

1. Descrierea temei (max. 1 pagină):

Titlu:

Enhancing Energy and Environmental Efficiency through Integrated Parametric and Agent-Based Modelling for Bio-Mimetic Design in Structural Components

Obiective:

- Dezvoltarea unui model digital integrat pentru designul bio-inspirat al componentelor structurale.
- Crearea unei platforme digitale care îmbină modelarea parametrică cu modelarea multi-agent (ABM) în contextul construcțiilor sustenabile.
- Optimizarea soluțiilor constructive din punct de vedere energetic și ecologic.

Metodologie:

- Aplicarea modelării parametrice pentru generarea de geometrii adaptative bio-mimetice.
- Utilizarea modelării multi-agent (ABM) pentru simularea comportamentului structural în medii variabile.
- Integrarea acestor modele într-un Digital Twin pentru validare și testare în condiții controlate.
- Validarea experimentală a performanțelor energetice și structurale ale soluțiilor propuse, utilizând infrastructura UTCB.

Rezultate așteptate:

- Model digital complex.
- Algoritmi de optimizare a performanțelor structurale și energetice.
- Publicații științifice și potențiale brevete.
- Soluții sustenabile validate, cu potențial de aplicare în standardele de construcții.

2. Justificarea încadrării în domenii prioritare (max. ½ pagină):

Tema propusă se încadrează în domeniul prioritar 2 "**Climă, energie și mobilitate**", prin abordarea sustenabilității în construcții și tranziției energetice, cu accent pe:

- **Construcții eficiente energetic și ecologic** – prin optimizarea designului bio-inspirat.
- **Schimbări comportamentale pentru reducerea amprente de carbon** – prin folosirea de materiale inovative și modelare digitală predictivă. De asemenea, se intersectează și cu domeniul "**Digitalizare, industrie și spațiu**", datorită:
- **Integrarea Digital Twin**
- **Utilizarea inteligenței artificiale (ABM)** pentru simulări complexe.

Această temă contribuie la obiectivele strategice ANSCSI privind tranziția verde și digitală în mediul construit.

3. Finanțări suplimentare (granturi/contracte existente sau în curs):

- **EU-CONEXUS ENABLES** – grant european aflat în derulare, cu acces la infrastructură de cercetare, sprijin pentru mobilități și resurse digitale.
 - **Acces la infrastructură UTCB și SETU** – echipamente de laborator și software specifice (MATLAB, ANSYS, ABM), platforme de analiză și testare disponibile în laboratoarele DTET.
 - Potențial de finanțare prin viitoare colaborări internaționale și proiecte Horizon Europe sau Green Deal.
-

4. Alte informații utile pentru evaluare:

- **Coordonator:** Conf. univ. habil. dr. ing. Răzvan Calotă
- **Doctorand:** ing. Maria-Angelica Stanciu
- **Specializare:** Termotehnică
- **Domeniu:** Inginerie Mecanică
- **Forma de învățământ:** Buget cu bursă
- **Instituție:** UTCB – Facultatea de Inginerie a Instalațiilor, Departamentul DTET
- **Experiență anterioară:** cercetări în Digital Twin, eficiență energetică, acustică, materiale bio-inspirate și modelare numerică.

1. Descrierea temei (max. 1 pagină):

Titlu:

Recuperarea energiei și implementarea resurselor regenerabile de energie în sistemele frigorifice din industria alimentară

Obiective:

- Analiza potențialului de **recuperare a căldurii** din sistemele frigorifice utilizate în industria alimentară.
- Integrarea **resurselor regenerabile de energie** pentru a reduce consumul de electricitate în alimentarea instalațiilor frigorifice.
- **Modelarea matematică** a funcționării instalațiilor hibride cu recuperare de căldură.
- Evaluarea **impactului climatic** al utilizării agenților frigorifici cu potențial redus de încălzire globală (GWP).

Metodologie:

- Observații și măsurători experimentale pe instalații existente în laboratorul INSIST.
- Dezvoltarea unui model matematic validat cu date reale.
- Simulări cu software-uri specializate: EES, CLIMACHEK.
- Posibilă integrare cu surse de energie regenerabilă (ex. panouri fotovoltaice).

Rezultate așteptate:

- Soluții tehnice aplicabile în industria alimentară românească.
 - Model matematic validat pentru instalații hibride.
 - Reducerea emisiilor de CO₂ și creșterea eficienței energetice.
 - Publicarea rezultatelor în reviste WOS și prezentări la conferințe științifice.
-

2. Justificarea încadrării în domenii prioritare (max. ½ pagină):

Această temă se încadrează în domeniul prioritar 2 „Climă, energie și mobilitate”, prin:

- **Tranziția energetică** a sectorului industrial.
- **Utilizarea energiilor regenerabile** în sisteme tehnice aplicate.
- Reducerea **amprente de carbon** prin recuperarea căldurii și agenți frigorifici ecologici.

Se aliniază cu direcțiile strategice ANSCSI privind eficiența energetică, tehnologii curate și decarbonarea sectoarelor industriale.

3. Finanțări suplimentare (granturi/contracte existente sau în curs):

- Posibile **granturi în cadrul ARUT** sau alte surse naționale/europene pentru susținerea experimentelor și mobilităților.
 - Panouri fotovoltaice planificate pentru achiziție prin granturi sau fonduri proprii.
 - Softuri de analiză și echipamente deja disponibile în laboratorul **INSIST (UTCB)**.
-

4. Alte informații utile pentru evaluare:

- **Coordonator:** Conf. univ. habil. dr. ing. Răzvan CALOTĂ
- **Specializare:** Termotehnică
- **Domeniu:** Inginerie Mecanică
- **Forma de învățământ:** Buget (fără bursă)
- **Instituție:** UTCB – Facultatea de Inginerie a Instalațiilor
- **Infrastructură existentă:** instalație frigorifică reală, senzori, achiziție de date, software de analiză.

1. Descrierea temei (max. 1 pagină):

Titlu:

Evaluarea riscului sistemic asociat arderii hidrogenului în infrastructura critică și elaborarea unui cadru operațional pentru decizia strategică în managementul dezastrelor

Obiective:

- Studiul arderii hidrogenului, incluzând deflagrații și detonații.
- Modelarea comportamentului hidrogenului în infrastructura critică.
- Elaborarea unui cadru operațional pentru gestionarea dezastrelor tehnologice.
- Validarea experimentală a modelelor teoretice prin simulări și măsurători reale.

Metodologie:

- Analiză teoretică a reacțiilor chimice, a transferului de căldură și a propagării flăcării.
- Utilizarea software-urilor PyroSim, ANSYS pentru simulări CFD și dispersie gaze.
- Experimente în condiții controlate, folosind senzori, camere termice și sisteme de testare sigure.
- Elaborarea unui model decizional pentru intervenție în caz de accident cu hidrogen.

Rezultate așteptate:

- Model de simulare a deflagrațiilor și detonațiilor cu date experimentale.
 - Date reale privind comportamentul hidrogenului în medii închise/deschise.
 - Ghid de intervenție pentru pompieri și alte forțe de intervenție.
 - Propuneri pentru planuri de urgență și măsuri de prevenire.
-

2. Justificarea încadrării în domenii prioritare (max. ½ pagină):

Această temă se încadrează în domeniul prioritar 6 „Securitate civilă pentru societate”, prin:

- Abordarea riscurilor tehnologice asociate hidrogenului – combustibil emergent în tranziția energetică.
- **Prevenirea riscurilor**, elaborarea de metode de intervenție în caz de accident, și **creșterea rezilienței** infrastructurii critice.
- Susținerea **siguranței în utilizarea hidrogenului** în context industrial și urban – temă strategică europeană.

Se intersectează de asemenea cu „Climă, energie și mobilitate” prin studiul siguranței în aplicarea hidrogenului.

3. Finanțări suplimentare (granturi/contracte existente sau în curs):

- Se va urmări accesarea de **granturi pentru doctoranzi**
 - Bugetul vizat include achiziția de:
 - licențe software (PyroSim, ANSYS);
 - echipamente de măsurare și detecție gaze;
 - sisteme de testare și protecție;
 - mobilități internaționale și stagii în centre de cercetare.
-

4. Alte informații utile pentru evaluare:

- **Coordonator:** Conf. univ. dr. ing. Răzvan CALOTĂ
- **Specializare:** Termotehnică
- **Domeniu:** Inginerie Mecanică
- **Forma de învățământ:** Buget cu bursă
- **Instituție:** UTCB – Facultatea de Inginerie a Instalațiilor

1. Descrierea temei (max. 1 pagină):

Titlu:

Nanofluid utilizat ca agent de lucru în cadrul sistemelor termice, cu scopul intensificării transferului de căldură și creșterii eficienței

Obiective:

- Analiza teoretică a procesului de transfer de căldură în sisteme termice moderne cu schimbătoare de căldură din plăci.
- Selectarea și prepararea unui nanofluid optim pentru utilizare în aplicații termice.
- Dezvoltarea și testarea unui **stand experimental** adaptat pentru nanofluid.
- Compararea performanței sistemului cu nanofluid față de sistemele termice convenționale.

Metodologie:

- Analiză bibliografică asupra nanofluidelor, modului de preparare și proprietăților acestora.
- Realizarea experimentală și testarea pe stand dedicat.
- Simulări numerice și validarea modelelor teoretice.
- Analiză cost-beneficiu privind randamentul, consumul și potențialul de implementare.

Rezultate așteptate:

- Definirea unui nou agent de transfer termic (nanofluid) cu proprietăți superioare.
 - Creșterea randamentului de transfer termic și scăderea consumului de combustibil.
 - Model validat experimental, aplicabil pe scară largă în instalații termice.
 - Contribuții științifice relevante privind utilizarea nanofluidelor.
-

2. Justificarea încadrării în domenii prioritare (max. ½ pagină):

Tema este aliniată cu domeniul prioritar 2, „**Climă, energie și mobilitate**”, susținând:

- **Tranziția energetică** prin creșterea eficienței sistemelor termice.
- **Reducerea consumului energetic** și a emisiilor indirecte de CO₂.
- Inovație în utilizarea **nanomaterialelor** pentru aplicații sustenabile.

Se corelează cu zona de impact „**Sisteme termice de transfer de căldură pe bază de nanofluid**” din Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă (ANSCSI) 2022–2027.

3. Finanțări suplimentare (granturi/contracte existente sau în curs):

- Se va urmări utilizarea de **granturi instituționale** pentru

- achiziționarea de materiale (nanoparticule, fluide de bază);
 - dotări experimentale (termocupluri, cameră termică, manometre, cântar, butelii);
 - aplicații software.
 - participarea la grupuri/comisii internaționale.
-

4. Alte informații utile pentru evaluare:

- **Coordonator:** Conf. univ. dr. ing. Răzvan CALOTĂ
- **Specializare:** Termotehnică
- **Domeniu:** Inginerie Mecanică
- **Forma de învățământ:** Buget cu bursă
- **Instituție:** UTCB – Facultatea de Inginerie a Instalațiilor