

## Etapa I

### **Model experimental de testare si evaluare comparativa a materialelor compozite traditionale si inovative pentru utilizare in constructii speciale, cu grad ridicat de impermeabilitate, rezistenta la atac chimic si cu capacitate de imobilizare a contaminantilor**

In cadrul etapei au fost realizate cercetari referitoare la modelarea experimentală, prin testare si evaluare comparativa a materialelor compozite traditionale si inovative, pentru utilizare in constructii speciale, cu grad ridicat de impermeabilitate, rezistenta la atac chimic si cu capacitate de imobilizare a contaminantilor.

Obiectivele și activitățile propuse **au fost indeplinite in intregime.**

1. Identificarea, investigarea, caracterizarea si selectarea resurselor minerale primare si secundare pentru obtinerea materialelor compozite cu capacitate de incapsulare a deseurilor radioactive si cu functie de bariera de difuzie a radionuclizilor in constructii speciale.

1.1. Au fost selectate resursele primare si secundare pe baza caracteristicilor - compozitie chimica, densitate, potentialul de expansiune datorat reactiei alcalii-agregate, proprietatile de mediu, prin testul de lixiviere coloana de percolare.

1.2. Au fost investigate surse pentru filere si agregate - baritina, zgura plumbica, deseuri de sticle CRT cu Pb si de sticla cu bor, fara alcalii, roci si minerale primare pentru agregate grele de concasare, agregate foarte grele din otel.

1.3. Criteriile de selectare a materialelor au pornit de la necesitatea transferarii caracteristicilor acestora catre performantele în aplicație ale materialelor compozite - grout de incapsulare/imobilizare LLW si beton pentru ecranarea radiațiilor (bariera de difuzie la radionuclizi).

2. Realizarea de modele experimentale preliminare de matrice lianta compatibila pentru materiale compozite, cu functie de imobilizare a deseurilor radioactive.

2.1 S-au realizat cimenturi compozite cu 20% adaos de zgură plumbica, care s-au incadrat in clasele CEM 42,5N si, respectiv, CEM 32,5 N, in functie de continutul in Pb al zgurii plumbice.

2.2 Timpul de priză (început și sfârșit) a prezentat o creștere în cazul cimenturilor realizate cu adaos de zgura plumbica.

2.3 Cresterea proportiei de zgura de la 20% la 30% a micșorat rezistențele mecanice.

3. Realizarea de modele experimentale de materiale compozite inovative, de tip grout cu capacitate de imobilizare a contaminantilor si de bariera de difuzie a radionuclizilor

3.1 S-au realizat modele experimentale de grouturi autocompactante, in formule compoziționale:ciment – fileri (calcar si /sau cenusa zburatoare); ciment-filer-zgura plumbica; ciment – filere- zgura plumbică- nisip de râu care sa atinga valorile țintă pentru proprietățile in stare proaspata și întărită.

3.2. Modelarea experimentală a factorilor compozitionali pentru optimizarea performantelor functionale ale grouturilor s-a concretizat astfel:

- S-a cercetat compatibilitatea cimentului Portland cu aditivii SP, in functie de caracteristicile reologice ale grouturilor/pastelor si viteza de intarire. Astfel s-a stabilit dozajul optim de aditiv SP – Chryso P - 1,6%, Glenium 1,6% pentru fluiditatea exprimata prin timpul minim de curgere prin palnia Marsh sau prin cantitatea minima de apa pentru consistenta normala.

- S-au stabilit secventele de preparare/malaxare a grouturilor, si s-a definit o schema - model de principiu tehnologic de obtinere a grouturilor autocompactante.

- S-au turnat 20 de retete compozitionale de grouturi cu parametrii compozitionali diferiti pentru modelare /optimizare a formulei tehnologice de grout cu caracteritici functionale adecvate de imobilizare LLW.

- Factorii compozitionali considerati au fost rapoartele - apa/ciment (sau pulbere) 0,5...1,83; ciment/filer (70/30; 50/50 30/70); cenusa zburatoare/filer de calcar; pulbere/zgura plumbica (30/70 si 50/50), cu trei tipuri de aditivi superplastifianti si puternic reducatori de apa.

4. Modelarea functionala preliminara, a caracteristicilor ingineresti si de mediu ale grouturilor autocompactante - realizare, testare/verificare

4.1 S-au determinat caracteristicile grouturilor in stare proaspata – masa volumica, fluiditatea, ca timp de curgere prin palnia Marsh si raspandirea din tasare.

4.2 Fluiditatea este favorizata de filerul de calcar, in raport cu cenusa zburatoare, pentru acelasi tip si cantitate de aditiv superplastifiant.

4.3 Grouturile cu agregat fin de zgura plumbica raport ciment/ZPb = 30/70 au timpul de curgere Marsh mai mic decat cele cu raport ciment/ZPb = 50/50, ceilalti parametrii constanti.

4.4 Contractia grouturilor de ciment-cenusa a fost de 0,32 mm/m mult mai mica decat a grouturilor ciment-filer de calcar, cu valori peste 1mm/m.

4.5 Rezistenta mecanica a grouturilor a fost hotarator influentata de factorii compozitionali: tipul de filer, raportul ciment/filer; raportul apă/ciment. Un rol decisiv l-a avut nisipul fin, sub 2 mm de zgura plumbica. Aceasta a favorizat segregarea si separarea apei cu influență negativă asupra evoluției contracției și a rezistenței mecanice.

Rezistența la compresiune a variat în domeniul 6...32 MPa, iar rezistența la încovoiere a variat în domeniul 2,3...8,9 MPa. Cea mai mare valoare a rezistenței la compresiune cât și la încovoiere de 32,6, respectiv, 8,9 MPa au avut-o grouturile GR, cu raport Pulberi : Zgura plumbică = 50 : 50.

4.6 Aceste rezultate pledează pentru optimizarea, în etapa următoare, a formulei de grouturi cu zgura plumbică, și în funcție de evoluția structurii de rezistență, corelat cu proprietățile de curgere și rezistența la segregare..

4.7 S-au selectat compozițiile de grout pentru aprofundarea cercetării în etapa următoare, în funcție de caracteristicile în stare proaspătă -fluiditatea, ca timp de curgere Marsh, sub 50s, stabilitatea la segregare, cu tendința redusă de separare a apei și în stare întărită - lipsa fisuri, exfolieri, contractia cea mai mică, (0,3 mm/m) și rezistența la compresiune peste 10MPa.

**Diseminarea rezultatelor s-a realizat prin pagina web a proiectului <http://ccvademc.utcb.ro/incomat/>**

**Rezultate așteptate – indicatori de rezultat:**

- Documentație științifică și tehnică
- Număr de tehnologii de obținere grout autocompactant - 1;
- Număr de produse ciment - grout pe bază de ciment - pulberi (cenusa sau filer calcar)-zgura plumbică : 5.