



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00250**

(22) Data de depozit: **11/04/2018**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/03/2023** BOPI nr. **3/2023**

(41) Data publicării cererii:
30/10/2019 BOPI nr. **10/2019**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC. DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:
• **ȘERBĂNOIU ADRIAN ALEXANDRU, STR.SPITAL PAȘCANU NR.14A, IAȘI, IS, RO;**
• **BĂRBUȚĂ MARINELA, STR.RĂCHIȚII NR.9A, IAȘI, IS, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
KR 20040097609 A; M. BĂRBUȚĂ, M. HARJA, D. BABOR, "BETOANE POLIMERICE CU CENUȘĂ DE TERMOCENTRALĂ. ANALIZA MORFOLOGICĂ PE BAZA MICROSCOPIEI ELECTRONICE", REVISTA ROMÂNĂ DE MATERIALE/ROMANIAN JOURNAL OF MATERIALS, VOL. 40(1), PP. 3-14, 2010; K. RAMADEVI, R. MANJU, "EXPERIMENTAL INVESTIGATION ON THE PROPERTIES OF CONCRETE WITH PLASTIC PET (BOTTLE) FIBRES AS FINE AGGREGATES", INTERNATIONAL JOURNAL OF EMERGING TECHNOLOGY AND ADVANCED ENGINEERING, ISSUE 6, VOL. 2, 2012

(54) **COMPOZIȚIE DE BETON ECOLOGIC POLIMERIC**

Examinator: ing. MODREANU LUIZA



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 133669 B1

RO 133669 B1

1 Invenția se referă la o compoziție de beton polimeric pe bază de deșeuri de polietilen
tereftalat (PET) și cenușă de termocentrală, utilizată în realizarea de fundații și structuri de
3 rezistență ale construcțiilor civile, industriale, hidrotehnice, agrozootehnice, a prefabricatelor,
precum și a pardoselilor și stratului de uzură al drumurilor și podurilor.

5 Este cunoscut faptul că pe plan național și internațional s-au realizat numeroase
studii pentru realizarea unor compoziții de beton polimeric dar majoritatea folosesc deșeurile
7 PET pentru realizarea unei rășini ecologice ca înlocuitor al rășinii utilizate în mod convențio-
nal. O cercetare ce are ca punct comun utilizarea deșeurilor PET ca și agregate într-o
9 compoziție polimerică a fost realizată de [Akçaözoğlu S., Ulu C, “**Recycling of waste PET
granules as aggregate in alkali-activated blast furnace slag/metakaolin blends**”,
11 **Construction and Building Materials, 58, (2014), 31-37**] ce au analizat efectul agregatelor
din deșeuri PET asupra unui mortar cu zgură de furnal și metacaolin alcalin-activate. Aceștia
13 declară obținerea unor compoziții pe bază de zgură alcalin activată cu Na_2SiO_3 și NaOH, cu
60% și 80% agregate PET, ce intră în categoria beton ușor structural din punct de vedere
15 al densității și rezistențelor mecanice înregistrate.

17 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a valorifica cenușa de termo-
centrală și deșeurile PET, de a reduce costul betonului polimeric prin utilizarea deșeurilor,
de realiza o compoziție de beton ecologic polimeric cu rezistențe mecanice, termice și
19 durabilitate adecvată.

21 Compoziția de beton pe bază de rășină epoxidică, cenușă de termocentrală, agregate
minerale și agregate din deșeuri polietilen tereftalat tocate, utilizată în realizarea de fundații
și structuri de rezistență ale construcțiilor civile, industriale, hidrotehnice, agrozootehnice, a
23 prefabricatelor, pardoselilor, stratului de uzură al drumurilor și podurilor, înlătură dezavan-
tajele de mai sus prin aceea că este constituită din 12,4% rășină epoxidică, 12,8% cenușă
25 de termocentrală, 37,4% agregate sort 0...4 mm 37,4% și agregate sort 4...8 mm, agregatele
minerale fiind înlocuite alternativ cu agregate din deșeuri de polietilen tereftalat tocate, în
27 proporții cuprinse între 25% și 100%.

29 Scopul invenției este de a valorifica în cantitate însemnată cenușa de termocentrală
și deșeurile PET, de a reduce costul betonului polimeric prin utilizarea deșeurilor, de a
realiza o compoziție de beton ecologic polimeric cu rezistențe mecanice, termice și de dura-
31 bilitate adecvate pentru utilizarea acestora în realizarea de fundații și structuri de rezistență
ale construcțiilor civile, industriale, hidrotehnice, agrozootehnice, a prefabricatelor,
33 pardoselilor, stratului de uzură al drumurilor și podurilor.

35 Deșeurile PET reprezintă un agregat ușor care poate fi folosit în obținerea de beton
ușor, realizându-se astfel o reciclare eficientă a acestora precum și obținerea unui beton mai
economic.

37 Agregatele ușoare reprezintă o variantă eficientă de a reduce greutatea construcțiilor,
fiind posibilă astfel realizarea de structuri rezistente la cutremure, dată fiind dependența
39 liniară dintre forța seismică și masa structurii. În general, agregatele ușoare folosite în mod
uzual la obținerea de beton ușor (argilă expandată, perlit expandat) sunt costisitoare datorită
41 procesului lor de producție ce implică o temperatură de incinerare ridicată, cu consum
energetic însemnat, și sunt supuse contracției [Akçaözoğlu S., Atiş C.D., Akçaözoğlu K.,
43 “**An investigation on the use of shredded waste PET bottles as aggregate in lightweight
concrete**”, **Waste management, 30, (2010), 285-290**]. Volumul deșeurilor PET este foarte
45 ridicat, consumul anual la nivel mondial de sticle PET fiind mai mare de 250000 milioane de
unități ce se transformă postconsum în depozite pe suprafețe însemnate de teren [Pacheco-

Torgal F., Ding Y., Jalali S., *“Properties and durability of concrete polymeric wastes (tyre rubber and polyethylene terephthalate bottles): An overview”*, *Construction and Building Materials*, **30**, (2012), 714-724]. 1
3

Utilizarea cenușii de termocentrală prezintă avantaje de natură economică și de protecție a mediului. Este cunoscut faptul că înlocuirea unei tone de ciment cu o tonă de cenușă de termocentrală duce la o economie de un baril de petrol [Bărbuță M., Harja M., Babor D., *“Betoane polimerice cu cenușă de termocentrală. Analiza morfologică pe baza microscopiei electronice”*, *Revista Română de Materiale*, **40(1)**, (2010), 3-14], iar încorporarea acestora în compoziția materialelor de construcții poate reduce semnificativ cantitățile depozitate ce afectează mediul înconjurător. Prin utilizarea cenușii de termocentrală în betonul polimeric se obține reducerea volumului și mărimii golurilor din beton, rezultând o structură mai compactă comparativ cu betoanele polimerice fără cenușă [Bărbuță M., Harja M., Babor D., *“Betoane polimerice cu cenușă de termocentrală. Analiza morfologică pe baza microscopiei electronice”*, *Revista Română de Materiale*, **40(1)**, (2010), 3-14]. 5
7
9
11
13
15

Invenția constă în realizarea unui beton polimeric cu următoarea compoziție: rășină epoxidică 12,4%, cenușă de termocentrală 12,8%, agregate sort 0...4 mm 37,4%, agregate sort 4...8 mm 37,4% (procente din masa totală a amestecului). Cele două sorturi de agregate minerale sunt înlocuite alternativ cu agregate din deșeuri de PET tocate, în proporții cuprinse între 25% și 100%. 17
19

Procedeele conform invenției constă în aceea că betonul polimeric cu deșeuri de PET este preparat prin amestecarea liantului (rășină epoxidică plus întăritor) mai întâi cu agregatele și apoi cu cenușa. 21
23

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- se valorifică în cantitate însemnată cenușa de termocentrală și deșeurile PET; 25
- utilizarea deșeurilor reduce costul betonului polimeric;
- compoziția de beton polimeric prezintă rezistențe mecanice excelente, timp scurt de întărire, proprietăți adezive foarte bune, rezistență îmbunătățită la abraziune și coroziune, permeabilitate scăzută, proprietăți de izolare acustică și termică superioare; 27
29
- se obțin betoane ușoare cu densitatea sub 2000 kg/m³.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a compoziției conform invenției: 31

Au fost realizate 8 compoziții de beton polimeric cu cenușă de termocentrală și deșeuri PET, după cum urmează: 33

- BPPET I 25% PET - beton polimeric cu PET, obținut prin înlocuirea a 25% din masa agregatului sort 0...4 mm cu tocătură de sticle PET cu aceeași dimensiune, în cantitate echivalentă volumetrică; 35

- BPPET I 50% PET - beton polimeric cu PET, obținut prin înlocuirea a 50% din masa agregatului sort 0...4 mm cu tocătură de sticle PET cu aceeași dimensiune, în cantitate echivalentă volumetrică; 37
39

- BPPET I 75% PET - beton polimeric cu PET, obținut prin înlocuirea a 75% din masa agregatului sort 0...4 mm cu tocătură de sticle PET cu aceeași dimensiune, în cantitate echivalentă volumetrică; 41

- BPPET I 100% PET ~ beton polimeric cu PET, obținut prin înlocuirea a 100% din masa agregatului sort 0...4 mm cu tocătură de sticle PET cu aceeași dimensiune, în cantitate echivalentă volumetrică; 43
45

- BPPET II 25% PET - beton polimeric cu PET, obținut prin înlocuirea a 25% din masa agregatului sort 4...8 mm cu tocătură de sticle PET cu aceeași dimensiune, în cantitate echivalentă volumetrică; 47

RO 133669 B1

1 - BPPET II 50% PET - beton polimeric cu PET, obținut prin înlocuirea a 50% din
3 masa agregatului sort 4...8 mm cu tocătură de sticle PET cu aceeași dimensiune, în cantitate
echivalentă volumetrică;

5 - BPPET II 75% PET - beton polimeric cu PET, obținut prin înlocuirea a 75% din
masa agregatului sort 4...8 mm cu tocătură de sticle PET cu aceeași dimensiune, în cantitate
echivalentă volumetrică;

7 - BPPET II 100% PET - beton polimeric cu PET, obținut prin înlocuirea a 100% din
9 masa agregatului sort 4...8 mm cu tocătură de sticle PET cu aceeași dimensiune, în cantitate
echivalentă volumetrică.

11 Pentru determinarea caracteristicilor mecanice și densității betonului polimeric ce face
subiectul invenției, au fost confecționate câte 3 cuburi din variantele menționate prin turnare
13 în tipare metalice cu dimensiunile de 70 x 70 x 70 mm și câte 3 prisme cu dimensiunile 70
x 70 x 210 mm. Cuburile au fost utilizate pentru determinarea densității și a rezistenței la
15 compresiune a materialului, iar prismele pentru determinarea rezistenței acestuia la întindere
prin încovoiere și despicare. Testele au fost efectuate la 14 zile, conform standardelor în
17 vigoare [Romanian Standard Association, SR EN 12390-3:2009/AC:2011, "Testing
hardened concrete. Part 3: Compressive strength of test specimens", (2011);
Romanian Standard Association, SR EN 12390-5:2009 - "Testing hardened concrete.
19 Part 5: Flexural strength of test specimens", (2009); Romanian Standard Association,
SR EN 12390-6:2010, "Testing hardened concrete. Part 6: Split tensile strength of test
21 specimens", (2010)].

23 Pentru rezistența la compresiune au fost obținute valori cuprinse între 31,17...54,32
N/mm², valoarea cea mai mică fiind corespunzătoare compoziției BPPET II 50% PET, iar cea
mai mare compoziției BPPET I 50% PET. Pentru rezistența la întindere prin încovoiere au
25 fost obținute valori cuprinse între 13,08...17,43 N/mm², valoarea cea mai mică fiind înregistra-
27 tă pentru amestecul BPPET I 100% PET, iar cea mai mare pentru amestecul BPPET II
100% PET. Pentru rezistența la întindere prin despicare au fost obținute valori cuprinse între
29 5,33...6,68 N/mm², valoarea cea mai mică fiind înregistrată pentru amestecul BPPET II 25%
PET, iar cea mai mare pentru amestecul BPPET I 50% PET. În ceea ce privește densitatea,
31 au fost obținute betoane ușoare cu densitatea sub 2000 kg/m³, cu valori între 1703 kg/m³ și
1948 kg/m³, cel mai ușor beton polimeric fiind BPPET I 100% PET, iar cel mai greu BPPET
I 25% PET.

33 Rezultatele pentru fiecare compoziție de beton sunt sintetizate în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Compoziție beton	Rezistența la compresiune [N/mm ²]	Rezistența la întindere prin încovoiere [N/mm ²]	Rezistența la întindere prin despicare [N/mm ²]	Densitate [kg/m ³]
1	BPPET I 25% PET	4721	1694	614	1948
2	BPPET I 50% PET	5432	1517	668	1842
3	BPPET I 75% PET	4873	1588	618	1807
4	BPPET I 100% PET	4658	1308	588	1703
5	BPPET II 25% PET	3259	1529	533	1932
6	BPPET II 50% PET	3117	1531	572	1898
7	BPPET II 75% PET	3273	1519	615	1818
8	BPPET II 100% PET	3714	1743	634	1788

RO 133669 B1

Betonul polimeric ce face subiectul invenției poate fi utilizat astfel:	1
- BPPET I 50% PET este indicat pentru realizarea de elemente ce necesită o rezistență la compresiune și/sau la întindere prin despicare ridicată;	3
- BPPET II 100% PET este indicat pentru realizarea de elemente ce necesită o rezistență la întindere prin încovoiere ridicată;	5
- BPPET I 100% PET este indicat pentru realizarea de elemente cu densitate scăzută.	7

RO 133669 B1

Revendicări

1

3

5

7

9

11

1. Compoziție de beton pe bază de rășină epoxidică, cenușă de termocentrală, agregate minerale și agregate din deșeuri polietilen tereftalat tocate, utilizată în realizarea de fundații și structuri de rezistență ale construcțiilor civile, industriale, hidrotehnice, agrozootehnice, a prefabricatelor, pardoselilor, stratului de uzură al drumurilor și podurilor, **caracterizată prin aceea că**, este constituită din 12,4% rășină epoxidică, 12,8% cenușă de termocentrală, 37,4% agregate sort 0...4 mm 37,4% și agregate sort 4...8 mm, agregatele minerale fiind înlocuite alternativ cu agregate din deșeuri de polietilen tereftalat tocate, în proporții cuprinse între 25% și 100%, procente din masa totală a amestecului.

2. Compoziție conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, raportul în volum dintre sorturile de agregate este de 1:1.



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 119/2023