

CIMENT SPECIAL PENTRU MATERIALE COMPOZITE DESTINATE PROTECTIEI IMPOTRIVA RADIATIILOR GAMA CU UTILIZARI IN DOMENIUL NUCLEAR

CEM-COMP-RAD

REZUMAT

Experimentari industriale/pilot de obtinere a cimenturilor cu capacitate sporita de ecranare a radiatiilor gamma. Testarea in betoane.

In cadrul etapei s-a avut in vedere realizarea la scara pilot a unui lot de ciment cu capacitate de ecranare a radiatiilor. De asemenea s-a urmarit posibilitatea valorificarii unor deseuri cu greutate specifică mare ca adaos la măcinarea cimentului. S-au realizat experimentari de laborator in vederea obtinerii si caracterizarii cimenturilor cu capacitate sporita de ecranare a radiatiilor gamma in a caror reteta compozitionala au fost dozate deseuri cu greutate specifica mare. S-a avut in vedere optimizarea compozitiei acestora in corelare cu efectul de ecranare a radiatiilor gamma. Caracteristicile rețetei optime selectate, au fost comparate cu cele ale rețetelor optime de ciment selectate in faza anterioara in care s-au utilizat materiale naturale cu greutate specifica mare. Reteta optima selectata, pe criteriul celei mai bune comportari mecanice si capacitati de ecranare, s-a realizat la scară pilot și a fost testata la punerea in opera prin realizarea de betoane pe baza de cimenturi cu capacitate de ecranare a radiatiilor gamma. S-a elaborat documentatia tehnica pentru cimentul cu capacitate sporita de ecranare a radiatiilor gamma si s-a realizat analiza SWOT.

Rezultatele obtinute pe parcusul derularii cercetarilor au fost diseminate prin participarea cu 3 lucrari la conferinte nationale si internationale din domeniu, publicarea unui articol in Conference Proceedings cotate ISI, un articol in curs de publicare in Romanian Journal of Materials, revista cotate ISI, un articol in curs de recenzie la revista cotate ISI Acta Physica Polonica A.

Pentru atingerea obiectivelor fazei s-au derulat urmatoarele activitati.

Elaborarea si realizarea, la scara de laborator, a modelului experimental - cimenturi cu adaosuri speciale care sa confere capacitate sporita de ecranare a radiatiilor gamma. Pentru elaborarea modelului experimental s-au caracterizat materiile prime care au fost utilizate pentru realizarea cimenturilor. S-au realizat retete de ciment cu doua tipuri de deseuri cu greutate specifica mare - zgura plumbica (ZPb 1) si un amestec de zgura plumbica si zgura cuproasă (ZPb 2). Pentru a stabili dozajul optim de adaos cu greutate specifica mare s-au realizat cimenturi cu cate 2 proportii din fiecare tip de adaos. *Caracterizarea cimenturilor cu adaosuri speciale cu capacitate sporita de ecranare a radiatiilor gamma.* A fost urmarita influenta tipului si proportie de adaos cu greutate specifica mare asupra caracteristicilor fizico – mecanice si asupra capacitatii de ecranare a radiatiilor gamma. Pe baza rezultatelor obtinute s-a stabilit proportia optima de adaos, aceasta fiind de 20% pentru ambele tipuri de zgura utilizate ca adaos la macinare.

Experimentari la scara pilot a rețetei optime de ciment cu adaosuri speciale. S-a stabilit reteta optima de ciment care a fost realizata la scara pilot prin compararea rezultatele obtinute in cazul rețetelor optime selectate in faza anterioara (in care au fost realizate cimenturi cu adaosuri naturale de materiale cu greutate specifica mare (barita si witherit)), cu cele obtinute in aceasta etapa, in care adaosurile utilizate la macinarea cimenturilor au fost deseuri provenite din industria prelucrării plumbului. Caracterizarea lotului pilot s-a realizat din punct de fizico-mecanic și al capacitatii de ecranare a radiatiilor gamma.

Urmărirea comportării in betoane a cimenturilor cu adaosuri speciale cu capacitate sporita de ecranare a radiatiilor gamma. Reteta optima de ciment, realizat la scara pilot, a fost testata la punerea in opera prin urmărirea comportării in betoane. Betoanele au fost realizate astfel incat sa raspunda cerintelor de impermeabilitate sporita la radiatii gamma, caracteristice betonului compact, cu raport A/C optim pentru atingerea lucrabilitatii care sa asigure compactarea maxima, fara riscul golurilor sau aparitei segregării. S-a stabilit compozitia optima pentru betoane cu cimenturi speciale, pe criteriul raportului A/C minim si a compactitatii maxime. Betoanele au fost caracterizate atat din punct de vedere al caracteristicilor fizice si mecanice (in stare proaspata si intarita) cat si din punct de vedere al capacitatii de ecranare a radiatiilor

gamma. De asemenea s-a realizat, prin microscopie electronica cu baleiaj (SEM), caracterizarea microstructurala a betoanelor pe baza de cimenturi cu capacitate sporita de ecranare a radiatiilor.

Elaborarea documentatie tehnica pentru cimentul cu capacitate sporita de ecranare a radiatiilor gamma. Analiza SWOT

In urma derularii activitatilor prevazute se desprind urmatoarele concluzii:

- Cimentul obtinut prin dozarea zgurii plumbice a fost caracterizat din punct de vedere fizico-mecanic. Rezistentele mecanice la compresiune dezvoltate la termenele de 2 si 28 zile incadreaza cimentul in clasa de rezistenta 42,5N. Din punct de vedere al caracteristicile fizice se observa o valoare crescuta a timpului de priza.
- In vederea testarii capacitatii de ecranare a radiatiilor s-au realizat paste de ciment, cu raport apa/ciment 0,4. S-a observat o comportare buna a cimentului cu adaos de zgura plumbica valoarea coeficientului liniar de atenuare fiind mai mare decat in cazul unui ciment uzual.
- Urmarirea comportarii in betoane, a cimentului cu adaos cu greutate specifica mare, s-a realizat atat prin caracterizarea betoanelor in stare proaspata si intarita cat si din punct de vedere al capacitatii de ecranare a radiatiilor gamma.
- Betoanele obtinute au fost coezive, lucrabile, fara sa prezinte fenomenul de segregare si de separare a apei.
- Betoanele obtinute au indeplinit cerintele minime pentru clasa de rezistenta C35/40.
- Valorile coeficientilor de omogenitate ai betonului permit incadrarea acestuia in clasa de calitate "beton foarte bun" si "beton bun spre foarte bun".
- Betoanele realizate au caracteristici fizice adecvate unui grad ridicat de compactitate, ce constituie premiza unei capacitati sporite de ecranare a radiatiei gamma.
- Din punct de vedere al capacitatii de atenuare a radiatiei gamma – cele mai bune valori ale coeficientul liniar de atenuare s-au obtinut in cazul betonului in a carui compozitie s-a folosit ciment cu greutate specifica mare si agregat constituit din agregat de rau si agregat greu.
- In urma elaborarii documentatie tehnice si analizei SWOT au fost prezentate avantajele – dezavantajele – oportunitatile si riscurile specifice acestui tip de ciment.

Diseminarea rezultatelor obtinute

1. **"The aggregate influence on the physical and mechanical properties of the concretes for use as gamma radiation shielding"**, Gheorghe Maria, Saca Nastasia, Radu Lidia, Moanta Adriana, Fugaru Viorel **"International Scientific GeoConferences SGEM"**, Albena, Bulgaria, Iunie 2014
 2. **"The aggregate influence on the physical and mechanical properties of the concretes for use as gamma radiation shielding"** Gheorghe Maria, Saca Nastasia, Radu Lidia, Moanta Adriana, Fugaru Viorel publicat in volumul S2/355-363 al conferintei **"International Scientific GeoConferences SGEM"**, cotat ISI, cu DOI 10.5593/SGEM 2014 B62
 3. **"Cimenturi speciale pentru obtinerea betoanelor destinate ecranării radiatiilor gamma"** Moanta Adriana, Petre Ionela, Gheorghe Maria, Saca Nastasia, Radu Lidia, Fugaru Viorel - **"Noutati romanesti in producerea betoanelor"**, Bucuresti, septembrie 2014
 4. **"Cercetări privind obținerea clincherelor destinate realizării cimenturilor cu capacitate de atenuare a radiatiilor"** Moanta Adriana, Fugaru Viorel, Trusca Roxana, Gheorghe Maria, Coarna Mariana, Petre Ionela, in curs de publicare in **Revista Romana de Materiale**, revista cotata ISI
 5. **"Gamma ray shielding properties of some concrete materials"** Viorel Fugaru, Sorin Bercea, Cristian Postolache, Simona Eugenia Manea, Adriana Moanta, Ionela Petre, Maria Gheorghe - articol in curs de recenzie la revista, cotata ISI, **Acta Physica Polonica A**.
- A fost actualizata pagina web a proiectului.

Rezultate asteptate – indicatori de rezultat:

- Documentatie tehnica
- Numar de produse si tehnologii rezultate din activitatea de cercetare: 2
- Numar de articole/comunicari: 6 (3/3)