

Proiect de Mobilități Romania-Belgia, 2025

A. Informații generale

Carbonatarea accelerată a betoanelor produse cu materiale reciclate și cenușă din biomasă
Accelerated Carbonation of Concretes Produced with Recycled Materials and Biomass Ash

Acronimul proiectului: WalRoCarb

Domeniul științific: Digitalizare, industrie și spațiu

Fonduri solicitate de la bugetul subprogramului:

Rezumat:

Proiectul își propune să contribuie la dezvoltarea unor noi betoane obținute prin:

- înlocuirea unora dintre constituenții pe bază de ciment cu cenușă zburătoare obținută în urma arderii biomasei;
- înlocuirea agregatelor clasice cu cele obținute din beton reciclat.

Carbonatarea accelerată a constituenților și a amestecului final va îmbunătăți performanțele mecanice și fizice ale produselor prefabricate.

Aceste operațiuni diferite vor face posibilă economisirea resurselor naturale prin recuperarea resurselor secundare și limitarea impactului acestor materiale asupra schimbărilor climatice prin reducerea emisiilor de CO₂.

Directorul de proiect din România:

Nume:	DAN
Prenume:	Sorin
Adresa de e-mail:	sorin.dan@upt.ro

Instituția gazdă (coordonatoare) a proiectului din România:

Numele instituției:	Universitatea Politehnica Timișoara
Tipul instituției:	Organizație de Cercetare
CUI:	4269282
Adresa instituției:	Piața Victoriei, Nr. 2, Timișoara, 300006

Coordonator de proiect partener străin:

Țara:	Belgia
Nume:	COURARD
Prenume:	Luc
Adresa de e-mail:	LucCourard@uliege.be

Instituția gazdă (coordonatoare) a partenerului străin:

Numele instituției:	Universitatea din Liege, Belgia
Pagină web:	https://www.uliege.be

Cuvinte cheie:

1. producere beton
2. agregate din beton reciclat
3. cenușă zburătoare
4. carbonatare accelerata

B. Descrierea proiectului de cooperare bilaterală/multilaterală în limba română și/sau engleză (max. 5 pagini)

B1. Partenerii implicați în proiect, Universitatea Politehnica Timișoara și Universitatea din Liege, au activități de cercetare desfășurate în departamente și Laboratoare specifice, de Materiale de Construcții, dotate cu echipamentele necesare cercetării științifice propusă, laboratoare în care activează personal de cercetare și didactic specializat. Colaborarea dintre aceste echipe a început în 2010, o dată cu primele vizite și schimburi de cadre didactice, doctoranzi și studenți.

B2. Recuperarea deșeurilor de zidărie și beton, în special a particulelor fine din mărunțire, pentru utilizarea la fabricarea betonului sau a elementelor prefabricate, este îngreunată din cauza caracteristicilor intrinseci ale agregatelor (în special porozitatea acestora), dar și din cauza metodelor tradiționale de punere în aplicare. În mod similar, cenușa zburătoare din arderea biomasei, care devine din ce în ce mai frecventă, găsește în prezent puține utilizări. Proiectul de cooperare își propune să dezvolte compoziții de beton ecologice, care recuperează particulele fine reciclate și cenușa de biomasă și își propune să răspundă la câteva obiective:

- reduceri semnificative ale emisiilor de gaze cu efect de seră;
- reducerea consumului de energie;
- protecția resurselor naturale, la care accesul devine din ce în ce mai limitat;
- recuperarea materialelor de deconstrucție și a cenușii pentru a limita sau chiar elimina depozitarea deșeurilor.

Proiectele recente de cercetare europene SeRaMCo (<https://www.nweurope.eu/projects/project-search/seramco-secondary-raw-materials-for-concrete-precast-products>) și CirMaP (<https://www.nweurope.eu/projects/project-search/cirmap-circular-economy-via-customisable-furniture-with-recycled-materials-for-public-places>) ridică în mod clar problema valorificării componente reciclate. Utilizarea cenușii de biomasă ar putea face posibilă, prin amestecuri adaptate cu aceste componente, nu numai recuperarea lor, ci și neutralizarea efectelor nocive ale acestora asupra mediului. În cele din urmă, tratamentul de carbonatare, cum ar fi cel utilizat pe agregatele reciclate (dar și pe particulele fine reciclate), poate face ca materialele finale să fie complet inerte.

Conform raportului întocmit de ValBiom (Cadastrul unităților de producție a cenușii de biomasă), Valonia are în prezent 15 centrale de cogenerare alimentate cu biomasă. Dintre aceste 15 instalații, patru utilizează în prezent lemn de tip B drept combustibil. Celelalte

folosesc peleti, aşchii de lemn, lemn tip A, produse conexe din industria lemnului (rumeguș, talaș, scoarță, diverse resturi), reziduuri forestiere, refuzuri de compostare sau tărațe de cereale. Un sondaj a fost efectuat la aceste instalații pentru a determina tonajul lor de cenușă. În urma datelor obținute direct de la aceste companii, cantitatea totală de cenușă mixtă (cenușă de vatră + cenușă zburătoare) generată anual de toate aceste instalații (inclusiv instalații de ardere a lemnului de tip B) este estimată la 104.000 tone de cenușă (inclusiv 70.000 tone de cenușă de vatră, care poate fi recuperată în agricultură). Suntem interesați în principal de cenușa zburătoare din lemn de tip A (deși nu excludem alt lemn de tip B), adică 34.000 de tone produse pe an în Valonia.

Situații asemănătoare apar și în România, situații care trebuie evaluate și exploatate în continuare, inclusiv prin proiectul de colaborare propus.

Reciclarea completă a deșeurilor din construcții și demolări, asociate cu cenușa de biomasă, va face posibilă îndeplinirea obiectivelor de recuperare a resurselor secundare care sunt încă puțin utilizate. Atât la nivel național, cât și internațional, au fost deja efectuate analize în această direcție. Îmbunătățirea compactității amestecurilor este un punct-cheie care va permite extinderea utilizării produselor reciclate, în special în ceea ce privește prefabricarea.

În plus, utilizarea masivă, dar motivată a acestor noi betoane se bazează pe punerea în aplicare a unor formulări robuste și durabile, în special în ceea ce privește comportamentul la îngheț și sensibilitatea la fisurarea contracției. Activitatea propusă în comun de Universitatea din Timișoara și Universitatea din Liege se va concentra cu prioritate asupra acestor aspecte.

Proiectul își propune să contribuie la dezvoltarea lianților și betoanelor "verzi" obținute prin înlocuirea unora dintre constituenții pe bază de ciment cu cenușă zburătoare obținută în urma arderii biomasei. Cenușa zburătoare din biomasă nu poate fi încă utilizată în ciment pentru producția de beton, deoarece nu este încă permisă în EN 450-1 și EN 206. Proiectul va identifica cenușa cea mai promițătoare printr-o caracterizare detaliată a compoziției și caracterului lor pozzolanic atunci când este amestecat cu ciment și amenzi de reciclare. Pe baza tratamentului accelerat de carbonatare și a proprietăților obținute, proiectul își propune să ofere companiilor de lucrări publice produse adecvate care îndeplinesc o gamă foarte largă de proprietăți în ceea ce privește dezvoltarea rezistenței, levigarea și durabilitatea (construcția de drumuri și fundații).

Partenerii din România și Valonia-Belgia ale consorțiului au o tradiție puternică de colaborare reciprocă, bazându-se pe o cunoaștere aprofundată a producției, caracterizării și

valorificării produselor alternative din ciment și betoane, precum și a proiectării și durabilității produselor pe bază de ciment. Complementaritatea partenerilor de cercetare face posibilă acoperirea întregului proces: de la subprodusul industrial ca materie primă secundară, sunt proiectate și dezvoltate noi amestecuri pe bază de ciment, economisind astfel resurse naturale, reducând emisiile de CO₂ și volumele de deșeuri din construcții care urmează să fie depozitate la sfârșitul duratei lor de viață.

Partenerii își propun să-și prezinte rezultatele cercetărilor prin publicații de articole științifice la Conferințe de specialitate, și în Reviste de specialitate, la Edit. Elsevier.

De asemenea își propun ca rezultat al colaborării, finalizare unei lucrări de dizertație de către studenți la Master și implicarea unor doctoranzi în proiect.

Coordonatorul de proiect român: SORIN DAN

Echipa de cercetare din România*

Nume și prenume	Titlu științific
DAN Sorin	Prof.dr.ing.
BADEA Cătălin	Conf.dr.ing.
IUREȘ Liana	Conf.dr.ing.
CHENDEȘ Remus	Ș.l.dr.ing.
DRAGOI-ANGHEL Alexandra	Drd.ing
FEKETE-NAGY Alexandru	Drd.ing