



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00250

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

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

(71) Solicitant:
• 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

(54) COMPOZIȚIE DE BETON ECOLOGIC POLIMERIC

(57) Rezumat:

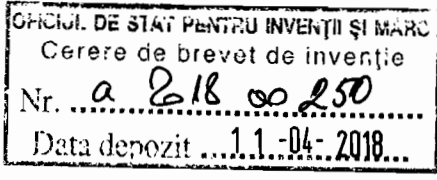
Invenția se referă la o compoziție de beton ecologic polimeric, pentru construcții. Compoziția conform invenției este constituită, în procente masice, din 12,4% rășină epoxidică, 12,8% cenușă de termocentrală, 37,4% agregate sort 0-4, respectiv, sort 4-8, eventual deșeuri de polietilentereftalat tocate, betonul având o densitate de 1703...1948 kg/mc, o rezistență la

compresiune de 31,17...54,32 N/mmp, o rezistență la întindere prin încovoiere de 13,08...17,43 N/mmp și o rezistență la întindere prin despicare de 5,33...6,68 N/mmp.

Revendicări: 3

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





COMPOZIȚIE DE BETON ECOLOGIC POLIMERIC

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 rezistență ale construcțiilor civile, industriale, hidrotehnice, agrozootehnice, a prefabricatelor, precum și a pardoselilor și stratului de uzură al drumurilor și podurilor.

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 PET pentru realizarea unei rășini ecologice ca înlocuitor al rășinii utilizate în mod convențional. O cercetare ce are ca punct comun utilizarea deșeurilor PET ca și agregate într-o compoziție polimerică a fost realizată de Akçaözoğlu și Ulu (2014) ce au analizat efectul agregatelor din deșeuri PET asupra unui mortar cu zgură de furnal și metacaolin alcalin-activate. Aceștia declară obținerea unor compoziții pe bază de zgură alcalin activată cu Na₂SiO₃ și NaOH, cu 60% și 80% agregate PET, ce intră în categoria beton ușor structural din punct de vedere al densității și rezistențelor mecanice înregistrate.

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 durabilitate adecvate pentru utilizarea acesteia în realizarea de fundații și structuri de rezistență ale construcțiilor civile, industriale, hidrotehnice, agrozootehnice, a prefabricatelor, pardoselilor, stratului de uzură al drumurilor și podurilor.

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

Agregatele ușoare reprezintă o variantă eficientă de a reduce greutatea construcțiilor, fiind posibilă astfel realizarea de structuri rezistente la cutremure, dată fiind dependența 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 procesului lor de producție ce implică o temperatură de incinerare ridicată, cu consum energetic însemnat, și sunt supuse contracției (Akçaözoğlu et al., 2010). Volumul deșeurilor PET este foarte ridicat, consumul anual la nivel mondial de sticle PET fiind mai mare de 250.000 milioane de unități ce se transformă postconsum în depozite pe suprafețe însemnate de teren (Pacheco-Torgal et al., 2012).

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 tona de cenușă de termocentrală duce la o economie de un baril de petrol (Bărbuță et al. 2010), iar încorporarea acesteia 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 et al., 2010).

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 deșeurile de PET tocate, în proporții cuprinse între 25% și 100%.

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

Invenția prezintă următoarele **avantaje**:

- Se valorifică în cantitate însemnată cenușa de termocentrală și deșeurile PET;
- 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;
- Se obțin betoane ușoare cu densitatea sub 2000 kg/m³.

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

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

- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- BPPET II 50% PET – beton polimeric cu PET, obținut prin înlocuirea a 50% din masa agregatului sort 4-8 mm cu tocătură de sticle PET cu aceeași dimensiune, în cantitate echivalentă volumetrică;
- 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;
- BPPET II 100% PET – beton polimeric cu PET, obținut prin înlocuirea a 100% din masa agregatului sort 4-8 mm cu tocătură de sticle PET cu aceeași dimensiune, în cantitate echivalentă volumetrică.

Pentru determinarea caracteristicilor mecanice și densității betonului polimeric ce face subiectul invenției, au fost confecționate câte 3 cuburi din variantele menționate prin turnare în tipare metalice cu dimensiunile de 70x70x70 mm și câte 3 prisme cu dimensiunile 70x70x210 mm. Cuburile au fost utilizate pentru determinarea densității și a rezistenței la compresie a

materialului, iar prismele pentru determinarea rezistenței acestuia la întindere prin încovoiere și despicare. Testele au fost efectuate la 14 zile, conform standardelor în vigoare (SR EN 12390-3:2009/ AC:2011, SR EN 12390-5:2009, SR EN 12390-6:2010).

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 fost obținute valori cuprinse între 13,08 – 17,43 N/mm², valoarea cea mai mică fiind înregistrată 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 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, 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.

Rezultatele pentru fiecare compoziție de beton ce face subiectul invenției 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	47,21	16,94	6,14	1948
2	BPPET I 50%PET	54,32	15,17	6,68	1842
3	BPPET I 75%PET	48,73	15,88	6,18	1807
4	BPPET I 100%PET	46,58	13,08	5,88	1703
5	BPPET II 25%PET	32,59	15,29	5,33	1932
6	BPPET II 50%PET	31,17	15,31	5,72	1898
7	BPPET II 75%PET	32,73	15,19	6,15	1818
8	BPPET II 100%PET	37,14	17,43	6,34	1788

Betonul polimeric ce face subiectul invenției poate fi utilizat astfel:

- BPPET I 50%PET este indicat pentru realizarea de elemente ce necesită o rezistență la compresiune și/sau la întindere prin despicare ridicată.
- BPPET II 100%PET este indicat pentru realizarea de elemente ce necesită o rezistență la întindere prin încovoiere ridicată.
- BPPET I 100%PET este indicat pentru realizarea de elemente cu densitate scăzută.

REVENDICĂRI

- 1) Compoziție de beton pe bază de rășină epoxidică, cenușă de termocentrală, agregate minerale și agregate din deșeuri PET 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 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).
- 2) Compoziție, conform revendicării 1, **caracterizată prin** aceea că raportul în volum dintre sorturile de agregate este de 1:1.
- 3) Compoziție, conform revendicării 1, **caracterizată prin** aceea că cele două sorturi de agregate minerale sunt înlocuite alternativ cu agregate din deșeuri de PET tocate, în proporții cuprinse între 25% și 100%.