



(12)

BREVET DE INVENȚIE

- (21) Nr. cerere: **a 2001 00265**
(22) Data de depozit: **12.07.2000**
(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.11.2007** BOPI nr. 11/2007

(30) Prioritate:
12.07.1999 JP 11-197216

(86) Cerere internațională PCT:
Nr. **JP 00/04649 12.07.2000**

(87) Publicare internațională:
Nr. **WO 01/04426 A1 18.01.2001**

(73) Titular:
• **OKUTAMA KOGYO CO., LTD.**, 32-7,
SENDAGAYA 5-CHOME, SHIBUYA-KU,
151-0051, TOKYO, JP

(72) Inventatori:
• **SYUNJI SATOH**, 37-1, KAMIDAIRA
3-CHOME, FUSSA-SHI, 197-0012, TOKYO,
JP;
• **TOSHIJI KOJIMA**, 72-1, FUKIAGE,
OME-SHI, 198-0015, TOKYO, JP

(74) Mandatar:
ROMINVENT S.A.,
STR. ERMIL PANGRATTI, NR. 35,
SECTOR 1, BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4871283;
JP 8020776

(54) **PROCEDEU DE OBȚINERE A UNUI SOL FLUIDIZAT**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui sol fluidizat, utilizat în lucrări de construcție civilă, care cuprinde următoarele etape: a) amestecarea apei cu un material de solidificare hidraulică; b) amestecarea și agitarea pastei rezultate în etapa a) cu un sol cu adaos de var, pentru formarea unui mortar de sol îmbunătățit. Materialul de solidificare hidraulică din etapa a) este ales dintre ciment, zgură de furnal, ciment de cenușă, amestec de ciment și zgură de furnal, varul din etapa b) constă din var nestins, la care, opțional, se adaugă un

material auxiliar, iar solul utilizat în etapa b), la care se adaugă varul, este ales dintr-un grup care constă din sol mălos, pământ coeziv, pământ coeziv nisipos, pământ coeziv pe bază de pietriș, pământ coeziv cu cenușă vulcanică, pământ nisipos, ciment cu pietriș și gips, acest sol fiind generat din lucrări de construcții sau din nisip sau pământ de bună calitate.

Revendicări: 3
Figuri: 1



RO 121564 B1

1 Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui sol fluidizat, utilizat pentru execu-
3 tarea unei operații de umplere, reumplere, cimentare, rambliere, într-o lucrare de construcție
civilă.

5 Pentru executarea umplerii, reumplerii, cimentării, și ramblierii, într-o lucrare de
construcție civilă, practica convențională este de a utiliza ca atare solul generat la locul
7 lucrării ca sol excavat în surplus. Și, în general, este binecunoscut că acolo unde solul ge-
nerat este defectuos, se utilizează fie sol de calitate bună, în locul acestuia, fie se utilizează
9 sol îmbunătățit prin proporționarea solului ca atare, generat în surplus, cu un material de
solidificare.

11 Această practică convențională necesită tasare și compactare, și este necesar de a
controla presiunea de la un compactor, utilaj pentru tasare și altele asemănătoare, la o
13 extindere care nu cauzează o distrugere a conductei îngropate. De exemplu, acolo unde este
necesară executarea unei operații de reumplere, după instalarea sau repararea unor astfel
15 de conducte îngropate, așa cum ar fi un tub de canalizare, o conductă de gaz sau o
conductă subterană, tip tub, pentru un cablu de comunicare, acest control este inevitabil.

17 În aceste circumstanțe, poate deveni dificil de a se realiza o tasare sau compactare
suficientă a pământului în jurul conductei îngropate sau o insuficiență a lucrării de umplere
19 tinde să producă cavități remanente, care pot conduce la diverse probleme, așa cum ar fi:
tasarea sau lăsarea în jos a solului.

21 Într-o astfel de conjunctură, o tensiune excesivă tinde să aibă loc în conducta îngro-
pată și să conducă la distrugere. Același lucru se va petrece și în cazul reumplerii unui zid
de sprijin sau a unei fundații supuse sarcinilor gravitaționale și împingerilor.

23 Pe de altă parte, pentru a rezolva aceste probleme, sunt introduse diferite tipuri de
procedee de fluidizare. Printre acestea, un procedeu de fluidizare este aplicat pentru o
25 lucrare de construcție civilă, prin utilizarea unui sol fluidizat, preparat prin imprimarea de
fluiditate și aplicarea unui tratament pentru îmbunătățirea proprietății de umplere la solul
27 generat la locul lucrării de construcție. Ca exemple de procedee convenționale, privind solul
fluidizat, sunt prezentate următoarele publicații de cereri de brevet neexaminat, japoneze.

29 Publicația de cerere de brevet neexaminată, japoneză, cu nr. 63-233115, prezintă un
sol fluidizat, obținut prin amestecarea și agitarea solului (nisip și pământ) cu apă și un ma-
31 terial de solidificare, prin agitare oscilantă/de rotație (cerere menționată ca "stadiul tehnicii 1",
în cele ce urmează).

33 În publicația de cerere de brevet neexaminată, japoneză, cu nr. 1-312118, este
descriș un sol fluidizat, proporționat prin amestecarea solului excavat cu un material de
35 solidificare hidraulică și apă (cerere menționată ca "stadiul tehnicii 2", în cele ce urmează).

37 Publicația de cerere de brevet neexaminată, japoneză, cu nr. 6-344328, prezintă de
asemenea un sol fluidizat cu efect imediat, care cuprinde o pastă obținută prin amestecarea
solului (nisip și pământ) și apă, și un amestec cu un material de solidificare (cerere men-
39 ționată ca "stadiul tehnicii 3", în cele ce urmează).

41 Publicația de cerere de brevet neexaminată, japoneză, cu nr. 7-82984, prezintă un
sol fluidizat, preparat din pastă condiționată, prestabilită, obținută prin amestecarea unui sol,
43 material brut, cu pastă care conține argilă, nisip depozitat în apă și sol de foarte bună calitate
de tip bentonit, și adăugarea unui material de solidificare la acest amestec (cerere men-
ționată ca "stadiul tehnicii 4", în cele ce urmează).

45 În documentele din stadiul tehnicii 1...4, mai sus-menționate, se menționează că pro-
cedeele de fluidizare care utilizează sol fluidizat sunt eficiente pentru clarificarea problemelor
47 de rezolvat de către invențiile respective.

RO 121564 B1

În oricare dintre documentele din stadiul tehnicii mai sus-menționate, totuși, pentru scopul de preparare a solului fluidizat, fie apa și materialul de solidificare sunt amestecate în mod simultan cu solul (de exemplu sol îmbunătățit), fie solul și apa sunt amestecate în avans și apoi materialul de solidificare este amestecat cu acestea. Astfel, când solul și apa sunt amestecate așa cum a fost descris mai sus, particule (sau granule) efective de sol sunt eliberate și dispersate de pe suprafețele particulelor de sol, de formă cvasigranulară, sol care este granulat în mod preliminar, la o dimensiune a granulelor corespunzătoare, în timpul tratamentului de fluidizare. Aceasta conduce la o vâscozitate mai mare a solului fluidizat. Ca rezultat, vâscozitatea crește peste valoarea vâscozității adecvate pentru utilizarea reală a solului fluidizat la locul construcției. Este prin urmare necesar să crească cantitatea de apă amestecată, pentru a inhiba creșterea în vâscozitate. Deoarece o creștere în cantitatea de apă conduce la o descreștere în rezistență, cantitatea de ciment trebuie să fie crescută, ceea ce corespunde la o reducere a cantității de sol ce urmează să fie amestecat.

În plus, în documentele din stadiul tehnicii, este necesară o perioadă mai lungă de amestecare, pentru a asigura paleta completă a funcțiilor materialului de solidificare, prin eliminarea porțiunii coagulate la amestecarea solului, apei și a materialului de solidificare. Aceasta înseamnă că acolo unde este necesar mult timp, pentru amestecarea și prepararea solului fluidizat, productivitatea într-un spațiu așa îngust al locului construcției este limitată. Prin urmare, la locul construcției este dificil de a prepara și utiliza solul fluidizat. În vederea acestor circumstanțe, în conformitate cu procedeul conform invenției, are loc inhibarea unei creșteri în vâscozitate, cauzată prin operația de amestecare, prin prevenirea separării particulelor de sol efective de pe suprafețele de sol preliminar cvasi-granulat, la o dimensiune a granulelor corespunzătoare, și a dispersării acestora în solul fluidizat (mortar), în timpul etapei de amestecare a apei, materialului de solidificare și a solului, și promovarea în consecință a dispersiei materialului de solidificare în timpul etapei de amestecare a solului, apei și a materialului de solidificare.

Problema, pe care o rezolvă invenția, constă în furnizarea unui procedeu de obținere a mortarului de sol îmbunătățit în var, prin care să se permită reducerea perioadei de construcție, prin reducerea perioadei necesare pentru prepararea solului fluidizat, utilizat într-o lucrare de construcție civilă, și creșterea ratei de reutilizare a solului generat din lucrarea de construcție, reducându-se astfel costul evacuării solului generat, și în plus, contribuind la îmbunătățirea mediului înconjurător.

Procedeul de obținere a unui sol fluidizat, utilizat pentru executarea unor lucrări de construcții civile, conform invenției, cuprinde următoarele etape:

a) amestecarea de apă, într-o cantitate cuprinsă între 100 și 500 kg, cu un material de solidificare hidraulică, într-o cantitate cuprinsă între 30 și 500 kg/m³ de sol fluidizat, pentru formarea unei paste;

b) amestecarea și agitarea pastei rezultate în etapa a) cu un sol cu adaos de var, pentru formarea unui mortar de sol îmbunătățit, la un raport în greutate a varului în sol de 10...300 kg/m³ sol;

În care materialul de solidificare hidraulică din etapa a) este ales dintre ciment, zgură de furnal, ciment de cenușă, amestec de ciment și zgură de furnal, varul din etapa b) constă din var nestins, la care, opțional, se adaugă un material auxiliar, în proporție de maximum 50% în greutate, material auxiliar selectat din grupul constând din ciment, gips și zgură, iar solul utilizat în etapa b), la care se adaugă varul, este ales dintr-un grup care constă din sol mîlos, pămînt coeziv, pămînt coeziv nisipos, pămînt coeziv pe bază de pietriș, pămînt coeziv cu cenușă vulcanică, pămînt nisipos, ciment cu pietriș și gips, acest sol fiind generat din lucrări de construcții sau din nisip sau pămînt de bună calitate.

RO 121564 B1

1 Mortarul de sol îmbunătățit cu adaos de var este realizat la locul de construcție civilă,
iar proporția de amestecare a pastei cu solul îmbunătățit cu var se determină pe baza unei
3 valori de curgere, impusă prin mortarul de sol îmbunătățit cu var, utilizat la locul de execuție
a lucrării.

5 Au fost realizate studii extensive, pentru dezvoltarea procedurii de obținere a solului
fluidizat într-o lucrare de construcție civilă și au fost obținute rezultatele prezentate în cele
7 ce urmează.

Este posibil să se inhibe creșterea în vâscozitate a solului fluidizat, cauzată de sepa-
9 rarea și dispersarea particulelor de sol efective de pe suprafețele granulelor de sol
cvasi-granulate la amestecare și să se realizeze dispersarea porțiunii coagulate de material
11 de solidificare hidraulică, prin adoptarea unei metode de amestecare a apei, în prealabil cu
un material de solidificare hidraulică, așa cum este cimentul, care cere o forță de agitare
13 considerabilă la amestecarea cu apă, și amestecarea pastei de material de solidificare
hidraulică, rezultate, cu sol.

15 Prezenta invenție a fost dezvoltată pe baza rezultatelor mai sus-menționate, a căror
esență este după cum urmează.

17 Mortarul de sol îmbunătățit în var, utilizat pentru fluidizare într-o lucrare de construcție
civilă, într-o primă variantă a invenției, este obținut prin etapele următoare:

19 - o primă etapă: prepararea pastei prin amestecarea apei cu un material de
solidificare hidraulică, și

21 - o a doua etapă: amestecarea și agitarea pastei preparate în prima etapă, cu solul
îmbunătățit în var, pentru a obține mortarul de sol îmbunătățit în var.

23 Conform unei a doua variante a procedurii conform invenției, mortarul de sol îmbu-
nătățit în var, utilizat pentru fluidizare în lucrarea de construcție civilă, cuprinde următoarele
25 două etape:

27 - o primă etapă: prepararea pastei prin amestecarea apei cu un material de
solidificare hidraulică, și

29 - o a doua etapă: amestecarea și agitarea pastei preparate în prima etapă, cu solul
îmbunătățit în var, pentru a obține mortarul de sol îmbunătățit în var.

În conformitate cu un al treilea aspect al procedurii conform invenției, într-o lucrare
31 de construcție civilă, pentru executarea reumplirii zidăriei de umplură, cimentării și a
construcției unei structuri de rambliere, prin utilizarea solului îmbunătățit în var fluidizat,
33 pentru fluidizare se folosesc etapele preparării mortarului de sol îmbunătățit în var, prin
metoda conform celei de-a doua variante, și executarea lucrării prin utilizarea mortarului de
35 sol îmbunătățit în var, astfel preparat.

În procedeul de fluidizare, conform unei a patra variante de realizare a procedurii,
37 mortarul de sol îmbunătățit în var este preparat la locul lucrării de construcție civilă.

În procedeul de fluidizare, conform unei a cincea variante a procedurii conform
39 invenției, raportul de amestecare a pastei cu solul îmbunătățit în var, în etapa a doua, este
determinat pe baza unei valori a vâscozității, impusă pentru mortarul de sol îmbunătățit în var,
41 utilizat la locul executării lucrării. Ca valoare a vâscozității, este de dorit să se utilizeze, de
exemplu, o valoare de curgere.

43 În continuare, se prezintă modul de realizare a procedurii conform invenției, în
legătură și cu figura care reprezintă o schemă bloc, în care sunt prezentate etapele de
45 preparare a mortarului de sol îmbunătățit în var, conform invenției, până la utilizarea
acestuia.

RO 121564 B1

Figura așa cum s-a specificat mai sus este o schemă bloc, prin care se prezintă etapa de preparare a mortarului de sol îmbunătățit în var, conform invenției, până la utilizarea acestuia.

Ca material sol, pentru prepararea mortarului de sol îmbunătățit în var **10**, conform invenției, solul îmbunătățit în var **4** este cel mai adecvat. Solul îmbunătățit este preparat prin amestecarea bucăților de pământ **1**, cum ar fi cele generate de la locul construcției **11**, cu un material de îmbunătățire a solului, și amestecarea, sfărâmarea și cernerea amestecului rezultat. În calitate de material de îmbunătățire a solului, este adecvat varul nestins sau un material de îmbunătățire a solului pe bază de var nestins **2**, iar solul îmbunătățit în var **4** este preparat prin utilizarea acestora. Pe de altă parte, pasta de solidificare hidraulică **9** este preparată prin amestecarea apei **6** cu un material de solidificare hidraulică **7**. Apoi, prin amestecarea și agitarea pastei de solidificare hidraulică **9** și a solului îmbunătățit în var **4**, mai sus-menționat, este preparat mortarul de sol îmbunătățit în var **10**, care reprezintă sol fluidizat.

În etapa descrisă mai sus, nu este cerută nici o limitare specială, referitoare la tipul bucăților și originea pământului (sol material brut) utilizat pentru prepararea solului îmbunătățit în var **4**. De exemplu, sunt aplicabile nu numai astfel de tipuri de sol ca sol nămolos, sol coeziv, sol coeziv nisipos, sol coeziv pe bază de prundiș, sol coeziv de cenușă vulcanică, sol nisipos și prundiș, dar și sol generat din construcție și nisip și pământ de calitate bună. Nu este impusă nici o limitare specială referitoare la raporturile constituenților materialelor brute de sol component al bucăților de pământ **1**. Este de dorit să se utilizeze porțiunea cea mai mare posibil de sol surplus, generat la locul construcției, pentru reumplere (este de dorit să fie reutilizată). Cu alte cuvinte, realizarea proporției de utilizare cea mai mare posibil a solului generat din construcție este avantajoasă în economisirea costului de construcție și este, de asemenea, de dorit, pentru protecția mediului înconjurător.

Pentru a realiza în mod favorabil procedeul de fluidizare utilizând mortarul de sol îmbunătățit în var, conform invenției, dintr-un astfel de punct de vedere, raportul de amestecare a solului îmbunătățit în var în mortarul de sol îmbunătățit în var trebuie să fie, de preferință, cel puțin 50% în volum. Utilizarea unui raport de cel puțin 50% volum de sol îmbunătățit în var, în mortarul de sol îmbunătățit în var, nu pune nici o problemă: valorile proprietăților fizice (valoarea de curgere, rezistența la compresiune), aferente mortarului de sol îmbunătățit în var, sunt stabile și sunt accesibile la un nivel excelent și un echilibru între acestea, permițând astfel aplicarea stabilă a procedeului de fluidizare, utilizând mortarul de sol îmbunătățit în var **10**, conform invenției.

Ca material de îmbunătățire a solului **2**, este de dorit să se utilizeze un material de îmbunătățire a solului, pe bază de var nestins. Și, de asemenea, se poate utiliza var nestins ca atare sau un material care cuprinde în principal var nestins, în continuare amestecat cu ciment, sau gips sau zgură ca un material auxiliar. Raportul de amestecare a materialului auxiliar trebuie să fie sub 50% în greutate, sau, de preferință, până la 40% în greutate, deoarece un raport de amestecare ridicat în mod excesiv, al materialului auxiliar, împiedică expunerea suficientă a efectului de îmbunătățire a solului.

Materialul de îmbunătățire a solului, pe bază de var nestins, **2**, este utilizat ca un material de îmbunătățire a solului, deoarece acesta asigură sfărâmarea uniformă a bucăților de pământ **1**. Când varul nestins (CaO) este amestecat cu bucățile de pământ **1**, CaO este considerat a absorbi umiditatea din bucățile de pământ, aceasta fiind o reacție de stingere a varului, iar produsul de reacție al acesteia fiind considerat a conduce la schimb ionic și la alte efecte în sol.

RO 121564 B1

1 Pentru raportul de amestecare a materialului de îmbunătățire a solului pe bază de var
nestins **2**, mai sus-menționat, și al bucăților de pământ **1**, trebuie să fie selectată o valoare
3 corespunzătoare ca răspuns la tipul de bucăți de pământ și la tipul de lucrare de construcție
de acoperit.

5 Conform procedurii din invenție, raportul de amestecare a materialului de îmbu-
nătățire a solului, pe bază de var nestins **2**, trebuie să fie în domeniul 10...300 kg, pentru
7 1 m³ de bucăți de pământ. Acest raport poate să fie, de preferință, de 20...200 kg, chiar la
o schimbare a tipului bucăților de pământ **1**. Cu un raport de amestecare a materialului de
9 îmbunătățire a solului pe bază de var nestins **2**, sub 10 kg/m³, efectele menționate mai sus,
ale materialului de îmbunătățire a solului, pe bază de var nestins, **2**, nu pot fi pe deplin evi-
11 dențiate. Cu un raport de peste 300 kg/m³, pe de altă parte, o mărire în efectul care co-
respunde acestei creșteri nu este observată, având ca rezultat un dezavantaj în cost.

13 Deoarece materialul de îmbunătățire a solului pe bază de var nestins **2** are efectele
care au fost descrise mai sus, amestecarea acestuia cu bucățile de pământ **1** accelerează
15 sfărâmarea bucăților de pământ. Prin urmare, când se conduce tratamentul de amestecare
descriș mai sus, este de dorit să se utilizeze un dispozitiv de amestecare/sfărâmare care
17 permite amestecarea și sfărâmarea bucăților de pământ **1** și a materialului de îmbunătățire
a solului pe bază de var nestins **2**, într-un singur utilaj. Este îndeajuns de a utiliza un malaxor
19 cu tambur, un malaxor cu palete cu un singur arbore sau cu arbore dublu, un malaxor cu
bandă, un concasor cu două valțuri și un concasor cu impact, în mod singular sau într-o com-
21 binație potrivită a acestora. Acest caz este aplicabil la utilizarea solului surplus defectuos,
cum ar fi solul surplus de la construcții care conține sfărâmături de beton, sfărâmături de
23 asfalt și prundiș, bulgări de piatră spartă spălați, lut și morenă de protecție ale unui baraj.

25 Solul îmbunătățit în var **4**, astfel completat, ia forma bucăților de pământ **1**, sfărâmate
în mod fin, într-o stare amestecată în mod uniform, având o dimensiune a granulelor aproape
uniformă. Distribuția dimensiunii granulelor acestui sol îmbunătățit în var **4** poate fi făcută mai
27 uniformă prin aplicarea unui tratament de sortare, așa cum este cernerea.

29 Caracteristica cea mai importantă a prezentei invenții este aceea că mortarul de sol
îmbunătățit în var **10** este obținut prin etapele de amestecare în avans a materialului de
solidificare hidraulică **7** cu apa **6** și amestecarea pastei rezultante de material de solidificare
31 hidraulică **9** cu sol, sau, de preferință, cu solul îmbunătățit în var **4**. Prin urmare, este posibil
să se mențină o dimensiune corespunzătoare a granulelor solului îmbunătățit în var **4**, astfel
33 preparat, și să se inhibe o creștere în viscozitate a mortarului de sol îmbunătățit în var **10**.

35 Ca material de solidificare hidraulică **7**, este utilizat, de exemplu, ciment, cum ar fi
ciment Portland, ciment de zgură de furnal sau ciment de cenușă zburătoare, un material de
solidificare pe bază de ciment sau pulbere fină de zgură de furnal.

37 Proporția de amestecare a materialului pentru prepararea mortarului de sol îmbu-
nătățit în var **10**, conform invenției, trebuie să satisfacă condiția de a permite transportul mor-
39 tarului de sol îmbunătățit în var **10**, într-o stare stabilă, la locul construcției, cu ajutorul
autocamionului de pompă, pentru transportul mortarului de sol îmbunătățit în var la locul
41 construcției, sau prin intermediul unui echipament de tip combinație a unui autocamion de
pompă și a unei conducte de transport, și trebuie să fie furnizată fluiditatea pentru acest
43 scop. Această proporție de amestecare a materialului este determinată ca răspuns la
rezistența cerută pentru structura obiectului lucrării și la fluiditatea cerută pentru mortarul de
45 sol îmbunătățit în var, în condițiile construcției.

RO 121564 B1

Când nu poate fi furnizat un spațiu suficient la locul construcției, mortarul de sol îmbunătățit în var **10** este preparat într-un loc separat și transportat la locul construcției cu ajutorul, de exemplu, al unui automalaxor sau al unui echipament de tip combinație a unei pompe și cu un ștuț de reducere. 1
3

Operațiile de executare, cum ar fi umplerea, reumplerea, cimentarea sau construcția unui rambleu, sunt realizate prin fluidizare, utilizând mortarul de sol îmbunătățit în var **10**, astfel obținut. 5
7

Când se utilizează mortarul de sol îmbunătățit în var **10**, este important să se asigure o fluiditate ridicată a mortarului de sol îmbunătățit în var **10**, în timpul utilizării, pentru a îmbunătăți eficiența și stabilizarea lucrării de construcție. 9

Pentru acest scop, valoarea de curgere (F_a) este anterior prestabilită ca o valoare de viscozitate potrivită pentru mortarul de sol îmbunătățit în var **10**, la utilizare, pentru fiecare lucrare, și este necesară o extindere a agitării în etapa de transport al mortarului de sol îmbunătățit în var **10**, după preparare. Descreșterea în valoarea de curgere este astfel prealabil determinată ca răspuns la cantitatea mortarului, supusă agitării. O valoare de curgere țintă (F_o) la prepararea mortarului de sol îmbunătățit în var **10** este determinată, pentru a da o valoare de curgere ($F_a + \Delta F$), obținută prin adăugarea descreșterii (ΔF) determinate anterior în valoarea de curgere, la valoarea de curgere corespunzătoare (F_a) mai sus-menționată. Valorile lui F , variind cu distanța de transport sau cu maniera de transport la locul lucrării de la locul de preparare a mortarului de sol îmbunătățit în var **10**, trebuie să fie determinate, de preferință, în avans, prin experimente. 11
13
15
17
19
21

Ca un rezultat al studiului asupra raportului material-amestecare mortar de sol îmbunătățit în var **10**, din punctul de vedere mai sus-menționat, prezenta invenție a obținut concluziile care urmează. 23

Este necesar să se utilizeze apă **6** și material de solidificare hidraulică **7** în cantități corespunzătoare ca răspuns la rezistența cerută pentru obiectul executării și la fluiditatea în condițiile de execuție a lucrării. 25
27

Apa **6** trebuie să fie, de preferință, într-o cantitate cuprinsă într-un domeniu de la 100 până la 500 kg și materialul de solidificare hidraulică într-o cantitate cuprinsă într-un domeniu de la 30 până la 500 kg per m^3 de mortar sol îmbunătățit în var finit. Pot fi adăugați, la mortarul de sol îmbunătățit în var **10**, un agent de spumare gaz, un agent de dispersare sau un agent de fluidizare, adăugați, în mod obișnuit, la solul fluidizat utilizat pentru umplere, reumplere și construcția de rambleu. 29
31
33

Când mortarul de sol îmbunătățit în var **10**, astfel preparat, este transportat la locul de construcție **11** (un automalaxor) cu ajutorul mijloacelor de transport **12**, echipate cu o pompă, iar plasarea mortarului de sol îmbunătățit în var **10** transportat este realizată prin turnare cu jgheab, extinderea agitării mortarului de sol îmbunătățit în var **10** în timpul transportului este mai mică decât cea în turnarea cu jgheab după transport prin conductă. Aceasta înseamnă că valoarea cantitativă a descreșterii în fluiditate (descreștere în valoarea de curgere) a mortarului de sol îmbunătățit în var **10**, în timpul transportului, este mai mică. 35
37
39

Proporția de apă, pentru amestecare și agitare, în mortarul de sol îmbunătățit în var **10**, poate fi, în consecință, mică. Prin urmare, este posibil să crească așa mult proporția de amestecare a solului îmbunătățit în var **4**, astfel încât să se permită creșterea în proporția de utilizare a bucăților de pământ **1** și, în consecință, creșterea în proporția de utilizare a solului generat din lucrarea de construcție. Lucrarea realizată prin turnare cu jgheab include umplere verticală și/sau umplere cu unghi mare, în lărgire de drumuri și lucrări de preparare a locului, umplere la intrare în tunel și diferite umpluturi subacvatice la care compactarea nu este aplicabilă. 41
43
45
47

RO 121564 B1

1 În prezenta invenție, așa cum s-a descris mai sus, o perioadă scurtă de timp este
necesară pentru amestecarea și agitarea solului îmbunătățit în var **4** și a pastei de material
de solidificare hidraulică.

3 Pentru un anumit obiect al construcției sau o anumită arie a locului de lucrare, prin
5 urmare, poate fi posibil să se prepare mortarul de sol îmbunătățit în var **10** la locul lucrării de
construcție. Prin urmare, în acest caz este eliminată necesitatea de a lua în considerare o
7 creștere a viscozității în timpul procesului de transport al mortarului de sol îmbunătățit în
var **10**.

9 Astfel, este posibilă reducerea în continuare a proporției de apă, pentru amestecare
și agitare în mortarul de sol îmbunătățit în var **10**, și astfel este posibil să crească în con-
11 tinuare proporția de utilizare a solului generat din lucrarea de construcție. Reducerea timpului
pentru amestecare și agitare, așa cum a fost descris mai sus, îmbunătățește în plus eficiența
13 construcției.

În continuare, se dau exemple concrete de realizare a procedurii conform invenției.

15 **Exemplele 1...9.** Nouă mostre de mortar de sol îmbunătățit în var, conform invenției,
(exemplele 1 la 9), au fost preparate în manierele care urmează.

17 Solul îmbunătățit în var a fost preparat prin adăugarea de 25% în greutate var nestins
la solul coeziv de cenușă vulcanică, care are un conținut de apă de 140% în greutate, prin
19 amestecarea și sfărâmarea amestecului. Pe de altă parte, metoda de amestecare și agitarea
solului îmbunătățit în var cu un material de solidificare hidraulică și cu apă a cuprins etapele
21 de preparare a pastei de ciment de zgură de furnal, separată prin amestecarea de ciment
de zgură de furnal și apă, și prepararea de mortar de sol îmbunătățit în var, prin amestecarea
23 și agitarea acestei paste cu solul îmbunătățit în var. Proporția de amestecare a mortarului
de sol îmbunătățit în var a fost comună în exemplele 1...9, pentru 1 m³ de mortar de sol
25 îmbunătățit în var, finit.

27 Trei niveluri de perioadă de amestecare-agitare a solului îmbunătățit în var și a
cimentului de zgură de furnal au fost fixate și trei mostre repetate de mortar de sol îmbu-
nătățit în var au fost preparate pentru fiecare nivel.

29 Tabelul 1 prezintă condițiile de preparare a mostrelor de mortar de sol îmbunătățit în
var, pentru exemplele 1...9.

31 *Tabelul 1*

	Sol îmbunătățit în var (A) (kg/m ³)*	Pastă (B) (kg/m ³)		Timp de amestecare- agitare a A + B (s)
		Compoziție		
		Ciment BF	Apă	
33 Exemplul 1	780	200	360	30
35 Exemplul 2	780	200	360	30
37 Exemplul 3	780	200	360	30
Exemplul 4	780	200	360	60
39 Exemplul 5	780	200	360	60
Exemplul 6	780	200	360	60
41 Exemplul 7	780	200	360	120
Exemplul 8	780	200	360	120
43 Exemplul 9	780	200	360	120

NOTĂ: *) Proporția de amestecare volumetrică a solului îmbunătățit în var este 58% vol.

RO 121564 B1

Nouă mostre de mortar de sol îmbunătățit în var pentru test comparativ au fost preparate pentru comparație în manierele care urmează (exemplele comparative 1...9). 1

Solul îmbunătățit în var a fost preparat prin adăugarea de 25% în greutate var nestins la solul coeziv de cenușă vulcanică, care are un conținut de apă de 140% în greutate, prin amestecarea și sfărâmarea amestecului. 3 5

Cu toate acestea, spre deosebire de exemplele conform invenției, metoda de amestecare și agitare a solului îmbunătățit în var cu un material de solidificare hidraulică și apă a cuprins etapa de amestecare și agitare directă a solului îmbunătățit în var, a cimentului de zgură de furnal și a apei, pentru a prepara mortarul de sol îmbunătățit în var, în exemplele comparative. 7 9

Condiția necesară este ca, totuși, timpul de amestecare-agitare a solului îmbunătățit în var și a cimentului de zgură de furnal să fie același ca în exemplele conform invenției, iar proporția de amestecare material - mortar de sol îmbunătățit în var să fie, de asemenea, ca în exemple. 11 13

Tabelul 1 prezintă condițiile de preparare a mortarului de sol îmbunătățit în var din exemplele 1...9, iar tabelul 2 prezintă condițiile de preparare a mortarului de sol îmbunătățit în var din exemplele comparative 1...9. 15 17

Tabelul 2 19

	Sol îmbunătățit în var (A) (kg/m ³)*	Ciment BF (C) (kg/m ³)	Apă (D) (kg/m ³)	Timp de amestecare-agitare a A + C + D (s)
Exemplul comparativ 1	780	200	360	30
Exemplul comparativ 2	780	200	360	30
Exemplul comparativ 3	780	200	360	30
Exemplul comparativ 4	780	200	360	60
Exemplul comparativ 5	780	200	360	60
Exemplul comparativ 6	780	200	360	60
Exemplul comparativ 7	780	200	360	120
Exemplul comparativ 8	780	200	360	120
Exemplul comparativ 9	780	200	360	120

NOTĂ : *) Proporția de amestecare volumetrică a solului îmbunătățit în var este de 58% vol. 33

Așa cum este clar din condițiile de preparare a mortarului de sol îmbunătățit în var, prezentate mai sus, o diferență în condițiile de preparare a mortarului de sol îmbunătățit în var, între exemple și exemplele comparative este că amestecarea solului îmbunătățit în var cu cimentul de zgură de furnal, care servește ca material de solidificare hidraulică, și cu apă a fost realizată, în exemplele conform invenției, sub formă de pastă de ciment de zgură de furnal, în timp ce, în exemplele comparative, cimentul de zgură de furnal și pasta au fost amestecate și agitate în mod separat. 35 37 39 41

Pentru fiecare dintre mostrele de mortar de sol îmbunătățit în var, obținute în exemplele conform invenției și exemplele comparative, au fost efectuate teste ale valorii de curgere și ale rezistenței la compresiune. 43

RO 121564 B1

1 Rezultatul este prezentat în tabelul 3 de mai jos.

2 Testul pentru valoarea de curgere a fost condus pe mortar de sol îmbunătățit în var,
3 imediat după preparare, în conformitate cu testul de curgere prezentat în Japan Highway
4 Public Corporation Standard JHS A 313 și rezistența la compresiune a fost testată prin
5 prepararea epruvetelor cilindrice de mortar de sol îmbunătățit în var, care au un diametru de
6 100 mm și o înălțime de 200 mm, supunând epruvetele astfel preparate la protecție în aer
7 umed, într-o cameră de termostatare la 20°C și o umiditate de 80%, timp de 28 de zile și apoi
8 la un test de compresiune în concordanță cu JIS A 1216, pentru a face măsurătorile.

9

Tabelul 3

	Valoare de curgere (mm)	Rezistență la compresiune neaxială (kgf/cm ²)	
11			
13	Exemplul 1	180	9,34
	Exemplul 2	184	9,47
15	Exemplul 3	186	9,12
	Exemplul 4	160	10,23
17	Exemplul 5	156	10,77
	Exemplul 6	160	10,55
19	Exemplul 7	118	10,65
	Exemplul 8	120	10,54
21	Exemplul 9	116	10,88
	Exemplul comparativ 1	196	7,43
23	Exemplul comparativ 2	174	7,05
	Exemplul comparativ 3	189	5,59
25	Exemplul comparativ 4	159	7,24
	Exemplul comparativ 5	170	8,55
27	Exemplul comparativ 6	166	8,12
	Exemplul comparativ 7	120	10,47
29	Exemplul comparativ 8	117	10,61
	Exemplul comparativ 9	122	10,70

31

32 Așa cum este clar din rezultatele de test prezentate mai sus, mostrele de mortar de
33 sol îmbunătățit în var, ale exemplurilor comparative 1...3 și 4...6, arată variații ale valorilor
34 proprietăților fizice care demonstrează starea instabilă a mostrelor, deși toate aceste mostre
35 au fost fluidizate în aceleași condiții.

36 Pentru mostrele de mortar de sol îmbunătățit în var, ale exemplurilor comparative 7...9,
37 care prezintă valori ale proprietăților fizice stabile, a fost necesară, pentru stabilizare, o
perioadă lungă de timp de amestecare-agitare, de 120 s.

RO 121564 B1

Pentru mostrele de mortar de sol îmbunătățit în var, ale exemplelor 1...3, 4...6 și 7...9, preparate prin procedeul conform invenției, în comparație, variațiile sunt foarte neînsemnate între testele repetate, pentru oricare dintre valorile fizice, incluzând valoarea de curgere și rezistența la compresiune, pentru acele mostre preparate în aceleași condiții de preparare, astfel prezentând o stabilitate ridicată și o excelentă balanță între nivelurile diferite ale acestor proprietăți fizice. Rezistența la compresiune, pentru exemplele 4...6, are valori excelente la același nivel ca și rezistența la compresiune pentru exemplele comparative 7...9, astfel permițând reducerea considerabilă a timpului de amestecare-agitare, de la 120 s, pentru exemplele comparative 7...9, la 60 s.	1 3 5 7 9
Exemplele conform invenției și exemplele comparative sunt analizate în legătură cu valoarea de curgere a mostrelor de mortar de sol îmbunătățit în var, care indică valori ale rezistenței la compresiune la niveluri echivalente.	11
Dintr-un astfel de punct de vedere, mostrele de mortar de sol îmbunătățit în var, ale exemplelor 4...6, prezintă valori de curgere mai mari decât mostrele de mortar de sol îmbunătățit în var, ale exemplelor 7...9.	13 15
Aceasta sugerează că mortarul de sol îmbunătățit în var, utilizat, trebuie să aibă o valoare de curgere mare, într-un procedeu de fluidizare pentru reumplere.	17
Este prin urmare necesar să se adauge apă, pentru a obține o valoare de curgere mai mare, pentru un mortar care are o valoare de curgere mică. Aceasta determină o descreștere în rata de reutilizare a solului.	19
Aceasta arată că rata de reutilizare a solului este îmbunătățită față de cea convențională, prin utilizarea tehnicii de obținere a mortarului de sol îmbunătățit în var, conform invenției.	21 23
Conform prezentei invenții, așa cum a fost descris mai sus, când solul îmbunătățit în var este amestecat și agitat cu un material de solidificare hidraulică și apă, eliberarea și dispersia particulelor efective de pământ de pe suprafețele cvasi-granulare ale solului îmbunătățit în var sunt inhibitate. Este prin urmare posibil, în timpul procesului de amestecare-agitare a solului, să se inhibe creșterea în viscozitate a amestecului. Ca un rezultat, deoarece este posibil să se inhibe proporția de amestecare a apei în solul fluidizat, care este acel amestec la un nivel mai mic decât în stadiul tehnicii, convențional, rata de reutilizare a solului poate fi crescută comparativ cu stadiul tehnicii, astfel făcând posibil să se reducă costul lucrării și să se contribuie la protejarea mediului înconjurător.	25 27 29 31
Pentru scopul de a asigura întreaga paletă de funcții, prin dispersarea porțiunii coagulate a materialului de solidificare hidraulică, invenția permite reducerea considerabilă a timpului cerut pentru amestecarea și agitarea solului fluidizat, care necesită o perioadă lungă de timp.	33 35
Este posibil să se prepare sol fluidizat la locul construcției, îmbunătățindu-se eficiența operațională a lucrării și reducându-se costul lucrării.	37 39
Revendicări	
41	
1. Procedeul de obținere a unui sol fluidizat, utilizat pentru executarea unor lucrări de construcții civile, caracterizat prin aceea că acesta cuprinde următoarele etape:	43
a) amestecarea de apă, într-o cantitate cuprinsă între 100 și 500 kg, cu un material de solidificare hidraulică, într-o cantitate cuprinsă între 30 și 500 kg/m ³ de sol fluidizat, pentru formarea unei paste;	45
b) amestecarea și agitarea pastei rezultate în etapa a) cu un sol cu adaos de var, pentru formarea unui mortar de sol îmbunătățit, la un raport în greutate a varului în sol de 10...300 kg/m ³ sol;	47 49

RO 121564 B1

1 În care materialul de solidificare hidraulică din etapa a) este ales dintre ciment, zgură
de furnal, ciment de cenușă, amestec de ciment și zgură de furnal, varul din etapa b) constă
3 din var nestins la care, opțional, se adaugă un material auxiliar în proporție de maximum
50% în greutate, material auxiliar selectat din grupul constând din ciment, gips și zgură, iar
5 solul utilizat în etapa b), la care se adaugă varul, este ales dintr-un grup care constă din sol
mâlos, pământ coeziv, pământ coeziv nisipos, pământ coeziv pe bază de pietriș, pământ
7 coeziv cu cenușă vulcanică, pământ nisipos, ciment cu pietriș și gips, acest sol fiind generat
din lucrări de construcții sau din nisip sau pământ de bună calitate.

9 2. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** mortarul de sol îmbu-
nătățit cu adaos de var este realizat la locul de construcție civilă.

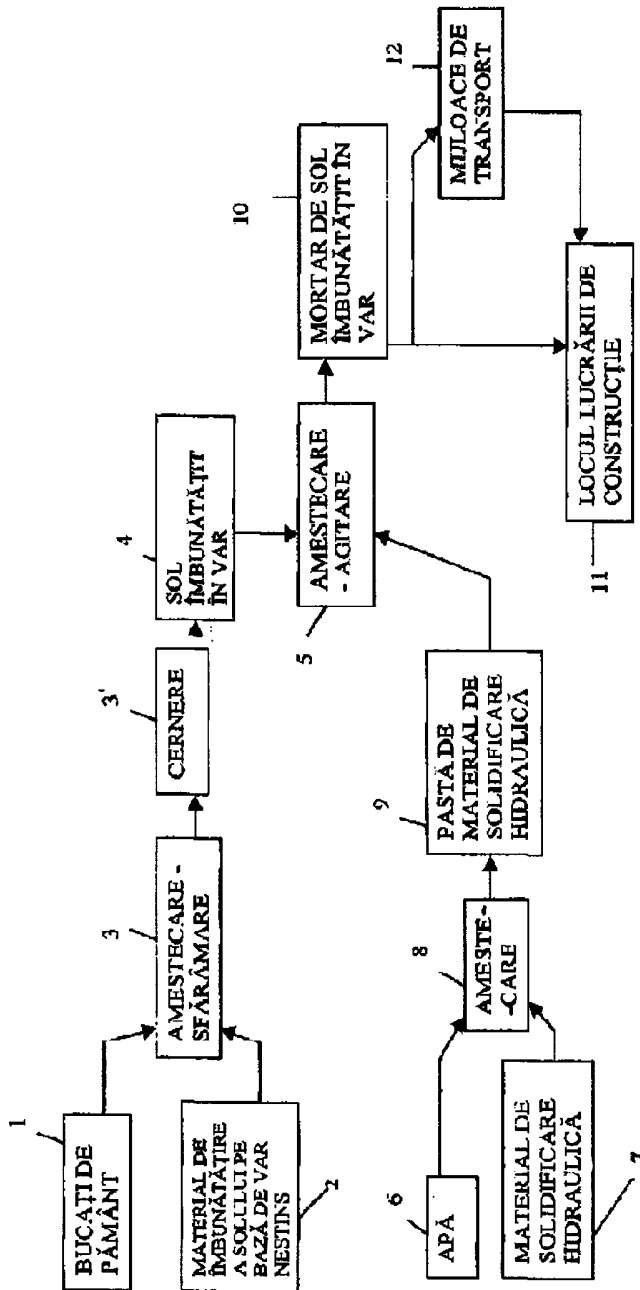
11 3. Procedeu conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** proporția de
amestecare a pastei cu solul îmbunătățit cu var se determină pe baza unei valori de curgere
13 impusă prin mortarul de sol îmbunătățit cu var, utilizat la locul de execuție a lucrării.

(51) Int.Cl.

E02F 7/00 (2006.01);

E02D 3/12 (2006.01);

C09K 17/10 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci