

Justificarea încadrării temei: Sechestrarea dioxidului de carbon din atmosferă în fațadele construcțiilor pe bază de produse cu ciment

Cimentul, cel mai utilizat liant folosit la realizarea construcțiilor în întreaga lume, are capacitatea de a sechestra, treptat milioane de tone de dioxid de carbon (CO_2) din atmosferă, pe parcursul duratei de viață a clădirilor și infrastructurii. Betonul, mortarul, prin structura lor microporoasă și microfisurată permite dioxidului de carbon să reacționeze cu compușii bogați în calciu, ca urmare a hidratării cimentului, rezultând mineralul stabil carbonatul de calciu, CaCO_3 .

Cu toate acestea, dioxidul de carbon este reținut în construcțiile pe bază de ciment, în funcție de tipul de ciment, de tipul de produs realizat (beton, mortar, etc), de geometria structurii, vechime, climă și de condițiile de mediu în care acestea sunt exploatate. Așadar, o autostradă din beton sechestră diferit dioxidul de carbon, față de un pod, un apartament, o casă sau o placă de fundație îngropată în pământ. Prin urmare, nu există două structuri care să absoarbă CO_2 în același mod.

În acest sens, ar exista o oportunitate reală prin care procesul de absorbție al dioxidului de carbon de către ciment să fie îmbunătățit, prin integrarea celor mai recente rezultate științifice, astfel încât, cu ajutorul bazelor de date referitoare la fondul construit din București, să se poată estima cu cât ar putea crește sechestrarea dioxidului de carbon din atmosferă în fațadele construite, existente și viitoare, reducându-se astfel impactul acestuia asupra mediului înconjurător.

În acest context tema propusă se încadrează în domeniul prioritar **Climă, energie și mobilitate – mobilitate neutră climatic a Agendei Naționale Strategice de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă (ANSCSI) 2022-2027 și al art. 6 din Regulamentul de organizare și funcționare (ROF) al Școlii Doctorale din UTCB.**

Sechestrarea dioxidului de carbon din atmosferă în fațadele construcțiilor pe bază de produse cu ciment

Descrierea temei

Prin furnizarea unei estimări riguroase, realizate printr-o abordare de tip „bottom-up”, a absorbției dioxidului de carbon de către clădirile construite, tema de cercetare propusă oferă o imagine mai reprezentativă asupra impactului de mediu al cimentului. Pe măsură ce se depun eforturi pentru decarbonizarea mediului construit, înțelegerea proceselor care au loc deja, în mod natural, în structurile noastre poate fi la fel de importantă ca inovațiile ce se dezvoltă pentru viitor.

Obiectivul principal se referă la evaluare sechestrării (absorbției) dioxidului de carbon de către produsele pe bază de ciment din fațadele clădirilor.

Obiectivele specifice propuse sunt:

1. Studiarea absorbției dioxidului de carbon în matrici cimentoase, prin evaluarea reacțiilor fizico-chimice ce au loc în timpul proceselor de carbonatare, funcție de coeficienții de carbonatare specifici liantului și a conținutului de oxid de calciu (CaO) pentru amestecurile care conțin zgură, cenușă volantă și calcar.
2. Modelarea și descrierea procesului de absorbție a dioxidului de carbon (CO₂) pentru matricile cimentoase studiate, prin rata de absorbție a CO₂ sechestrat, exprimată în kg CO₂/unitate/an, ținând cont de perioada de utilizare a unei fațade dar și de sfârșitul ciclului ei de viață.
3. Definirea arhetipurilor de fațade construite și colectarea de date pentru estimarea absorbției dioxidului de carbon, raportată la unitatea de suprafață expusă, pe baza caracteristicilor materialelor cimentoase utilizate.
4. Analiza și interpretarea rezultatelor cu propunerea de proiectare a noi fațade pentru clădiri, cu suprafețe mari de expunere la aer, care accelerează procesul de absorbție a dioxidului de carbon din aer.

Metodologia are în considerare datele științifice prezente în literatura de specialitate precum și normativele tehnice utilizate în România cum ar fi: Standardele Europene pentru beton și mortare SR EN 206, SR EN 998, Normativul pentru proiectarea la stabilitate termică a elementelor de închidere ale clădirilor C107/7, Codul de practică seismică – partea a III a P100-3, Codul de Proiectare - Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor CR 1-1-4 etc.

Rezultatele așteptate au în vedere ca datele experimentale și simulate obținute să permită o estimare riguroasă a sechestrării dioxidului de carbon în fațadele clădirilor, în funcție de arhetip, vechime, tip de ciment, condiții de exploatare, climă etc. precum și propunerea de soluții reale prin proiectarea unor fațade care să maximizeze în mod eficient capacitatea de absorbție a dioxidului de carbon din atmosferă.