

PROPUNERE DE TEMĂ DE DOCTORAT PRIORITARA

TITLU:

Adăposturi urbane multifuncționale: optimizarea securității, eficienței energetice și calității aerului în spații subterane integrate în clădiri existente

Conducător de doctorat: Conf. dr. ing. Cristiana Croitoru
Instituție: Universitatea Tehnică de Construcții București (UTCB)
Domeniu ANSCSI: Securitate civilă pentru societate

1. DESCRIEREA TEMEI

Obiective

Obiectiv general:

Dezvoltarea unui cadru metodologic integrat pentru proiectarea și optimizarea adăposturilor urbane multifuncționale integrate în clădiri existente, cu accent pe securitate ambientală, eficiență energetică și calitate a aerului în scenarii de utilizare curentă și de criză.

Obiective specifice:

OS1 : Analiză tipologică și scenarii de criză: Inventarierea și clasificarea tipologiilor de spații subterane existente în mediul urban (parcări subterane, subsoluri tehnice, spații publice, clădiri publice) și definirea scenariilor de utilizare în condiții de criză (pană rețea, contaminare aeriană, valuri de căldură extreme, evenimente de securitate civilă)

OS2 : Modelare CFD a microclimatului interior: Simularea distribuției aerului, a distribuției de temperatură și a transportului de contaminanți (gaze, particule) în spații subterane cu geometrii variabile și regimuri diferite de ventilare

OS3 : Optimizare energetică a sistemelor HVAC: Modelarea performanței energetice a sistemelor HVAC pentru clădiri cu funcție mixtă (uzuală și adăpost), cu simulări pentru clima actuală (2026) și proiecții climatice 2040–2050

OS4 : Ghid de proiectare și criterii de performanță: Elaborarea unui ghid de proiectare HVAC pentru adăposturi urbane subterane multifuncționale, aliniat la cerințele EPBD 2024 și standardele europene de securitate civilă

Metodologie

Etapa 1 Studiul stării actuale a cunoașterii și analiză cerințe (6 luni)

- Evaluare sistematică a literaturii privind adăposturile urbane, calitatea aerului în spații subterane și HVAC pentru situații de criză
- Cartografierea tipologiilor de spații subterane existente în București și/sau în orașe europene comparabile
- Definirea parametrilor de performanță

Etapa 2 Modelare CFD și analiza modurilor de ventilare (12 luni)

- Construirea modelelor 3D de înaltă rezoluție pentru tipologii reprezentative de spații subterane
- Simularea regimurilor de ventilare: mecanică, naturală asistată, hibridă, urgență
- Analiza zonelor de stagnare (<0.1 m/s), distribuția CO₂ și a contaminanților în funcție de ocupare și geometrie
- Validarea modelelor cu măsurători experimentale din parcări și subsoluri tehnice existente

Etapa 3 Optimizare energetică și analiză scenarii climatice (12 luni)

- Modelarea energetică a clădirilor cu funcție de adăpost
- Simulări anuale pentru clima București 2026 și fișiere climatice 2040 și 2050
- Evaluarea soluțiilor tehnice

Etapa 5 Validare, diseminare și ghid de proiectare (12 luni)

- Validarea metodologiei pe studii de caz reale
- Publicarea rezultatelor în reviste internaționale cu factor de impact (Q1/Q2)
- Elaborarea ghidului tehnic de bune practici

Instrumente de simulare utilizate: ANSYS Fluent, PyroSim, SimScale (CFD), EnergyPlus, IES VE (energie), ENVI-met (microclimat urban exterior)

Rezultate așteptate

- 2–3 articole publicate în reviste internaționale indexate (Q1/Q2) pe tematica ventilației din adăposturi, calității aerului în situații de criză și optimizării energetice a adăposturilor urbane
- Model CFD validat pentru distribuția aerului și contaminanților în spații subterane multifuncționale, disponibil ca resursă de cercetare Open Access
- Metodologie de optimizare energetică în clădiri cu funcție de adăpost
- Ghid tehnic de proiectare cu bune practici pentru adăposturi urbane multifuncționale
- 3–4 prezentări la conferințe internaționale (Mission Cities, RoomVent Conference, IBPSA)

2. JUSTIFICAREA ÎNCADRĂRII ÎN DOMENIILE PRIORITARE ANSCSI 2022–2027

Domeniu principal: Securitate civilă pentru societate

Tema se aliniază direct cu prioritățile acestui domeniu prin:

Reziliență la dezastre: Adăposturile urbane multifuncționale integrate în clădiri existente reprezintă infrastructuri esențiale pentru protecția populației în scenarii de dezastru natural, conflict, pană de infrastructură sau contaminare. Cercetarea contribuie direct la creșterea rezilienței urbane la riscuri multiple, un obiectiv central al strategiei naționale.

Prevenirea riscurilor: Prin modelarea CFD a distribuției aerului și a contaminanților și prin optimizarea sistemelor pentru scenarii de criză, teza furnizează instrumente tehnice concrete pentru prevenirea riscurilor asociate calității aerului interior în situații de urgență.

Infrastructuri critice: Spațiile subterane integrate în clădiri existente (parcări, subsoluri, spații publice) constituie infrastructuri critice urbane. Teza propune soluții pentru valorificarea acestora ca adăposturi sigure, fără investiții pentru construcții noi.

Domeniu secundar : Climă, energie și mobilitate

Tranziție energetică și ZEB: Soluțiile optimizate energetic contribuie la reducerea consumului în linie cu cerințele EPBD 2024 și cu țintele naționale de clădiri cu consum net zero energie (ZEB).

Schimbări climatice: Simulările cu fișiere climatice 2040–2050 asigură adaptabilitatea soluțiilor la condițiile climatice viitoare, contribuind la reziliența climatică a mediului construit.

Zone de impact definite de ANSCSI

Zonă de impact ANSCSI	Contribuția temei de doctorat
Societate mai sigură și mai rezilientă	Adăposturi urbane funcționale pentru protecția populației în situații de criză
Infrastructuri critice protejate	Valorificarea spațiilor subterane existente ca adăposturi sigure și eficiente
Decarbonare și eficiență energetică	Reducere consum energie, aliniere EPBD 2024
Adaptare la schimbările climatice	Simulări climatice 2040–2050 pentru adăposturi reziliente la valuri de căldură

3. FINANȚĂRI SUPLIMENTARE

Proiecte existente cu relevanță directă:

COEX PREPARE - sursă de finanțare confirmată pentru doctorat; proiect cu tematică de reziliență urbană și pregătire pentru situații de urgență, care conferă contextul aplicativ direct al temei de doctorat

INFRA-2026-TECH-01-02: AIEGIS (propunere Horizon Europe în curs de evaluare) - proiect centrat pe modelare riscuri și Digital Twin pentru infrastructuri reziliente; Task 2.2 (modelare hazard) și Task 2.3 (modelare risc) sunt direct relevante pentru metodologia tezei

Finanțări potențiale viitoare:

Horizon Europe — misiunea „Soil Deal for Europe” și „100 Climate-Neutral and Smart Cities”: apeluri viitoare (2027–2028) pentru reziliență urbană și infrastructuri critice

Programul Operațional Regional 2021–2027: investiții în infrastructuri urbane reziliente și clădiri publice eficiente energetic

Data: București, 19 iunie 2026

Conducător de doctorat: Conf. dr. ing. Cristiana Croitoru