

Rezumat

Această teză de abilitare prezintă selectiv cele mai importante realizări științifice rezultate din activitatea de cercetare ulterioară datei de 27 noiembrie 1997, data susținerii publice a tezei de doctorat, până la finele anului 2020. Experimentele au fost realizate în laboratoarele de cercetare ale Facultății de Construcții și Instalații din cadrul Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași, unde îmi desfășor activitatea profesională, în colective de cercetare subordonate domeniului Ingineriei Civile. Rezultatele au fost diseminate sub forma unor lucrări științifice în reviste sau în volumele unor manifestări științifice cu largă vizibilitate internațională, precum și în cărți/capitole de cărți recunoscute CNCSIS sau pe plan internațional. De asemenea, o parte din activitatea de cercetare prezentată în teza de abilitare s-a desfășurat în laboratoare din străinătate, în cadrul unor parteneriate de cercetare cu colegii de la Universitatea Beira Interior din Covilha (Portugalia), Universitatea de Transport “Todor Kableshkov” din Sofia (Bulgaria), Universitatea Jadavpur din Kolkata (India), Universitatea Americană din Madaba (Iordania), Universitatea Mohammed V din Rabat (Maroc). Până în prezent, colaborarea aceasta s-a materializat în publicarea a 15 lucrări științifice, toate indexate în baze de date internaționale (Web of Science, Scopus, Springer).

Conceptul de eco-eficiență a fost folosit pentru prima dată în cartea *Schimbarea cursului* (Schmidheiny, 1992) în contextul Summit-ului Pământului din 1992. Acest concept exprimă „dezvoltarea produselor și serviciilor la prețuri competitive care să îmbine armonios nevoile omenirii cu calitatea vieții, reducând, în același timp, impactul asupra mediului și consumul de materii prime pe tot parcursul ciclului lor de viață, la un nivel compatibil cu capacitatea planetei”. Materialele folosite la realizarea lucrărilor de infrastructură precum poduri, conducte, baraje, asfaltarea și modernizarea drumurilor sau la fundațiile clădirilor, sunt extrem de necesare activităților societății moderne. Însă, aceste materiale se deteriorează datorită unor cauze ce includ: greutate excesivă, impact (deteriorări mecanice), eroziune sau îngheț-dezghet (cauze fizice). Mult mai frecvent, totuși, aceste materiale de construcții se deteriorează datorită efectelor induse de dezastre naturale precum cutremurele de pământ, alunecările de teren, inundații, tornade etc. Repararea și reabilitarea sustenabilă presupune creșterea perioadei de exploatare a lucrărilor de infrastructură și folosirea materialelor eco-eficiente pentru proiectare, ținând cont de efectele distrugătoare ale dezastrelor naturale. Scopul acestei teze de abilitare, intitulată *Eco-friendly Materials for Sustainable Rehabilitation of Substructure Works Affected by Hazards*, are drept scop să aducă contribuții în acest domeniu de studiu, arătând factorii care influențează negativ durata de viață a structurii.

Capitolul 1, *Introduction: Unitary Methodology of Investigation*, face o trecere în revistă a metodologiei unitare de investigație a procesului de degradare sau colaps al structurilor, identificând originile și cauzele, diagnosticul și alternative de abordare în vederea mentenanței și reabilitării sustenabile a construcțiilor supuse riscului de deteriorare sau prăbușire.

Fiecare capitol experimental al tezei (capitolele 2-4) analizează câte un subiect care, pe lângă rezultatele diseminate printr-un număr de lucrări publicate, pune în valoare experiența acumulată în câte un proiect câștigat prin competiție națională la care autoarea a avut calitatea de director.

Astfel, Capitolul 2, *Interaction of External Agents (Hazard Risks) Responsible for Building Decay or Failure*, analizează riscurile provocate de alunecările de teren și cutremurele de pământ construcțiilor aflate în exploatare, modalități de proiectare, studii de caz din România (proponeri de intervenție și rezultate) precum și considerații asupra reparațiilor și corecțiilor realizate pentru prevenirea și reducerea alunecărilor de teren. De asemenea, se analizează factorii ce influențează deteriorarea construcțiilor datorită

cutremurelor de pământ, lichefierea pământurilor și condiții de lichefiere *in situ*, precum și seismicitatea României din punct de vedere al riscului major de colaps al structurilor: structura geologică și condiții specifice de seismicitate, cutremure de pământ în regiunea Dobrogea. Metodologia unitară de abordare a capitolului dedicat riscurilor de deteriorare și colaps ale construcțiilor datorită hazardelor naturale se bazează pe selectarea celor mai reprezentative lucrări științifice dedicate subiectului, dar și pe experiența acumulată în timpul proiectului lansat de CNCSIS de organizare a workshop-ului exploratoriu *Landslides Risk Mitigation – Challenge and Strategy* (2009 – director, PNCDI II) care a reunit specialiști de renume în domeniu din spațiul european.

Capitolul 3, *Interaction of Soil/Rock Characteristics Responsible for Foundation Soil/Building Decay*, analizează deformabilitatea maselor de roci omogene și discontinue din punct de vedere al terenului de fundare, comportarea mecanică a pământurilor, evaluează stabilitatea taluzurilor folosind metoda elementului finit, rolul apei în managementul resurselor terenului de fundare. De asemenea, capitolul analizează o serie de caracteristici specifice terenurilor de fundare din România: factori geotehnici responsabili de deteriorarea terenurilor de fundare, riscuri geotehnice în unele regiuni cu terenuri dificile de fundare (Dobrogea și Moldova) în vederea creșterii siguranței și durabilității acestora. Lucrările științifice selectate pentru a contura preocupările legate de caracterizarea terenurilor de fundare sunt completate de experiența de coordonare a proiectului *Procedee și tehnologii de îmbunătățire a proprietăților terenurilor dificile de fundare în vederea creșterii siguranței și durabilității construcțiilor ingineresti* (2005 - 2006 – director, grant MEC tip A).

În Capitolul 4 sunt analizate caracteristicile fizico-mecanice pentru o serie de materiale reziduale folosite ca liant în lucrări de infrastructură în vederea dezvoltării durabile a mediului construit. Studiul este realizat pe două direcții: 1) analiza proprietăților diferitelor tipuri de cenușă, reziduu folosit ca liant pentru lucrări de infrastructură (drumuri, îmbunătățirea terenurilor dificile de fundare etc.) și 2) analiza proprietăților fizico-mecanice ale betonului la care liantul este înlocuit cu diverse reziduuri în vederea eficientizării costurilor de producție și a degajării mediului înconjurător de deșeuri poluante. Acest capitol se bazează pe experimente de laborator realizate în ultimii ani și diseminate într-o serie de lucrări științifice publicate în reviste cu factor de impact. Discuția este completată de experiența acumulată în proiectul de parteneriat strategic între opt universități europene cu titlul *Rehabilitation of the Built Environment in the Context of Smart City and Sustainable Development Concepts for Knowledge Transfer and Lifelong Learning* (2018 - 2021, E+ KA203, parteneriat strategic – director).

Capitolul 5 prezintă obiectivele activității de cercetare științifică, contribuțiile aduse domeniului Inginerie Civilă și trasează direcții de cercetare viitoare în domeniul prezentat, pe trei arii de studiu: 1) comportarea infrastructurii la alunecări de teren și seism și minimizarea efectelor acestor riscuri naturale asupra fundațiilor și terenului de fundare; 2) interacțiunea terenului de fundare și rolul caracteristicilor acestuia asupra stabilității și siguranței în exploatarea a construcțiilor; 3) îmbunătățirea performanțelor materialelor puse în operă la lucrările de infrastructură precum și îmbunătățirea calității mediului construit prin folosirea materialelor eco-eficiente precum reziduurile poluante provenite din diverse activități economice.

Sunt autor sau co-autor a 122 de publicații, din care: ISI = 11 , BDI = 38 și altele = 73.

Până în prezent, am fost key speaker în 39 de manifestări științifice, dintre care 35 internaționale.

5 proiecte ca director, din care unul cu participare internațională.

Participare cu lucrări la 79 de conferințe și simpozioane, din care 65 internaționale.

Coordonator a 36 programe Erasmus+ KA103 cu state membre UE și 33 programe Erasmus+ KA107 cu state din afara UE.