



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00266

(22) Data de depozit: 25.03.2011

(41) Data publicării cererii:
28.10.2011 BOPI nr. 10/2011

(71) Solicitant:
• GLOBAL CENTER OF ECOLOGICAL
RESEARCH S.R.L., STR.AVIATORILOR
BL.64B, PARTER, AP.15, PETROȘANI, HD,
RO

(72) Inventatori:
• IORGOIU CRISTIAN-DANIEL,
STR. LOTRIOARA NR.3, BL. V 30, SC.B,
ET. 8, AP.80, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO;
• VELCEA MARIAN, STR.BELIZARIE NR.1,
BL.21/5, SC.A, AP.2, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) COMPOZIȚIE DE AMESTEC COMPOZIT CIMENT-POLIMER
PROCEDEU DE OBTINEREA UNUI AMESTEC COMPOZIT
CIMENT-POLIMER

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o compoziție de amestec compozit ciment-polimer, utilizată în construcții, și la un procedeu pentru obținerea acesteia. Compoziția conform invenției este constituită din 14,5...16,5% ciment Portland, 0,5...3,5% amestec de polimeri constând din 1...3% precursor 1 format de sodiu : tereftalat de polietilenă 1 : 1, 0,5...1,5% alcool polivinilic, 0, 2...0,5% precursor 2 copolimer acrilic : polivinil acetat 1 : 1, 0,05...0,2% precursor 3 carboximetilceluloză : copolimer acrilic 3 : 1, 80...96% apă, împreună cu 0,2...0,25% cenușă determocentrală, 1...1,15% negru de fum grosier, 1...1,15% agent de colorare și 70...80% agregate minerale constând din 30...32% nisip de balastieră, cu granulație până la 4 mm, 11,32...13,32% granit cu granulație

4...8 mm, 33...35% granit cu granulație 8...16 mm, și până la 25% fibre ceramice sau textile, procentele fiind volumetric. Procedeu conform invenției constă din amestecarea, timp de 1...5 min, la o temperatură de -4...+60°C, a cimentului Portland cu agregatele minerale, agentul de colorare și cenușa de termocentrală, după care se adaugă, sub agitare, timp de 10...15 min, și emulsia de polimeri, preparată separat, din care rezultă o compoziție cu o densitate de 2300..2375 kg/mc și o rezistență mecanică la compresiune la 28 zile de 44 MPa.

Revendicări: 9



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. *a 2011 00266*
Data depozit *25-03-2011*

ST

Invenția se referă la o compoziție de amestec compozit ciment-polimer, la un procedeu de obținere a acestui amestec, la un procedeu de aplicare a compoziției compozite de ciment-polimer și la utilizările acestei compoziții la infrastructură rutieră și alte aplicații similare. Compoziția conform invenției este adecvată pentru construirea de drumuri precum autostrăzi, șosele, parcări, piste pentru biciclete, trotuare, borduri și rigole, pavae decorative, piscine, bazine de apă, acoperișuri, rigole și șanțuri de preluare a apei, canale de dirijare a apelor pluviale sau reziduale, cămine de acces, etc.

În domeniul construcțiilor de drumuri și șosele sunt cunoscute o multitudine de compoziții pentru asfaltat și pavat, dar acestea au ca bază bitum și polimeri. Mai noi în domeniu, au început să apară materialele complexe pe bază de ciment, agregate, aditivi de diferite tipuri și apă.

Din stadiul tehnicii, din cererea de brevet european **CN 101412609 A** se cunoaște un material de construcție pe bază de ciment și polimer. Documentul prezintă un material de construcție format din polimer cu ciment utilizat pentru armarea betonului și restaurare de construcții, care cuprinde următoarele materii prime în părți în greutate: 360 - 400 părți de ciment Portland, 40...50 părți din amestec activ, 2 - 4 părți apă de reducere a agentului activ, 550...600 de părți de nisip de cuarț, 1,50...8,5 părți de acid acrilic modificat cu rășină de colofoniu și 72,5 – 88,0 părți de emulsie de ester acrilic. Amestecul de ciment cu polimer are ca avantaje o rezistență bună la fisurare, rezistență la compresiune și rezistență la rupere mari, rezistență bună la prindere cu un bloc de testare din ciment, o gamă largă de mare fluiditate, se poate adapta la diferite condiții de funcționare și este în principal aplicat la consolidarea și restaurarea unor structuri de beton.

Un alt material descris în brevetul **KR 100846159 (B1)** constă dintr-o compoziție de mortar cu polimer solubil în apă realizată pentru a îmbunătăți etanșeitățile și rezistența împotriva înghețului și pentru creșterea rezistenței și ameliorarea structurii porilor de ciment întărit, precum și pentru a suprima fisurile fine. Metoda pentru prepararea unei compoziții de ciment-polimer

10...15°C, 15,25% ciment Portland cu 75% agregate minerale, 0,1% negru de fum și 60...70% din cantitatea totală de apă, se adaugă 0,2 % cenușă de termocentrală, după care se adaugă partea rămasă de apă sub formă de soluție care conține amestecul de polimeri realizat separat, anterior, prin amestecare și agitare timp de 15 min, în raport de 1 : 3,9...1 : 8, de preferință 1: 3,9...1: 4,1 față de apă, continuând amestecarea încă 10...15 minute.

Procedeul de aplicare a unei compoziții de amestec ciment-polimer pentru pavat drumuri și șosele, așa cum este prezentat în cererea specificată în stadiul tehnicii, constă din aceea că: se demontează căile de rulare existente după care la temperaturi de -10...+40⁰ C se aplică un strat de uniformizare de 20...24 cm din granit de granulație 8...16 mm în amestec cu 10% cenușă de termocentrală, se compactează cu un cilindru compactor de 8-16 tone cu vibrare și umectare, se montează cofraje pe părțile laterale ale drumului de pavat (pentru un drum cu o singură bandă de circulație) sau se montează cofrajele pe axul drumului (pentru două benzi de circulație), se aplică amestecul de ciment-polimer pentru pavat drumuri definit în revendicarea 1, în grosime de 10- 11 cm , cu ajutorul unui repartizor pentru betoane, se lasă în repaus 24 de ore, după care se aplică stratul final de compoziție ciment-polimer prin aspersare cu soluție apoasă în diluție de 1 : 8, când se atinge o grosime totală de 30...34 cm strat de uniformizare cu o fundație de grosime 20...24 cm și 10...11 cm strat de rulare, lăsând încă un timp de relaxare a materialului de 7 ore până la acceptarea circulației pe drumul pavat.

Compoziția de amestec ciment-polimer, procedeul de obținere, procedeul de aplicare a acesteia și utilizările precizate în cererea de brevet românească **a2010-00286**, au fost îmbunătățite prin prezenta cerere de brevet de invenție, care conține ca obiecte o compoziție de amestec bitum-polimer, un procedeu de obținere a acesteia, procedee de aplicare a compoziției de amestec bitum-polimer, precum și utilizările compoziției de amestec bitum-polimer.

Compoziția de amestec bitum-polimer descrisă în prezenta invenție face parte din grupa materialelor de tip nou care își găsesc utilizare pe scară largă în industria construcțiilor de drumuri, precum șosele, drumuri naționale și

infrastructură autostrăzi, drumuri naționale secundare, drumuri județene, drumuri vicinale, platforme și locuri de parcare, benzi de staționare, benzi de încadrare, acostamente, drumuri de exploatare forestiere sau agricole, piste pentru biciclete, trotuare, borduri și rigole, alei pietonale, consolidare, stabilizare și anvelopare zone costiere, consolidare, stabilizare și anvelopare diguri, pavaje decorative, piscine, bazine de apă, acoperișuri, rigole și șanțuri de preluare a apei, canale de dirijare a apelor pluviale sau reziduale, cămine de acces, etc.

Compoziția conform invenției se folosește cu rezultate foarte bune în aceste domenii deoarece are caracteristici de rezistență mărite în utilizare, la preț de cost scăzut față de materialele cunoscute până în prezent.

Problema pe care o rezolvă invenția este să realizeze o compoziție de amestec ciment-polimer care prin asocierea componentelor și a rapoartelor dintre acestea să conducă la obținerea unui produs care după aplicare să ducă la realizarea de lucrări cu caracteristici îmbunătățite față de soluțiile existente, și care constau din : lipsa rosturilor de dilatare; culoarea suprafeței de rulare de la alb, gri, galben, verde, roșu, cenușiu până la negru; rugozitatea suprafeței poate fi controlată în faza de turnare, aceasta fiind adaptată la gradul de declivitate și necesarul de aderență; compoziția nu dezagregă în mediu, nu produce emisii de pulberi, gaze, alte substanțe toxice fiind chiar ecologică; nefiind combustibilă, compoziția aplicată pe drumuri reprezintă o barieră reală pentru zonele împădurite din arealele alpine cu risc de incendiu (traznete sau incendii provocate prin neglijență); pretul reprezintă 60% din necesarul estimat pentru construirea unui tronson cu rețelele tradiționale din asfalt sau beton rutier, cu o durată de viață de la construire de la 5-10 la 40 de ani în funcție de condițiile meteorologice.

Compoziția de amestec compozit ciment-polimer pentru infrastructură rutieră, conform invenției, este pe bază de ciment Portland, agregate, aditivi și apă, și este constituită din 14,5...16,5% ciment Portland, 0,5...3,5% amestec de polimeri, 0,2 ...0,25 % cenușă de termocentrală, 1...1,15% negru de fum grosier, 1...1,15% agent de colorare și 70...80% agregate minerale constituite din 30...32% nisip de balastieră de granulație până la 4 mm, 11,32...13,32 %

granit de granulație 4...8 mm, 33...35% granit de granulație 8...16 mm, până la 25% fibre ceramice, fibre textile și/sau țesătură textilă, procentele fiind volumetrice.

Compoziția de amestec compozit ciment-polimer, realizată pentru un drum de munte, de culoare închisă, compoziția este constituită din 14...16,5% ciment Portland, 0,5...3% amestec de polimeri, 0,2 ...0,25 % cenușă de termocentrală, 1...1,15% negru de fum grosier, 70...80% agregate minerale și până la 25% fibre ceramice, fibre textile și/sau țesătură textilă, procentele fiind volumetrice.

Compoziția de amestec compozit ciment-polimer, realizată pentru un drum de câmpie, de culoare deschisă, compoziția este constituită din 14...16,5% ciment Portland, 0,5...3% amestec de polimeri, 1...1,15% oxid de zinc, 75...80% agregate minerale și până la 25% fibre ceramice, fibre textile și/sau țesătură textilă, procentele fiind volumetrice.

Amestecul de polimer este sub formă de emulsie și este constituit din 1...3% precursor 1, constând din formiat de sodiu și tereftalat de polietilenă în raport de 1:1, în amestec cu 0,5...1,5 % alcool polivinilic, 0,2...0,5% precursor 2, constând din copolimer acrilic și polivinil acetat în raport de 1:1, 0,05...0,2% precursor 3, constând din carboximetilceluloză și copolimer acrilic în raport de 3:1, 80...96% precursor 4 constând din apă de râu.

Nisipul utilizat cu granulația până la 4 mm provine din agregate de granit având o duritate de peste 6% pe scara Los Angeles, iar agregatele cu dimensiuni de 4...8mm și 8...16 mm provin din granit cu rezistență la compresiune de 185 MPa, elasticitate 34 000 MPa, rezistență la rupere la tracțiune după ciclu îngheț-dezghet de 22 MPa.

Procedeul de realizare a unei compoziții de amestec compozit ciment-polimer, pentru un drum de culoare închisă, conform invenției, constă din aceea că se amestecă un timp de 1-5 minute la temperatura de -4°C...+60°C, de

preferință +10...+15°C, 15,25% ciment Portland cu 70% agregate minerale, 1% negru de fum sau alt agent colorant la care se adaugă 0,2 % cenușă de termocentrală, amestecul de fibre ceramice sau textile, după care se adaugă amestecul de polimeri realizat separat anterior prin amestecare și agitare timp de 15 min, și definit în revendicarea 4, continuând amestecarea încă 10...15 minute.

Procedeul de realizare a unei compoziții de amestec compozit ciment-polimer, pentru un drum de culoare deschisă, adecvat condițiilor termice determinate de încălzirea globală, constă în aceea că se amestecă un timp de 1-5 minute la temperatura -4°C...+60°C, de preferință +10...+15°C, 15,25% ciment Portland cu 70% agregate minerale, 1% oxid de zinc sau alt agent colorant, se adaugă 0,2 % cenușa de termocentrală, după care se adaugă emulsia care conține amestecul de polimeri realizat separat anterior prin amestecare și agitare timp de 15 min, și definit în revendicarea 4, fibrele ceramice sau textile, continuând amestecarea încă 10...15 minute.

Procedeul de aplicare a unei compoziții de amestec compozit ciment-polimer pe infrastructură rutieră, constă din aceea că pe un strat preexistent de 20...40 cm din granit în amestec cu 10% cenușă de termocentrală, care se compactează cu un cilindru compactor de 8-16 tone cu vibrație și umectare, pe care se montează cofraje pe părțile laterale ale drumului de pavat (pentru un drum cu o singură bandă de circulație) sau se montează cofrajele pe axul drumului (pentru două benzi de circulație), se aplică în mod continuu amestecul de ciment-polimer definit în revendicarea 1, în grosime de 10- 11 cm, cu ajutorul unui repartizor pentru betoane, are loc vibrația în profunzime a amestecului, se vibrează pe suprafață amestecul cu un sistem grindă vibrantă pentru definirea suprafeței de rulare, se lasă în repaus până la 24 ore pentru uscare și la 7ore după uscare se aplică pentru uniformizare un strat final de polimer, prin aspersare, când se atinge o grosime totală 10...11 cm a stratului de rulare, lăsând încă un timp de relaxare a materialului de 724 ore până la acceptarea circulației pe drumul pavat.

Utilizarea compoziției de amestec compozit ciment-polimer este adecvată pentru construire de infrastructură rutieră, autostrăzi, drumuri naționale și

infrastructură autostrăzi, drumuri naționale secundare, drumuri județene, drumuri vicinale, platforme și locuri de parcare, benzi de staționare, benzi de încadrare, acostamente, drumuri de exploatare forestiere sau agricole, piste pentru biciclete, trotuare, borduri și rigole, alei pietonale, consolidare, stabilizare și anvelopare zone costiere, consolidare, stabilizare și anvelopare diguri, pavaje decorative, piscine, bazine de apă, acoperișuri, rigole și șanțuri de preluare a apei, canale de dirijare a apelor pluviale sau reziduale, cămine de acces, etc.

Avantajele aplicării compoziției conform invenției constau în aceea că :

- drumurile pe care este utilizată nu necesită rosturi de dilatare,
- culoarea suprafeței de rulare poate fi controlată de la alb, gri, cenușiu până la negru, verde, galben, roșu.
- rugozitatea suprafeței poate fi controlată în faza de turnare, aceasta fiind adaptată la gradul de declivitate și necesarul de aderență.
- din punct de vedere ecologic, drumurile construite cu compoziția obținută conform invenției și prin procedeul de aplicare din invenție, nu dezagregă în mediu, nu produce emisii de pulberi, gaze, alte substanțe toxice.
- nu este combustibilă, reprezentând o barieră reală pentru zonele împădurite din arealele alpine cu risc de incendiu (trăznete sau incendii provocate prin neglijență).
- din punct de vedere al raportului calitate – preț, durata de viață de la construire variază de la 10 la 40 de ani în funcție de condițiile meteorologice, condițiile de exploatare și mentenanță; garanția dată de producător variază de la 5 la 10 ani în funcție de elementele menționate anterior; prețul reprezintă 60% din necesarul estimat pentru construirea unui tronson cu rețelele tradiționale, asfalt sau beton rutier.
- viteza de execuție este de 5 km /zi pentru o suprafață rutieră cu lățimea de 8 metri și grosimea de 10 cm, pe o fundație preexistentă de 25 – 40 cm în funcție de indicatorii geotehnici.

În construcția de drumuri și șosele o importanță foarte mare o are asocierea componentelor care formează compoziția de turnare pe drumuri sau șosele. Un factor care influențează calitatea betonului după turnare este contracția

superplastifianți implică o reducere a cantității de apă, o creștere a rezistenței materialului întărit; superplastifianții sunt polimeri care pot interacționa fizic și chimic cu particulele de ciment și nisip și interacționează prin mai multe mecanisme : a) prin reducerea forțelor de atracție dintre particulele cu sarcini diferite care dau defloculare, și inducere de forțe de respingere între particule datorită sarcinii negative conferită particulelor de superplastifiantul absorbit; b) absorbția de molecule de plastifiant prin forțe Van der Waals și forțe electrostatice, pe particule ; c) împiedicare sterică între macromoleculele de polimer absorbite și particulele învecinate; interacțiunea chimică este dată prin reacționarea cu cei mai reactivi compuși complecși din componența cimentului și poate reduce substanțial viteza de hidratare superficială; aceste interacțiuni au implicații practice, deoarece pot prelungi durata prizei pastei de ciment și pot reduce proprietățile mecanice semnificativ ; efectul de întârziator al plastifiantului este direct proporțional cu cantitatea de superplastifiant; o altă parte din superplastifiant este absorbită în alte faze minerale ceea ce reduce viteza de reacție superficială;

-**cenușa** prezentă în amestec crește omogenitatea, duce la obținerea de suprafețe mai aspectuoase după decofrare, mărește impermeabilitatea betonului, ameliorează rezistența la foc și la șocuri termice; de asemenea crește ușor rezistența materialului,

- alte adaosuri pot fi de natură minerală și se introduc pentru aspect, culoare, etc.

Analizând componentele prezentate se concluzionează că este necesară o dozare optimă a acestora astfel încât să se realizeze un material care să prezinte performanțe maxime la prețuri minime. S-au analizat componentele și asocierea acestora în urma testelor fizico-mecanice și s-a ajuns la concluzia că cele prezentate mai jos sunt cele adecvate utilizărilor specificate în prezenta.

Componentele selectate pentru compoziția de material conform invenției au fost testate în cadrul ICECON și s-au stabilit ca optime următoarele componente:

- ciment Portland 42

- nisip de balastieră sort până la 4 mm
- granit sort 4-8 mm
- granit sort 8-16 mm
- apă de râu de munte
- amestec de polimeri superplatifianți, adezivi, întârziatori de priză
- negru de fum
- agent de colorare, precum oxid de zinc sau alt colorant adecvat
- apă de râu
- fibre ceramice, fibre textile reciclate și/sau țesături textile .

Granit selectat Sort 0-4 mm, 4-8 mm, Sort 8-16 mm, pentru prezenta compoziție are următoarele caracteristici :

- Rezistența la compresiune: 185 MPa
- Elasticitate: 34000 MPa
- Coeficient de gelivitate: 0,01 %
- Coeficient de înmuiere după ciclu îngheț – dezgheț: 12 %

(25 – 50 de cicluri)

- Coeficient de înmuiere după saturare: 9 %
- Rezistența la rupere după îngheț – dezgheț la tracțiune: 22 MPa
- Grad de declivitate: 9 %
- Grosimi de utilizare: 10 cm

În continuare sunt considerate:

Precursor 1, luat în cantitate de 1...3,5% – constând din amestec de formiat de sodiu și tereftalat de polietilenă în raport de 1:1, cu 0,5...1,5% alcool polivinilic

Precursor 2, luat în cantitate de 0,2...0,5% – constând din amestec de copolimer acrilic cu polivinil acetat în raport de 1 : 1, cu caracteristicile emulsiei de polimer acrilic prezentate alăturat:

- Aparență - lichid alb lăptos
- Conținut de solide % \pm 1 - 60
- Viscositate Brookfield RVT 5/20 – 2 000 – 6 000
- pH 8,5 – 9,5
- Densitate (g/cm³) \pm 0,01 – 1,06
- Tg (°C) 9
- adeziune excelentă pe diferite substraturi

Precursor 3, luat în cantitate de 0,05...0,2% – constând din carboximetilceluloză cu emulsie de copolimer acrilic în raport de 3 :1, cu caracteristicile emulsiei de derivat de carboximetil celuloza alăturate:

- Densitate = 1,210 kg / l la 20° C
- Continut materie solida : 43,8 %
- PH = 5,8 la 20° C
- Vazcozitate = 170 mPas
- Conținut de apă 60%

Precursor 4 , luat în cantitate de 80...96%– constând din apă de râu, Amestec de fibre ceramice, fibre textile reciclate și/sau țesătură textilă până la 25%.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a compoziției conform invenției și de aplicare a acesteia pe drumul de pavat.

Pentru realizarea unei cantități de 1 m³ de compoziție de amestec compozit ciment-polimer sunt necesare următoarele cantități : 2185 kg materiale solide și 154 litri polimer. Materialele solide care se cântăresc constau din : 360 kg/m³ ciment Portland, 22 l/m³ amestec de polimeri 4,72 kg/m³ cenușă de termocentrală, 2,36/m³ negru de fum grosier, și 730 kg/m³ nisip de balastieră de granulație până la 4 mm, 292 kg/m³ granit de granulație 4...8 mm, 803 kg/m³ granit de granulație 8...16 mm. Amestecul de polimeri este constituit din 0,2l/m³ precursor 2, 3l/ m³ precursor 1 și 0,5l/m³ precursor 3 și este adăugat în compoziție sub formă de soluție polimerică în apă. Se amestecă un timp de 10-15 min la temperatura ambiantă cimentul Portland cu agregatele minerale, cu negrul de fum, se adaugă cenușa de termoficare tot sub amestecare, după care se adaugă soluția care conține amestecul de polimeri, și, opțional, 150 kg fibre textile reciclate, continuând amestecarea încă 10 minute.

Compoziția astfel obținută se utilizează pentru construire de infrastructură rutieră, după ce se demontează căile de rulare existente, lăsând o fundație de 25-40 cm, care are aplicat un strat de uniformizare din granit de granulație 8...16 mm în amestec cu 10% cenușă de termocentrală, se compactează cu

un cilindru compactor de 8-16 tone cu vibrație și umețire, se montează cofraje pe părțile laterale ale drumului de pavat, pentru un drum cu o singură bandă de circulație sau se montează cofrajele pe axul drumului pentru două benzi de circulație, se aplică în mod continuu amestecul compozit de ciment-polimer pentru pavat drumuri definit anterior, în grosime de 10 cm, cu ajutorul unui repartizor pentru betoane, se lasă în repaus 7 ore pentru uscare, după care se aplică stratul final de compoziție ciment-polimer prin aspersare cu soluție apoasă de polimer în diluție de 1 : 8, când se atinge o grosime totală de 20 cm, lăsând un repaus timp de 7...24 ore până la acceptarea circulației pe drumul pavat.

Viteza de execuție a unui astfel de drum este de 5 km /zi pentru o suprafață rutieră cu lățimea de 8 metri și grosimea de 10 cm, pe o fundație preexistentă de 25 – 40 cm în funcție de indicatorii geotehnici. Se lucrează la temperaturi de: -10°C până la +40 grade C sau maximum 60°C.

La compoziția realizată conform invenției au fost efectuate teste fizico-mecanice pe epruvete conform standardelor din domeniu, precum :

-densitate ,kg/m ³	1597-2200
-rezistența la alunecare-derapare,USVR,	67,5 ± 3,1
-determinarea rezistenței la compresiune	
(agregat stabilizat cu ciment, cenușa și polimer):	5,8-15,8 N/ mm ²
-granulozitate – procent de refuz –	89,7 %
- procente cumulate ale cernutului	10,3%

Incercările au fost efectuate comparativ față de o probă martor de agregat stabilizat cu ciment, cenușă și polimer, pentru care s-au efectuat:

- determinarea conținutului de substanțe nevolatile – Polimer Martor: 61,1g;
- determinarea densității – Polimer Martor : 1,054g/ml;
- determinarea timpului de curgere – Polimer Martor: 58 secunde;

-determinarea caracteristicilor mecanice ale foliilor de polimer –
Polimer Martor: aria: 21,18/ mm², forța maxima: 23,03 N, rezistența la
tracțiune: 1,09 N/ mm²;

-determinarea pH-ului – Polimer Martor: 7,5;

-determinarea timpului de uscare și a grosimii peliculei – Polimer
Martor (conform tabel 1):

Valorile obținute pentru testarea în laborator a compoziției de amestec
ciment-polimer s-au încadrat în intervalul ±5 % față de determinările efectuate
pe probe martor.

Tabel 1

Caracteristici determinate	U.M.	Valori		
		1	2	3
Temperatura	°C	25	26	22
Umiditate	%	49	77	57
Timp de uscare	min.	103	84	98
Grosime peliculă	min.	0,55	0,23	0,45

Rapoartele încercărilor de laborator pentru compoziția de amestec ciment-
polimer fără adaos de apă, realizată conform invenției, sunt redate în Tabelul
2 de mai jos:

Tabelul 2

Nr. crt.	Caracteristica	Metodă de încercare	U.M.	Valoare	
				Nivel de referință	Performanțe obținute
0	1	2	3	4	5
Pe epruvete turnate în laborator					
1	Densitate	SR EN 12390/7:2005	Kg/m ³	2200-2500	2373
2	Rezistență mecanică la	SR EN 12390/3:2002	MPa	min.7,0	10,0

	compresiune la 24 ore				
3	Rezistență mecanică la compresiune la 14 zile	SR EN 12390/3:2002	MPa	min.30	40,0
4	Rezistență mecanică la compresiune la 28 zile	SR EN 12390/3:2002	MPa	min.40	44,5
Pe epruvete din teren la 1 an de la turnare					
5	Determinarea rezistenței la uzură	SR EN 1339:2004	mm ³ / 5000mm ²	max.25000	20000
6	Pierdere de rezistență după 21 cicluri de saturare-uscarea	STAS 10473/2-86	%	max.10%	8,3
7	Pierdere de rezistență după 21 cicluri de îngheț-dezghet	STAS 10473/2-86	%	max.20%	15,5
8	Pierdere de rezistență după 21 cicluri de șoc termic	STAS 10473/2-86	%	max.10%	5,9
9	Determinarea rezistenței la compresiune pe carote	SR EN 12504/1:2004	N/mm ²	-	52,6
Pe agregate naturale (de balastieră)					
10	Parte levigabilă	STAS 4606:80	%	max.1	0,5
11	Granulozitate	SR EN 933/1:2001	%	Curbă granulometrică contiuă	Conform RI-10.10.336
12	Echivalent de nisip	STAS 933/8:2001	%	min.85	90
13	Rezistența la sfărâmare Los Angeles	SR EN 1097/2:2002	%	max.15	10
14	Rezistența la uzură Micro	SR EN 1097/1:2002	%	max.15	8

Deval					
Pe liant compozit ciment-polimer					
15	Rezistența la compresie la 7 zile	SR EN 12504/1:2004	N/mm ²	-	30,1
16	Rezistență mecanică la compresiune la 28 zile	SR EN 12504/1:2004	MPa	-	50,2
17	Timp de priză -inițial -final	SR EN 196/3:2006	s	-	7800
			s	-	13200
Pe polimer					
18	Aspect	Vizual	-	-	Omogen lăptos
19	Densitate	SR EN 2811/1:2002	g/ml	-	1,213
20	Timp de curgere	SR EN ISO 2431:1997	s	-	24,31
21	Timp de polimerizare -precursor 1 -precursor 2 -precursor 3 -soluție polimerică	-	min.	-	45
			min	-	90
			min	-	170
			min	-	177

REVENDICĂRI

1. Compoziție de amestec compozit ciment-polimer pentru infrastructură rutieră, pe bază de ciment Portland, agregate, aditivi și apă, **caracterizată prin aceea că** este constituită din 14,5...16,5% ciment Portland, 0,5...3,5% amestec de polimeri, 0,2 ...0,25 % cenușă de termocentrală, 1...1,15% negru de fum grosier, 1...1,15% agent de colorare și 70...80% agregate minerale constituite din 30...32% nisip de balastieră de granulație până la 4 mm, 11,32...13,32 % granit de granulație 4...8 mm, 33...35% granit de granulație 8...16 mm, până la 25% fibre ceramice, fibre textile și/sau țesătură textilă, procentele fiind volumetrice.

2. Compoziție de amestec compozit ciment-polimer, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** pentru un drum de munte, de culoare închisă, compoziția este constituită din 14...16,5% ciment Portland, 0,5...3% amestec de polimeri, 0,2 ...0,25 % cenușă de termocentrală, 1...1,15% negru de fum grosier, 70...80% agregate minerale și până la 25% fibre ceramice, fibre textile și/sau țesătură textilă, procentele fiind volumetrice.

3. Compoziție de amestec compozit ciment-polimer, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** pentru un drum de câmpie, de culoare deschisă, compoziția este constituită din 14...16,5% ciment Portland, 0,5...3% amestec de polimeri, 1...1,15% oxid de zinc, 75...80% agregate minerale și până la 25% fibre ceramice, fibre textile și/sau țesătură textilă, procentele fiind volumetrice.

4. Compoziție conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** amestecul de polimer este sub formă de emulsie și este constituit din 1...3% precursor 1, constând din formiat de sodiu și tereftalat de polietilenă în raport de 1:1, în amestec cu 0,5...1,5 % alcool polivinilic, 0,2...0,5% precursor 2, constând din copolimer acrilic și polivinil acetat în raport de 1:1, 0,05...0,2% precursor 3, constând din carboximetilceluloză și copolimer acrilic în raport de 3:1, 80...96% precursor 4 constând din apă de râu.

25-03-2011

5. Compoziție conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** nisipul utilizat cu granulația până la 4 mm provine din agregate de granit având o duritate de peste 6% pe scara Los Angeles, iar agregatele cu dimensiuni de 4...8mm și 8...16 mm provin din granit cu rezistență la compresiune de 185 MPa, elasticitate 34 000 MPa, rezistență la rupere la tracțiune după ciclu îngheț-dezghet de 22 MPa.

6. Procedeu de realizare a unei compoziții de amestec compozit ciment-polimer, **caracterizat prin aceea că** pentru un drum de culoare închisă, se amestecă un timp de 1-5 minute la temperatura de -4°C...+60°C, de preferință +10...+15°C, 15,25% ciment Portland cu 70% agregate minerale, 1% negru de fum sau alt agent de colorare de culoare închisă, la care se adaugă 0,2 % cenușă de termocentrală, amestecul de fibre ceramice sau textile, după care se adaugă amestecul de polimeri realizat separat anterior prin amestecare și agitare timp de 15 min, și definit în revendicarea 4, continuând amestecarea încă 10...15 minute.

7. Procedeu de realizare a unei compoziții de amestec compozit ciment-polimer, conform revendicării 6, **caracterizat prin aceea că** pentru un drum de culoare deschisă, adecvat condițiilor termice determinate de incalzirea globala, se amestecă un timp de 1-5 minute la temperatura -4°C...+60°C, de preferință +10...+15°C, 15,25% ciment Portland cu 70% agregate minerale, 1% oxid de zinc sau alt agent de colorare de culoare deschisă, se adaugă 0,2 % cenușa de termocentrala, după care se adaugă emulsia care conține amestecul de polimeri realizat separat anterior prin amestecare și agitare timp de 15 min, și definit în revendicarea 4, fibrele ceramice sau textile, continuând amestecarea încă 10...15 minute.

8. Procedeu de aplicare a unei compoziții de amestec compozit ciment-polimer pe infrastructură rutieră, **caracterizat prin aceea că** pe un strat preexistent de 20...40 cm din granit în amestec cu 10% cenușă de termocentrală, care se compactează cu un cilindru compactor de 8-16 tone cu vibrație și umectare, pe care se montează cofraje pe părțile laterale ale

drumului de pavat (pentru un drum cu o singură bandă de circulație) sau se montează cofrajele pe axul drumului (pentru două benzi de circulație), se aplică în mod continuu amestecul de ciment-polimer definit în revendicarea 1, în grosime de 10- 11 cm, cu ajutorul unui repartizor pentru betoane, are loc vibrarea în profunzime a amestecului, se vibrează pe suprafață amestecul cu un sistem grindă vibrantă pentru definirea suprafeței de rulare, se lasă în repaus până la 24 ore pentru uscare și la 7ore după uscare se aplică pentru uniformizare un strat final de polimer, prin aspersare, când se atinge o grosime totală 10...11 cm a stratului de rulare, lăsând încă un timp de relaxare a materialului de 724 ore până la acceptarea circulației pe drumul pavat.

9. Utilizarea compoziției de amestec compozit ciment-polimer pentru construire de infrastructură rutieră, autostrăzi, drumuri naționale și infrastructură autostrăzi, drumuri naționale secundare, drumuri județene, drumuri vicinale, platforme și locuri de parcare, benzi de staționare, benzi de încadrare, acostamente, drumuri de exploatare forestiere sau agricole, piste pentru biciclete, trotuare, borduri si rigole, alei pietonale, consolidare, stabilizare și anvelopare zone costiere, consolidare, stabilizare și anvelopare diguri, pavaje decorative, piscine, bazine de apă, acoperișuri, rigole și șanțuri de preluare a apei, canale de dirijare a apelor pluviale sau reziduale, cămine de acces, etc.