



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00980

(22) Data de depozit: 15.10.2010

(41) Data publicării cererii:  
30.05.2012 BOPI nr. 5/2012

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN  
CLUJ-NAPOCA, STR. MEMORANDUMULUI  
NR.28, CLUJ NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:  
• MĂGUREANU CORNELIA,  
STR. ARTELOR NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ,  
RO;

• CORBU OFELIA CORNELIA,  
STR. MÂNĂȘTUR NR.89, BL.E10, AP.13,  
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(74) Mandatar:  
CABINET DE PROPRIETATE  
INDUSTRIALĂ CIUPAN CORNEL, STR.  
MESTECENILOR NR. 6, BL. 9E, AP. 2,  
CLUJ NAPOCA, JUDEȚUL CLUJ

(54) BETON CU AGREGATE DIN DEȘEURI DE STICLĂ

(57) Rezumat:

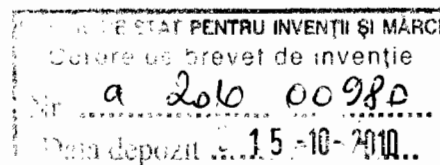
Invenția se referă la o compoziție de beton pentru construcții. Compoziția conform invenției este constituită din 15,91% ciment Portland, 1,99% silice ultrafină, 3,97% praf fin de sticlă, 32,55%...36% agregat de râu având dimensiuni de până la 4 mm și 37...39,79 agregat de sticlă concasat și sortat cu granulație de

4...16 mm, 5,39% apă de amestec și 0,40% aditiv superplastifiant.

Revendicări: 1  
Figuri: 4



## Beton cu agregate din deșeuri de sticlă



Prezenta invenție se referă la o compoziție de beton cu agregate din deșeu de sticlă, cu diverse aplicații în domeniul construcțiilor, ca de exemplu pavaje, placări, mobilier de grădină, etc.

Există studii privind betoanele realizate cu deșeuri de sticlă, efectuate de către Ahman SHAYAN (Art. Utilizarea deșeurilor de sticlă în beton- Symposium Melburn 2002) și Cristian MEZER Ph.D. Columbia University (Art. Depășirea barierei reacției alcalii-agregate).

În Canada se realizează un gen de astfel de compozit de beton cu deșeuri de sticlă obținute din concasarea deșeurilor sub formă de ambalaje tip borcane, sticle de diferite culori numite "Vetrazzo", folosite pentru realizarea blaturilor pentru mobilier.

Este cunoscut, din brevetul **RO 116617**, betonul "BESTPET", a cărui compoziție este pe bază de deșeuri de sticlă, beton utilizat în fundații și structuri de rezistență aferente construcțiilor civile, industriale, hidrotehnice sub formă de cărămizi, sau la realizarea prefabricatelor, beton a cărui compoziție este constituită din ciment și deșeuri de sticlă silico-calco-sodică, degresată, sorturi de până la 3 mm, 3...7 mm și 7...16 mm, la care se adaugă apă, în raport în greutate 1,88:7,63:1,00, raportul în greutate dintre sorturile de deșeuri de sticlă, respectiv până la 3 mm, 3...7mm și 7...16 mm fiind de 1,00:1,60:2,74 .

Se mai cunoaște din brevetul **RO 112720** o compoziție de beton macroporos constituită din 70...90% polistiren expandat, rezultat ca produs secundar, sub formă de cuburi având latura de 10...30 mm, 0,05...0,15% rășină acrilică maleică sub formă de soluție apoasă, în raport în greutate rășină:apă de 1:1, 0,04...0,25% rășină epoxidică bisfenolică cu întăritor pe bază de amine alifatică și cicloalifatică cu 3...8 atomi de carbon, sub formă de emulsie apoasă, în raport în greutate de 1:0,5:1,5...7,5 % nisip cu granulație de 0,05...0,1 mm, 1...2% ciment Portland și 0,6...1,7% apă.

Brevetul **RO 114892** se referă la o compoziție de beton aparent cu parament natural colorat, constituită din: 400 părți ciment, 120 părți șlam de bauxită, cu particulele aferente fazei solide de 0,001...0,05 mm, 1530 părți nisip fin, 4,8 părți produs pe bază de melamină sulfonată în soluție de concentrație 20% și 228 părți apă, părțile fiind exprimate masiv și raportate la 1 m<sup>3</sup> de beton.

Rezistența la compresiune a acestor betoane are în jur de 31 N/mm<sup>2</sup>, nefiind garantate calitățile de durabilitate ale betonului.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în înlocuirea parțială a cimentului cu praf de sticlă și silice ultra fină, obținute din reziduuri industriale, în vederea valorificării acestora și imprimării unui caracter ecologic compoziției de beton, ce are proprietăți cel puțin echivalente celor ale betoanelor similare din stadiul tehnicii, prezentând o rezistență la compresiune ridicată.

Betonul cu agregate din deșeu de sticlă conform invenției este un material compozit constituit din ciment Portland de calitate superioară în proporție de 15,91%, silice ultra fină (SUF) 1,99%, praf fin de sticlă (PFS) 3,97%, agregat de râu 0/4 mm 32,55% ÷ 36% și agregat de sticlă concasat și sortat cu granulația de 4...16 mm , 37 ÷ 39,79% la care se adaugă apă și aditiv de ultimă generație realizându-se un beton lucrabil.

Betonul conform invenției este caracterizat prin rezistență la compresiune cuprinsă între 60-80 N/mm<sup>2</sup>; cu grad de impermeabilitate cel puțin P8; Modul de elasticitate de 50 GPa; Grad de gelivitate cel puțin G100 al procesului de îngheț-dezghet repetat; rezistență mare la uzură; fără carbonatare.

Avantajele realizării acestui beton cu agregate din deșeu de sticlă sunt:

- utilizează deșeurile de sticlă degresată, care devine materie primă, acestea provenind din bucăți brute de sticlă de culoare albastră sau alte culori, sunt concasate sub formă de sort (la granulația similară agregatelor de râu folosite la fabricarea betonului), prezentate în imaginea 1 .
- realizarea economiei de energie și a reducerii emisiilor de CO<sub>2</sub>, prin înlocuirea parțială a cimentului cu praf de sticlă și silice ultra fină (și ea reziduu industrial)
- datorită calității de rezistență și durabilitate ale acestui beton, poate fi utilizat la realizarea: a elementelor de fațadă pentru placări, a pardoselilor, a panourilor pentru placări de pereți, a panourilor decorative pentru lifturi, a panourilor de beton aparent (cu suprafață spălată, sablată sau prelucrată, buciardată), trepte, contratrepte, a mobilierului de grădină, etc.

În cele ce urmează se prezintă un exemplu de realizare a betonului cu agregate din deșeurile de sticlă, în legătură și cu figurile 1 și 2 în care :

- figura 1, reprezintă imagini de bucăți brute de deșeu de sticlă
- figura 2 și 3, reprezintă sorturi de agregat obținut în urma concasării deșeurilor de sticlă;
- figura 4, reprezintă imaginea betonului brut obținut.

Betonul cu agregate din deșeu de sticlă conform invenției este un material compozit, realizat din ciment, silice ultra fină, praf fin de sticlă, agregat de râu și sticlă, apă și aditiv pentru betoane.

Compoziția betonului este următoarea:

Material	%
Ciment CEM I 52.5 R	15,91
Silice ultrafină (SUF)	1,99

Praf fin de sticlă (PFS)	3,97
Agregate de râu 0/4 mm	32,55÷36
Agregate de sticlă 4.....16 mm	37÷39,79
Aditiv superplastifiant de ultimă generație	0,40
Apă de amestec	5,39
Total	100

Producerea betonului cu agregate din deșeu de sticlă se poate realiza într-un malaxor cu cădere liberă.

Fazele de realizarea amestecului sunt următoarele:

1. se omogenizează toate componentele menționate mai sus în stare uscată, timp 2 minute ;
2. se adaugă apa de amestec împreună cu aditivul superplastifiant și se malaxează până la omogenizarea compoziției;
3. la finalul malaxării, se evacuează betonul.

În cazul amestecului acestui beton nu este nevoie de timpi prestabiliți pentru etapele preparării.

După evacuarea în roabă a betonului se determină temperatura betonului proaspăt, în interval de 5 minute se face determinarea consistenței și a densității betonului în stare proaspătă, printr-o metodă cunoscută.

Temperatura determinată pe betonului proaspăt nu depășește 30°C.

După determinările pe betonul proaspăt, acesta se prelevează în tiparele de diferite forme și dimensiuni, după întărirea betonului fiind destinate diverselor determinări. Fazele de turnare și încercare a pieselor obținute din acest beton sunt :

4. turnarea betonului în tipare, fază care trebuie realizată în maxim de 30 minute de la prepararea lui;
5. betonul turnat se lasă 24 h ( min. 16 h) în tipare, iar partea betonului în contact cu atmosfera se sigilează (împotriva evaporării apei) prin pensulare cu o substanță izolatoare tip Baunit BA2 sau cu o folie de polietilenă;
6. după 24 h probele de beton se decofrează și se introduc în bazinul cu apă menținută la o temperatura de  $20 \pm 2^{\circ} \text{C}$  pe toată durata păstrării conform standardului în vigoare, până la vârsta de încercare a betonului.

Praf fin de sticlă (PFS)	3,97
Agregate de râu 0/4 mm	32,55÷36
Agregate de sticlă 4.....16 mm	37÷39,79
Aditiv superplastifiant de ultimă generație	0,40
Apă de amestec	5,39
Total	100

Producerea betonului cu agregate din deșeu de sticlă se poate realiza într-un malaxor cu cădere liberă.

Fazele de realizarea amestecului sunt următoarele:

1. se omogenizează toate componentele menționate mai sus în stare uscată, timp 2 minute ;
2. se adaugă apa de amestec împreună cu aditivul superplastifiant și se malaxează până la omogenizarea compoziției;
3. la finalul malaxării, se evacuează betonul.

În cazul amestecului acestui beton nu este nevoie de timpi prestabiliți pentru etapele preparării.

După evacuarea în roabă a betonului se determină temperatura betonului proaspăt, în interval de 5 minute se face determinarea consistenței și a densității betonului în stare proaspătă, printr-o metodă cunoscută.

Temperatura determinată pe betonului proaspăt nu depășește 30°C.

După determinările pe betonul proaspăt, acesta se prelevează în tiparele de diferite forme și dimensiuni, după întărirea betonului fiind destinate diverselor determinări. Fazele de turnare și încercare a pieselor obținute din acest beton sunt :

4. turnarea betonului în tipare, fază care trebuie realizată în maxim de 30 minute de la prepararea lui;
5. betonul turnat se lasă 24 h ( min. 16 h) în tipare, iar partea betonului în contact cu atmosfera se sigilează (împotriva evaporării apei) prin pensulare cu o substanță izolatoare tip Baumit BA2 sau cu o folie de polietilenă;
6. după 24 h probele de beton se decofreză și se introduc în bazinul cu apă menținută la o temperatură de  $20 \pm 2$  ° C pe toată durata păstrării conform standardului în vigoare, până la vârsta de încercare a betonului.

Toate acestea în condiții de laborator pentru verificarea și confirmarea calității betonului în conformitate cu normativul NE 012/2007 – pentru realizarea betonului.

Betonul obținut este caracterizat prin :

- rezistență la compresiune cuprinsă între 60-80 N/mm<sup>2</sup>;
- grad de impermeabilitate cel puțin P8;
- modul de elasticitate de 50 GPa;
- grad de gelivitate cel puțin G100 al procesului de îngheț-dezgheț repetat;
- rezistență mare la uzură;
- fără carbonatare.

Utilizarea acestui tip de beton permite dezvoltarea unor soluții inovative și ecologice care oferă realizarea elementelor de mai sus prin folosirea deșeurilor ca materie primă și reducerea impactului acestora asupra mediului înconjurător.

## REVENICĂRI

1. Beton cu agregate din deșeuri de sticlă, cu constituenți cu proprietăți pozzolanice **caracterizat prin aceea că** este constituit din ciment Portland de calitate superioară în proporție de 15,91%, silice ultra fină (SUF) 1,99%, praf fin de sticlă (PFS) 3,97%, agregat de râu 0/4 mm în proporție de 32,55% ÷ 36% și agregat de sticlă concasat și sortat cu granulația de 4...16 mm în proporție de 37÷39,79% la care se adaugă apă și aditiv de ultimă generație pentru a obține un beton lucrabil.



Figura 1

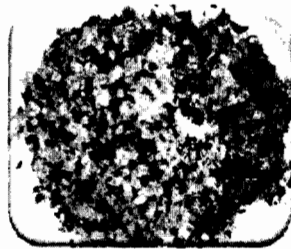


Figura 2



Figura 3

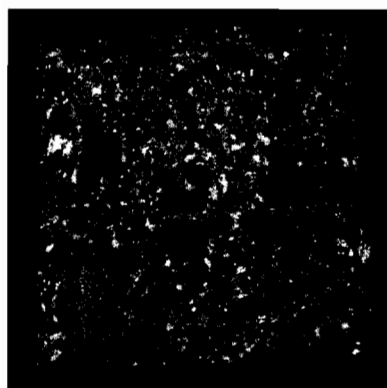


Figura 4