in zona exploatată si în zonele limitrofe prin aducerea la nivel a solului, asigura un substrat adecvat pentru rădăcinile plantelor ce urmează a popula zona.

Matrice de stabilizare conține la suprafata, un strat de sol fertil. Stratul fertil poate fi strat fertil rezultat din decoperta sau adus din alte zone, sau format din amestec de strat fertil cu agregate. Stratul de berma si cel de sol fertil se adaugă peste straturile de umplere până la cota +1,2 m fata de orizontul terenului din vecinătate.

Așternerea stratului de sol fertil are ca rol oferirea unui substrat adecvat exploatarei agricole/pomicole prin cultivare de arbori sau arbuști, ajutând la restaurarea florei și a faunei.

Invenția se refera de asemenea la un procedeu pentru ecologizarea unei cavități sau gropi rezultate natural sau în urma acțiunii omului, de exemplu ca urmare a

exploatării miniere la suprafața, a asanării mlaștinilor, a secării lacurilor, a surpării pământului, a secării bazinelor piscicole, a gropilor sau a bazinelor de decantare dezafectate, în care cavitatea sau groapa este umplută cu o matrice de stabilizare, prin așternerea straturilor astfel:

- i) aplicarea stratului extern hidroizolant pe întreaga suprafața a peretilor gropii/cavitatii;
- ii) așternerea stratului de argila;
- iii) așternerea succesivă de straturi de material de umplutură și oxid de calciu, unde stratul de oxid de calciu este în procent de 3-5% din stratul de material de umplutură pe care este așternut;
- iv) așternerea stratului de bătă;
- v) așternerea stratului de sol fertil și cuiburi pentru arbuști;

și în care stratul de oxid de calciu se aduce în contact cu o cantitate de apă astfel încât oxidul de calciu să se transforme în hidroxid de calciu. Apa necesară pentru reacția de transformare poate fi apă pluvială sau opțional apă provenită din alte surse ca de exemplu de la un put forat, amplasat în proximitatea matricei, cu adâncimea până la pânza freatică.

Realizarea unui foraj de observație/monitorizare de la suprafața până la stratul de argila impermeabilă, se realizează de asemenea în vederea colectării apei levigată și în vederea întocmirii analizei periodice a apei staționate.

Procedul de ecologizarea conform invenției realizează tratarea și concasarea materialelor de umplutură, pe o platformă externă impermeabilă, plasată în proximitatea gropii sau cavitatii, prevăzută cu un sistem de rigole colectoare în bazine. Astfel, pe această platformă se pot realiza următoarele operații:

- a) plasarea materialelor de umplutură;
- b) concasarea materialelor de umplutură, până la dimensiunea de 5 cm;
- c) opțional se spală cu jet de apă sub presiune;
- d) opțional se decontaminează;
- e) opțional, se separă materiale care pot fi reciclate.

Tratarea materialelor de umplutură are ca avantaje decontaminarea și eliminarea posibilelor substanțe contaminante, nocive mediului, scăderea costurilor de reabilitare a zonei prin recuperarea materialelor ce pot fi reciclate.

Concasarea la dimensiunile de 2-5 cm are avantajul ca materialul concasat este mai usor de decontaminat, este mai usor de manevrat si permite realizare unui start de umplere omogen.

Prezentarea avantajelor

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- elimina riscul de alunecare a formelor de relief, apărute într-o zona de exploatare prin depozitarea materialului steril în halde exterioare;
- elimina impactul vizual negativ al terenului degradat;
- asigura reintegrarea suprafețelor degradate în circuitul agricol/pomicol, productiv și/sau ecologic al regiunilor în care acestea se găsesc și regenerarea potențialului economic al acestora;
- îmbunătățește calitatea mediului înconjurător;
- oferă posibilitatea creării unor spatii de depozitare a diferitelor tipuri de materiale de umplutura în cavitățile rezultate natural sau în urma acțiunii omului;
- oferă potențial pentru recultivarea plantelor/pomilor, accelerarea procesului de instalare a vegetației și astfel diminuarea intensității fenomenelor de eroziune;
- reduce procesul de generare a apelor acide prin depozitarea unor materiale bazice;
- asigură rezistența mecanică a solului prin eliminarea posibilității alunecărilor de teren ce pot provoca accidente;
- folosește materialele rezultate în urma excavărilor,
- oferă posibilitatea scăderii costurilor de reabilitare a zonei,
- scade poluare în zona exploatată și în zonele limitrofe.

Exemple de realizare și aplicare a invenției cu referire la figuri

Se dau în continuare mai multe exemple de realizare a invenției în legătură cu figurile, care prezintă:

Figura 1 Vedere în secțiune transversală a matricei de stabilizare, realizată din straturi orizontale suprapuse, în care stratul de argilă asternut acoperă substanțial membrana hidroizolantă.

În continuare este prezentat un exemplu de obținere a unei matrice de stabilizare (1) pentru o cavitate rezultată în urma exploatărilor la suprafața agregatelor miniere.

Materialele de umplură, necesare umplerii gropii rezultate ca urmare a exploatării de agregate minerale, sunt transportate la intrarea în incintă sau imediată proximitate a carierei. După transportare se descarcă pe o platformă special amenajată, având dimensiuni și proprietăți fizice adecvate pentru depozitarea, concasarea și eventual

decontaminarea materialelor necesare umplerii zonei rezultate în urma exploatării, denumita în continuare groapa de cariera (2).

Într-un exemplu preferat, la intrarea în incinta gropii de cariera (2) se amenajează o platformă care este realizată din beton sau dale betonate prefabricate. Această platformă este acoperită, de exemplu cu o copertină, are o dimensiune și o grosime adecvate pentru a nu se deteriora sub acțiunea greutății materialelor de umplutură, este armată cu plasa de fier-beton și este substanțial impermeabilă, pentru a împiedica eventualele scurgeri de soluții contaminate, în sol.

Platforma este prevăzută cu un sistem de rigole, destinate colectării soluțiilor utilizate la decontaminare (soluții pe baza de apă, biodegradabile, ca de exemplu soluție spalare parbriz) pentru cazurile în care se realizează decontaminarea fragmentelor de material de umplutură (3).

Fragmentele mari de materiale de umplutură inerte sunt supuse unui proces de concasare până la dimensiuni de 2-5 cm. Pentru un randament mai bun al acestei etape, concasarea se realizează de preferință înaintea denocivizării. După concasare/mărunțire, materialul este plasat pe o bandă transportoare și se trece printr-un tunel dezinfectant, decontaminant.

Decontaminarea materialelor de umplutură se face prin spalare, cu un sistem de curățare, de înaltă presiune, de exemplu de tip KÄRCHER și folosind soluții de detergenți biodegradabili, ca cei utilizați în aeronautică și în activități de degresări grele a suprafețelor metalice, a covoarelor asfaltice, a suprafețelor betonate, sau a suprafețelor pereților din cadrul halelor industriale etc.

Sistemul acoperit de rigole este dispus, de preferință, perimetral platformei betonate sau dalelor de beton prefabricate și colectează lichidul rezultat din etapa de decontaminare, în bazine vidanjabile.

Lichidul din rigole este colectat în bazine, de unde este extras prin vidanjare, și predat unui agent autorizat, pentru colectarea de deșeuri periculoase.

Materialul inert decontaminat și concasat este sortat, o parte este separată în vederea valorificării (de exemplu material feros sau neferos), urmând ca restul de material inert să fie depus în straturi, pe fâșii, în groapa de carieră.

După sortare, materialul inert este încărcat, cu ajutorul unui încărcător frontal, în autobasculante, și transportat în cavitatea rezultată ca urmare a exploatării agregatelor minerale.

Sistemul de lucru este bazat pe principiul descarcarii autobasculantelor, sub supraveghere, pe locurile planificate zilnic, în care excavatorul împinge materialele descărcate, în scopul nivelării zonei si tasarii materialului in strat.

Descărcarea materialelor de umplură se face in sens invers excavării, in straturi succesive, pe fâșii.

În prealabil, pereții gropii de excavație sunt acoperiți cu o membrana hidroizolanta (4), cu crampoane de 400 g/m², impermeabila, rezistentă la șocuri mecanice.

Umplerea gropii de carieră (2) se realizeaza asigurandu-se straturi, in urmatoarea ordine: argilă (5), straturi succesive de material de umplură (3) mărunțit și straturi de oxid de calciu (6), berma (7) si strat de sol fertil (8). Peretii gropii pot fi izolati folosind o membrana hidroizolatoare.

Primul strat intern de umplere a gropii se realizeaza cu argilă (5). Intr-un exemplu preferat stratul de argila este asternut ca sa acopere substantial membrana hidroizolanta.

Urmatoarele straturi interne sunt constituite din straturi de material de umplutura (3), inert si/sau, decontaminat acoperite cu straturi succesive de oxid de calciu (6), pentru alcalinizarea apei pluviale.

De preferință oxidul de calciu (6) se adaugă în amestec, în straturi, egale cu echivalentul 3-5 % din stratul de material de umplură (3) [un strat de aproximativ 3-5 cm oxid de calciu (6) la un strat de 1 m material de umplură (3)].

Stratul de bermă (7) si de sol fertil (8) se așterne pana la cota +1,2 m fata de cota normala a terenului, pentru a face față tasării în timp a materialelor de umplură.

De la cota +1,0 la cota +1,2 m fata de orizontul terenului din vecinătate se așterne strat de sol fertil. Stratul fertil poate fi strat de sol fertil (8) rezultat din decoperta sau adus din alte zone, sau format din amestec de strat de sol fertil (8) cu agregate adecvate scopului inventiei.

In stratul fertil se vor planta arbori sau arbusti, de exemplu in cuiburi de cate 0,7 m³.

In perimetrul reabilitat se poate realiza minim un foraj de observație/monitorizare (9) de la suprafata pana la stratul de argilă (5) impermeabil, in vederea colectării de apa/lichid levigat (11), pentru analize periodice (foraj de observatie/monitorizare).

Din 8 in 8 m se fac cuiburi de pământ in vederea plantarii de pomi sau arbusti (10), ca de exemplu nuc, arbusti de natura salbatica, stejar, plop, salcam, sau alte specii de arbusti sau pomi fructiferi, sau orice plante, pomi, copaci sau culturi de utilitate economica sau nu.

Pentru o livada, care nu necesita lucrari de intretinere si stropire, este obligatorie imprejmuirea-paza. Aceasta se poate realiza prin plantare perimetrala de arbusti de catina, în același timp cu puietii de arbusti sau de pomi, ajungand la maturitate simultan, creand o bariera greu de strapuns, atat de catre om cat si de catre animalele salbatice, fiind cel mai eficient gard, totodata profitabil din punct de vedere economic.

Aceasta suprafata de teren va fi redada utilizarii sale initiale: teren de utilitate agricola.

Etapele descrise mai sus se pot realiza in succesiunea descrisa sau se pot realiza si simultan.

Procedeul de ecologizare descris mai sus poate fi aplicat unei cavitati sau gropi rezultate ca urmare a exploatarei la suprafata a agregatelor minerale, rezultate in urma asanarii mlastinilor, a secarii lacurilor, a surparii pamantului, a secarii bazinelor piscicole sau in gropi sau bazinelor de decantare dezafectate, rezultate natural sau in urma actiunii omului.

Se prezintă mai departe un exemplu de realizare a procedeului de ecologizare și a utilajelor folosite.

Optional sau in proximitatea carierei, pentru uzul propriu in sensul ecologizarii zonei, din care au fost extrase agregate minerale, se afla:

- cântar bascula;
- con metalic pentru preluarea/descarcarea materialelor de umplutura direct din autobasculante;
- concasor al materialelor sosite pe amplasament;
- banda transportoare electronica, care realizeaza selectarea de materiale, pe categorii, si directionarea lor catre europubele de mare capacitate prin intermediul burlanelor;
- materialele valorificabile (hartie, metale feroase, metale neferoase, mase plastice etc) depozitate in pubele special amenajate, pana la expedierea lor catre societatile certificate / abilitate sa valorifice aceste materiale;
- zona de decontaminare a materialelor care impun un astfel de tratament;
- sistem de tratare cu jet de inalta presiune;
- rezervor motorina;

- platforma betonata sau dale de beton prefabricate cu rigole colectoare si baza de stocare a lichidelor utilizate pentru decontaminarea materialelor atinse de materiale periculoase;

Intre zona de prelucrare a materialelor si zona de descarcare si asezare a materialelor de umplutura se mai afla și autobasculanta și excavator cu încărcător frontal; pe amplasament vor mai exista si urmatoarele: generator de curent; container modul sef amplasament si birou facturare; container modul muncitori; container modul sala de mese; container modul vestiar; WC ecologic; stâlpi pentru iluminat zona administrativa.

Se da în continuare un exemplu de realizare a stratului intern de umplutura.

Stratul intern de umplutura poate fi realizat din diferite tipuri de materiale, deșeuri inerte sau deșeuri periculoase, decontaminate, care pot fi admise ca umplutura in cavitatea ramasa dupa exploatarea de agregate minerale, in vederea ecologizarii si a redării terenului pentru folosința.

Exemple de materiale de umplutură:
deșeuri rezultate din exploatarea miniera si a carierelor
deșeuri rezultate din tratarea fizica si chimica a mineralelor
deșeuri rezultate din procesarea fizica si chimica a minereurilor nemetalifere
deșeuri de pietriș si spărturi de piatra
deșeuri de nisip si argila
deșeuri din procese termice și de la alte instalații de combustie
cenușa de vatra, zgura si praf de cazan
cenușa zburătoare de la arderea carbunelui
cenușa zburătoare de la arderea turbei si lemnului netratat
cenușa de vatra, zgura si praf de cazan
cenușa zburătoare
deșeuri din industria siderurgica
zgura neprocesata
deșeuri de la turnarea pieselor feroase
zgura de topitorie
miezuri si forme de turnare care nu au fost inca folosite la turnare

Exemple de materiale de umplură:
deșeuri de la turnarea pieselor neferoase
zgura de topire
deșeuri de la producerea sticlei și a produselor din sticlă
deșeuri de sticlă și din fibre de sticlă
particule și praf
deșeuri de la fabricarea materialelor ceramice, caramizilor, țiglelor și materialelor de construcție
deșeuri de la prepararea amestecurilor anterior procesării termice
particule și praf
deșeuri ceramice, de cărămizi, țigle sau materiale de construcție (după procesarea termică)
deșeuri de la fabricarea cimentului, varului și gipsului, a articolelor și produselor derivate din ele
deșeuri de la calcinarea și hidratarea varului
deșeuri de materiale compozite pe baza de ciment
deșeuri de beton și namoluri cu beton
deșeuri de sticlă
deșeuri anorganice
deșeuri de căptușire și refractare
materiale de căptușire și refractare pe baza de carbon din procesele metalurgice
materiale de căptușire și refractare din procesele metalurgice
materiale de căptușire și refractare din procesele ne-metalurgice
deșeuri din construcții și demolări
pământ excavat din amplasamente contaminate
beton, cărămizi, țigle și materiale ceramice
beton
caramizi
amestecuri de beton, cărămizi, țigle și materiale ceramice

2

Exemple de materiale de umplură:
pământ, pietre si deșeuri de la dragare
resturi de balast
materiale de construcție pe baza de gips
deșeuri de la construcții si demolări
amestecuri de deșeuri de la construcții si demolări
deșeuri de la instalațiile de tratare a reziduurilor, de la stațiile de epurare a apelor uzate si de la tratarea apelor pentru alimentare cu apa si uz industrial
deșeuri de la incinerarea sau piroliza deșeurilor
cenuși de ardere si zguri
nisipuri de la paturile fluidizate
deșeuri de la tratarea mecanica a deșeurilor (de ex. sortare, maruntire, compactare, granulare)
minerale
deșeuri de la lucrări de remediere a solului si apelor subterane
deșeuri solide de la remedierea solului

Se ia în considerare ca eventualele deșeuri potențial periculoase se decontaminează pe amplasament, într-un spațiu special amenajat acestei operațiuni si care pot fi admise ca umplutura in cavitatea ramasa dupa exploatarea de agregate minerale in vederea ecologizarii si redării terenului folosinței inițiale. Pot fi folosite urmatoarele tipuri de materiale:

- betoane si alte materiale rezultate din demolari si care au intrat in contact cu produse petroliere;
- materiale pulverulente sau sub forma de praf (ciment, ipsos etc); materiale in bucati mici de forma regulata (caramizi, blocuri mici de mozaic, blocuri mici de beton, etc), materiale in bucati mici de forma neregulata sau bulgari (var bulgari, piatra bruta etc), materiale in bucati mari (prefabricate din beton armat sau nu etc), devenite nefolositoare, sau achizitionate peste necesarul investitiilor.
- materiale de umplutura din categoria deșeurilor rezultate din exploatarea miniera si din tratarea fizica si chimica a mineralelor, din constructii si demolari, de la statiile de

tratare a reziduurilor si de la statiile de epurare a apelor, decontaminate si acceptate ca umplutura.

Zona in care se executa verificarea conținutului încărcăturii autovehiculelor precum si decontaminarea încărcăturilor care necesita aceasta operațiune se afla in apropierea intrării in zona de depunere a materialelor decontaminate si este acoperita, de exemplu cu o copertina, pentru a se putea lucra indiferent de anotimp si vreme.

Procedeul de ecologizare a cavităților rezultate natural sau în urma acțiunii omului cuprinde următoarele etape:

A) depozitarea si tratarea materialului de umplutura:

i) plasarea unor materiale de umplutură potențial contaminate pe o platforma substanțial impermeabilă, având dimensiuni și rezistență adecvate pentru depozitarea acestora, prevăzută cu un sistem de rigole și preferabil acoperită, cum ar fi cu o copertină substanțial impermeabilă;

ii) opțional, concasarea fragmentelor materialelor de umplutură, pana la dimensiuni de aproximativ 2-5 cm;

iii) optional spalarea materialelor de umplutura;

iv) decontaminarea materialelor de umplutură;

v) optional extragere materiale feroase/neferoase;

B) transportul la groapa a materialului rezultat la etapa A

C) montarea membranei hidroizolante (4) pe peretii gropii

D) umplerea gropii in straturi astfel:

i) strat de argilă (5);

ii) succesiv strat de material rezultat la etapa A cu strat de oxid de calciu (6)

iii) strat de berma (7);

iv) strat sol fertil (8);

E) realizarea a minim unui foraj de observație/monitorizare (9) cu adancimea de pana la cota stratul de argilă (5);

F) opțional plantarea de arbori sau arbuști în stratul fertil de sol.

Platforma menționată poate fi realizată din beton armat si/sau dale betonate prefabricate si poate fi prevăzută cu benzi transportoare, preferabil cu benzi transportoare selectoare si cu tunele de decontaminare pentru realizarea etapei Aiv).

Spălarea materialelor de la punctul Aiii) se poate realiza cu un sistem de curățat cu înalta presiune si folosind soluții de detergenți biodegradabili;

Sistemul de rigole menționat poate fi plasat pe perimetrul platformei menționate și colectează soluțiile folosite la spălare și decontaminare, care apoi pot fi predate unui agent acreditat.

Umplerea gropii se poate realiza prin transportarea materialelor de umplură în groapă, printr-o zonă de acces și depozitarea acestora se face în straturi pe fașii, invers procedurii de excavare.

Acoperirea gropii se poate face dacă este cazul, cu un strat suplimentar de material de umplură de excavație, cum ar fi pietriș sau/și nisip, până la nivelul +1 m, față de orizontul terenului, iar stratul de sol fertil, sau amestec de sol fertil cu agregate, poate fi depus până la nivelul +1,2 m, față de orizontul terenului.

Procedura de ecologizare cuprinde opțional și o etapă care presupune inocularea straturilor de sol fertil și a suportului sau format din sol degradat sau umplutura anorganică inertă, cu conșorii de microorganisme (amestec de culturi de microorganisme). Aceste microorganisme au rolul de a îmbogăți solul, transformându-l treptat în materie organică asimilabilă plantelor care se vor dezvolta în stratul de sol fertil sau mai puțin fertil.

Inocularea se va executa prin stropire la suprafața amplasamentului după o schemă care se calculează specific pentru fiecare caz în parte.

Plantarea de arbori sau arbuști (10) de la etapa F) se poate face în cuiburi, de preferință în cuiburi de câte 0,7 m³, cu specii de nuc, stejar, plop, salcam, de preferință cu specii de nuc din soiul Chandler, iar zona plantată poate fi protejată prin plantare perimetrală de arbuști de cătină.

Revendicari

1. Matrice pentru stabilizarea (1) unei cavitati sau gropi din sol caracterizata prin aceea ca este realizată din:

- un strat extern hidroizolant, depus pe peretii si/sau pe fundul cavității sau gropii, ce cuprinde urmatoarele straturi interne, suprapuse:
- un strat de argilă (5), care acopera substantial membrana hidroizolanta.
- unul sau mai multe straturi de material de umplutură (3), acoperit cu cate un strat de oxid de calciu (6),
- un strat de bermă (7) și
- un strat de suprafata, de sol fertil (8).

2. Matrice conform revendicarii 1 caracterizata prin aceea că fiecare strat de intern de oxid de calciu (6) este plasat peste un strat de material de umplutură (3) corespunzator si grosimea fiecărui strat de oxid de calciu (6) reprezintă 3 până la 5% din grosimea stratului de material de umplutură (3) peste care este plasat.

3. Matrice conform revendicării 1 sau 2 caracterizata prin aceea că grosimea stratului de material de umplutură (3) este de cel puțin 1 m iar granulatia pana la dimensiunea de 5 cm.

4. Matrice conform revendicărilor 1 la 3, în care materialul de umplutura este format din: minereuri nemetalifere, sticla, ceramica, cărămida, țigla, materiale de construcție, ciment, var, pietriș și spărturi de piatră, nisip, argilă, cenușă de vatră, cenușă zburătoare, zgură, praf de cazan, zgură neprocesată, zgură de topire, fibră de sticlă, deșeuri de calcinare, beton, pământ, pietre, resturi de balast, gips, minerale, deșeuri solide de la remedierea solului, amestecuri ale acestora, concasate până la dimensiunea de 5 cm.

5. Matrice conform revendicărilor 1 la 4 în care oxidul de calciu este sub formă de pulbere sau sub formă de bulgări de pulbere cu dimensiuni de până la 5 cm.

6. Matrice conform oricărei revendicări precedente în care stratul de oxid de calciu (6) are acces la o sursă de apă.

7. Procedeu pentru ecologizarea unei cavități sau gropi rezultate natural sau în urma acțiunii omului, care se realizează prin umplerea cu o matrice (1), conform revendicărilor 1-6 prin așternerea de straturi astfel:

- i) montarea membranei hidroizolante (4);
- ii) așternerea stratului de argilă (5),;
- iii) așternerea succesivă de straturi interne de material de umplură (3) și oxid de calciu (6), unde stratul de oxid de calciu (6) este în procent de 3-5% din stratul de material de umplură (3) pe care este așternut;
- iv) așternerea stratului intern de bătă (7);
- v) opțional, așternerea stratului extern de sol fertil (8);
- vi) hidratarea matricei (1), cu apă, astfel încât oxidul de calciu să se transforme în hidroxid de calciu,

8. Procedeu pentru ecologizarea conform revendicării 7, în care stratului de sol fertil (8) i se adăugă consozii de microorganisme.

9. Procedeu pentru ecologizarea conform revendicării 7 sau 8, în care apa pentru hidratarea matricei (1) provine din surse naturale sau dintr-un puț forat;

10. Procedeu pentru ecologizarea conform revendicărilor de la 7 la 9 în care materialele de umplură sunt pre-tratate și eventual decontaminate.

11. Procedeu conform revendicării 10 în care decontaminarea materialelor de umplură se efectuează astfel:

- i) se plasează materialele pe o platformă impermeabilă, prevăzută cu un sistem de rigole;
- ii) se concasează materialele până la dimensiunea de 5 cm;
- iii) opțional se spală cu jet de apă subpresiune;
- iv) se decontaminează;
- v) opțional, se separă materiale care pot fi reciclate.

Desen
Figura 1

