



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00898

(22) Data de depozit: 24/11/2016

(41) Data publicării cererii:
30/05/2018 BOPI nr. 5/2018

(71) Solicitant:
• CENTRUL DE CERCETARE PENTRU
MATERIALE MACROMOLECULARE ȘI
MEMBRANE CCMMS S.A.,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.202 B,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• RADU MARIN, CALEA RAHOVEI NR.217,
BL.12, SC.1, PARTER, AP.1, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• RADU FLORICA, CALEA RAHOVEI
NR.217, BL.12, SC.1, PARTER, AP.1,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• PASĂRE LILIANA VIORICA,
ȘOS. IANCULUI NR.19, BL.1068, SC.A,
ET.1, AP.8, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;

• BUZURIU IONUȚ ALIN, STR. SILISTRA
NR.17, BL.A29, SC.A, ET.4, AP.13,
TIMIȘOARA, TM, RO;
• PĂRVU PANDELEA, STR. PRIMĂVERII 4,
NR.16, SAT GEAMĂNA, COMUNA BRADU,
AG, RO;
• MUDRETCHI CĂLIN GABRIEL,
STR. ION LUCA CARAGIALE NR.6A,
BL.QB, SC.A, AP.1, HUNEDOARA, HD, RO;
• RĂCĂNEL CARMEN, ȘOS. COLENTINA
NR.16, BL.B 3, ET.8, AP.67, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;
• BURLACU ADRIAN, STR.SFÂNȚA ANA
NR.17, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• TIRON VASILE, BD.IULIU MANIU NR.99,
BL.A1, SC.1, ET.5, AP.20, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) **TEHNOLOGIE INTEGRATĂ DE PREPARARE A MIXTURILOR
ASFALTICE COMPOZITE ECOLOGICE
CU ADAOSURI DE PRODUSE OBȚINUTE PRIN
PRELUCRAREA UNOR DEȘEURI INDUSTRIALE,
PENTRU REALIZAREA DE STRUCTURI RUTIERE
PERFORMANTE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unor
mixturi asfaltice, compozite, ecologice, utilizate ca
structuri rutiere. Procedeu conform invenției constă în
aceea că se realizează la cald, la o temperatură de
165...170°C, prin amestecarea agregatelor minerale,
bitum și adaosuri rezultate din deșeuri industriale,
utilizând o stație de preparare mobilă, amplasată în

apropierea locului de utilizare, rezultând o mixtură
având un grad de absorbție a apei de 0,18...0,57%, o
comportare optimă la fenomenul de îngheț și o sta-
bilitate în intervalul termic de utilizare de la -40°C până
la 70°C.

Revendicări: 6

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, 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).



24

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2016 00 898
Data depozit ..24..11..2016....

Tehnologie integrată de preparare a amestecurilor asfaltice compozite ecologice cu adaosuri de produse obținute prin prelucrarea unor deșeuri industriale, pentru realizarea de structuri rutiere performante

Invenția se referă la o tehnologie de preparare la cald și utilizare concomitentă a unor amestecuri asfaltice destinate realizării straturilor de legătură și de uzură ale îmbrăcăminților rutiere. Amestecul se realizează in situ prin amestecarea directă a componentelor sale: agregate minerale, bitum și adaosuri de produse obținute prin prelucrarea unor deșeuri industriale, într-un malaxor clasic cu dotări specifice pentru introducerea adaosurilor, asigurând caracteristici de rezistență și durabilitate crescute, un grad foarte scăzut de absorbție a apei, o comportare superioară la variații de temperatură, cu creșterea intervalului termic de stabilitate, precum și unui risc scăzut de deteriorare pe timp de iarnă (cauzată de înghețul apei absorbite).

Sunt cunoscute numeroase metode de producere a amestecurilor asfaltice, care pot fi grupate în trei categorii, în funcție de temperatura de desfășurare a procesului: la temperatura camerei, la temperaturi între temperatura camerei și 100 °C și la temperaturi peste 100 °C. Prepararea amestecurilor asfaltice la temperatura camerei necesită fluidificarea bitumului la această temperatură, care se poate obține prin adăugarea unor cantități mari de solvenți volatili [WO2010/031838A2], având dezavantajul major al poluării mediului în urma evaporării acestor solvenți. O alternativă o constituie emulsificarea bitumului în apă, dar această metodă conduce la proprietăți mecanice inferioare ale amestecurilor obținute [WO2010/031838A2]. Un exemplu de procedeu de preparare a amestecurilor asfaltice la temperaturi sub 100 °C constă în producerea unei spume, în cursul amestecării, prin dispersia de tip apă în ulei a bitumului în apă [WO2007/112335A2]. Asemenea procedee au avantajul reducerii energiei consumate și a emisiilor poluante, dar și dezavantajul că necesită modificări substanțiale ale echipamentelor standard de amestecare la cald.

Cele mai utilizate procedee de producere a amestecurilor asfaltice se desfășoară la temperaturi peste 100 °C. Temperatura de lucru este determinată de vâscozitatea bitumului. Utilizarea pe scară largă a acestor procedee se datorează simplității și robusteții lor, principalul parametru de control fiind temperatura [WO2010/031838A2]. Există însă dezavantajul unei cantități substanțiale de căldură consumate pentru încălzirea și uscarea agregatelor minerale, precum și acela al prezenței unor emisii nedorite. Sunt cunoscute diverse soluții pentru reducerea

cccc

temperaturii de amestecare (rămânând în intervalul peste 100 °C) prin adăugarea unor aditivi. Astfel parafinele sunt adăugate pentru a obține o vâscozitate acceptabilă la o temperatură cu circa 30 °C mai redusă [US 6 588 974]. Există însă riscul unei degradări a comportării la temperaturi joase, precum și acela al unei compactări mai dificile. Alte soluții de acest gen propun utilizarea zeolitilor pentru creșterea fluidității [ex. US 2005/0076810], ceea ce presupune costuri suplimentare semnificative și complicații ale procesului de preparare a mixturilor. O invenție recentă interesantă [WO2010/031838A2] referă la compozitii bituminoase care conțin cel puțin un aditiv și sunt îmbătrânite o anumită perioadă de timp (de la câteva zile la câteva săptămâni). Mixturile asfaltice se obțin astfel la temperaturi mai scăzute și au proprietăți îmbunătățite, fiind totodată mai ușor de așternut și de compactat. Compozițiile bituminoase au performanțe semnificativ crescute, contrar așteptărilor, știut fiind că aditivii standard conduc la deteriorarea performanțelor când mixtura asfaltică este depozitată câteva zile. Procesul de îmbătrânire se desfășoară la temperaturi standard (corespunzând tipului de bitum folosit), care sunt cuprinse între 100 și 200 °C, ceea ce constituie un foarte mare dezavantaj prin consumul energetic necesar menținerii respectivelor temperaturi pe toată durata depozitării.

În România este cunoscută o compoziție bituminoasă armată cu fibre și procedeul corespunzător de obținere a acesteia [RO 118080 B] în vederea utilizării la pavaje pentru șosele. De asemenea, este cunoscută o rețetă de mixtură asfaltică care înglobează zguri siderurgice reciclate, fibre și bitum modificat [RO 121706], obținută printr-un procedeu la cald și destinată realizării unor îmbrăcămînți bituminoase rutiere.

Scopul prezentei invenții este acela de a înlătura dezavantajele identificate, prin propunerea unei tehnologii eficiente sub aspect energetic și economic, care să conducă la proprietăți mecanice superioare ale mixturilor asfaltice și la o durabilitate mare a îmbrăcămînților rutiere care încorporează aceste mixturi, datorată gradului scăzut de absorbție a apei și unei comportări superioare la variații de temperatură, cu creșterea intervalului termic de stabilitate, precum și unui risc scăzut de deteriorare pet imp de iarnă (cauzată de înghețul apei absorbite).

Problema pe care o rezolvă invenția constă în integrarea optimă a multiplelor faze ale procesului de realizare și utilizare a mixturilor asfaltice și a realiza acest proces in situ, într-o stație de preparare mobilă, poziționată la locul de așternere a mixturii, în momentul în care totul este pregătit pentru această așternere. În felul acesta poate fi redusă temperatura procesului tehnologic, dată fiind distanța foarte mică de la stația de preparare la utilajul de așternere, cu

efect favorabil asupra consumului de energie și duratei de preparare, până la valoarea de 165-170 °C condiționată de temperatura de topire a unuia dintre adaosuri (polietilenă de înaltă densitate). Alte probleme pe care le rezolvă invenția constau în reducerea costurilor prin eliminarea modificării prealabile a bitumului, care prezintă o instabilitate a omogenității și necesită utilaje speciale (moară coloidală energofagă). Se obțin astfel mixturi asfaltice cu proprietăți superioare și costuri reduse.

Tehnologia care constituie obiectul invenției reprezintă o succesiune de operații optimizate sub aspectul materialelor folosite, al duratei acestor operații, a temperaturii la care se desfășoară procesul și a parametrilor de lucru ai utilajelor utilizate, după cum urmează.

Se începe cu pregătirea materialelor care constituie compoziția unei șarje de mixtură.

Agregatele naturale utilizate sunt dozate conform următoarei compoziții granulometrice:

- Criblură 16-25 mm	27,0-30,7%
- Criblură 8-16 mm	9,0-11,5%
- Criblură 4-8 mm	10,0-19,1%
- Nisip de concasaj	15,0-16,3%
- Nisip natural	14,0-15,3%
- Filer	2,7-2,9%

Exceptând filerul (care se adaugă direct în malaxor), aceste agregate sunt introduse într-un cuptor pentru uscare și încălzire până la o temperatură de 165-170 °C, procesul realizându-se în flux continuu, într-o stație mobilă. Agregatele încălzite sunt apoi transferate cu o bandă transportoare la malaxorul stației de preparare a mixturii, în mod discontinuu, în cantitatea corespunzătoare unei șarje. În malaxor se introduce și o cantitate de bitum fierbinte, într-o proporție de 4,2% per total (din care circa 1% se va utiliza pentru topirea și omogenizarea polietilenei de înaltă densitate și a sulfului necesar pentru reticulare) în cazul mixturilor destinate așternerii straturilor de legătură ale îmbrăcăminții rutiere și în proporție de 6% per total în cazul mixturilor preparate pentru stratul de uzură (din care circa 1% se va utiliza și în acest caz pentru topirea și omogenizarea polietilenei de înaltă densitate și a sulfului necesar pentru reticulare).

Sorturile granulometrice de criblură pot fi parțial înlocuite cu zguri siderurgice reciclate, care sunt mai ieftine și au o rezistență mecanică superioară. Ponderea acestora, cumulată pentru cele trei clase granulometrice, se situează în mod optim în intervalul 15,0-18,0%, o pondere mai mare a zgurilor conducând la coeficienți mari de absorbție a apei, necesitând adaosuri suplimentare de polietilenă de înaltă densitate, cu costuri corespunzător mai mari.

Din cantitatea de bitum pregătită pentru introducerea în malaxor, o parte (circa 1%) este utilizată pentru topirea și omogenizarea adaosului termoplastic constituit din polietilenă de înaltă densitate sub formă de granule, într-o proporție de 0,1% față de masa unei șarje, precum și pentru dispersia sulfului în proporție de 0,0005% față de masa unei șarje. Procesul menționat, cu o durată de o oră, se realizează într-un vas de reacție prevăzut cu agitator, la temperatura de 165-170 °C, pulberea de sulf fiind introdusă cu 10 minute înainte de introducerea în malaxor. Pentru transferul în malaxor al amestecului format din bitum, polietilenă și sulf se folosește o pompă de bitum. Pe lângă rolul principal în cadrul îmbrăcăminții rutiere în care se va integra mixtura asfaltică (acela de impermeabilizare și de elastomer), adaosul de polietilenă de înaltă densitate are și rolul secundar de a asigura o vâscozitate optimă a mixturii, prin reticularea cu toate componentele, îndeosebi cu pudreta de cauciuc sintetic (copolimer butadien- α -metilstirenici), reciclată din anvelope uzate, cu granulația de 0-0,5 mm și cu zgura siderurgică, pe care o face mai puțin absorbantă pentru apă, prin peliculizarea exterioară a acesteia.

Pudreta de cauciuc are rolul determinant în asigurarea elasticității îmbrăcăminții asfaltice. Ea se dozează pneumatic și se introduce direct în malaxor, într-o proporție de 0,2-0,3% față de masa unei șarje. Reticularea între componenta termoplastică constituită de polietilena de înaltă densitate și componenta elastomerică, constituită din pudretă, se realizează utilizând o cantitate mică de sulf tehnic 99,5% folosit la amestecurile de vulcanizare a elastomerilor, în proporție de 0,0005 % față de masa unei șarje.

În malaxor se mai introduc și alte adaosuri menite să îmbunătățească performanțele îmbrăcăminților asfaltice. Se adaugă astfel, în proporție de 0,1-0,5% față de masa unei șarje de mixtură, fibre poliacrilonitrilice cu dimensiuni de 4-20 mm și finețe de 20-200 Tex, pentru armarea compoziției mixturii, având ca efecte creșterea stabilității stratului rutier și a rezistenței la compresiune a acestuia, dar și creșterea absorbției de apă, pentru contracararea căreia se mărește proporția de polietilenă de înaltă densitate până la valoarea de 0,15-0,2%. De asemenea, se adaugă în proporție de 0,18% polielectroliți cationici, pentru creșterea adezivității și a revenirii elastice.

Malaxarea durează circa 10 minute. După omogenizarea completă a mixturii asfaltice, aceasta se transferă, folosind autobasculante, în utilajul prevăzut pentru așternerea ei în vederea realizării unor straturi de uzură și de legătură ale îmbrăcăminților rutiere, pentru toate categoriile de drumuri. Tehnologia de așternere și compactare este cea clasică.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- este eficientă energetic, prin scurtarea substanțială a perioadei în care bitumul și apoi mixtura asfaltică sunt încălzite și menținute la temperatura de proces, precum și prin reducerea acestei temperaturi la valoarea de 165-170 °C;
- este eficientă economic, pe lângă reducerea consumului de energie permițând și reducerea costurilor, prin utilizarea unor adaosuri preparate din materii prime ieftine, obținute din deșeuri și prin evitarea transportului la distanțe mari a componentelor mixturii și a mixturii, precum și prin evitarea considerabilă a timpilor morți și creșterea, pe această cale, a productivității muncii;
- asigură o calitate superioară a mixturii asfaltice, în primul rând în ceea ce privește rezistența mecanică și durabilitatea în exploatare, de circa 15 ani, datorită faptului că toate interacțiunile dintre componente se desfășoară la o temperatură (165-170 °C) la care fluiditatea este optimă și omogenitatea de asemenea, evitându-se unele separări în timp a componentelor reticulate, cu efecte nefavorabile asupra caracteristicilor îmbrăcăminții asfaltice;
- tehnologia asigură o mixtură a cărei permeabilitate la apă este considerabil redusă, având ca efect o comportare optimă la fenomenul de îngheț și creșterea intervalului termic de utilizare în condiții de siguranță (de la -40 °C la +70 °C), datorită adaosului de polietilenă de înaltă densitate și de pudră de cauciuc;
- tehnologia este prietenoasă față de mediul înconjurător, fără utilizare de solvenți care, prin evaporare, să conducă la emisii nocive;
- nu necesită o instalație specială costisitoare, cum ar fi moara coloidală;
- se evită costurile și consumurile energetice pentru modificarea bitumului înainte de prepararea mixturii, în vederea îmbunătățirii performanțelor acesteia.

REVENDICĂRI

1. Tehnologie de preparare a mixturilor asfaltice conținând agregate naturale, bitum și diverse adaosuri **caracterizată prin aceea că** toate operațiile necesare pentru prepararea mixturii se realizează pe o stație de preparare mobilă, poziționată în apropierea locului de punere în operă, în șarje, folosind un malaxor în care se introduc componente încălzite la temperatura de 165-170 °C, prevăzut cu următoarele accesorii: vas de reacție pentru topirea și omogenizarea polietilenei de înaltă densitate și a sulfului, pompă pentru transferarea compoziției în malaxor, instalație pneumatică pentru dozarea și introducerea componentelor supuse amestecării (polietilenă, cauciuc, fibre poliacrilonitrilice), asigurând un grad de absorbție a apei cuprins în intervalul 0,18-0,57%, față de intervalul acceptat de 2-6%.

2. Tehnologie de preparare a mixturilor asfaltice conform revendicării 1 **caracterizată prin aceea că** agregatele naturale folosite la preparare au următoarea compoziție granulometrică:

- Criblură 16-25 mm	27,0-30,7%
- Criblură 8-16 mm	9,0-11,5%
- Criblură 4-8 mm	10,0-19,1%
- Nisip de concasaj	15,0-16,3%
- Nisip natural	14,0-15,3%
- Filer	2,7-2,9%

la care se adaugă: 4,2-6,0% bitum (limita inferioară fiind indicată pentru mixturi utilizate la stratul de legătură, iar limita superioară pentru mixturi utilizate la stratul de uzură), 0,1% polietilenă de înaltă densitate, 0,2-0,3% pudreta de cauciuc sintetic (copolimer butadien- α -metilstirenice) cu granulația de 0-0,5 mm și 0,0005% sulf.

3. Tehnologie de preparare a mixturilor asfaltice conform revendicării 2 **caracterizată prin aceea că** sorturile granulometrice de criblură pot fi parțial înlocuite cu zguri siderurgice reciclate, ponderea acestora, cumulată pentru cele trei clase granulometrice, situându-se în intervalul 15,0-18,0%.

4. Tehnologie de preparare a mixturilor asfaltice conform revendicării 2 **caracterizată prin aceea că** în componența mixturii se introduce o cantitate de fibre poliacrilonitrilice în proporție de 0,3-0,4% față de masa unei șarje de mixtură, având dimensiuni de 4-20 mm și finețe de

20-200 Tex, la care se mărește cantitatea de polietilenă de înaltă densitate până la proporția de 0,15-0,2%.

5. Tehnologie de preparare a mixturilor asfaltice conform revendicării 2 **caracterizată prin aceea că** în componența mixturii se introduce o cantitate de polielectroliți cationici, în proporție de 0,16-0,20% față de masa unei șarje de mixtură.

6. Tehnologie de preparare a mixturilor asfaltice conform revendicării 2 **caracterizată prin aceea că** la preparare se folosesc și adaosurile prezentate în revendicările 3-5.