

Reabilitarea termică a blocurilor rezidențiale - impact asupra consumului energetic, costurilor și calității vieții

Obiective: Lucrarea are ca scop principal evaluarea comparativă a impactului economic și social al clădirilor reabilitate termic față de cele nereabilitate din Sectorul 3 al municipiului București, folosind o bază extinsă de date (aproximativ 10.000 de blocuri).

Obiectivele specifice includ:

- Construirea unei baze de date cu informații tehnice și economice privind clădirile analizate - Evaluarea comparativă a eficienței energetice, în baza datelor colectate, și a măsurătorilor in situ, în urma lucrărilor de reabilitare. (exprimată prin reducerea consumurilor de energie pentru încălzire/racire și creșterea confortului termic interior, comparativ cu blocuri similare nereabilitate)
- Estimarea impactului economic al reabilitării termice, atât la nivel micro (gospodării – prin reducerea costurilor lunare de întreținere), cât și la nivel macro (reducerea consumului general de energie la nivelul unui cartier / al sectorului)
- Evaluarea efectelor sociale asociate reabilitării, precum creșterea confortului locativ, îmbunătățirea calității vieții și percepția acestora asupra spațiului locuit.

Metodologie: Lucrarea se va desfășura în mai multe etape:

1. Crearea unei baze de date bibliografice asupra reabilitărilor realizate și impactul social-economic al acestora – din țară și din Europa.
2. Colectarea datelor existente de la autoritatea locală (Primăria Sectorului 3), privind: - Date generale despre construcții (an, sistem structural, dimensiuni, etc.) - Date despre reabilitare termică (statusul lucrărilor, anul de începere și finalizare, certificate de audit energetic înainte și după reabilitare, etc.) - Documente disponibile privind consumul energetic anterior și ulterior reabilitării.
3. Crearea unei baze de date statistice comparative, și actualizarea acestora pe măsura ce apar informații noi (ex. date privind clădirile în curs de reabilitare).
4. Efectuarea unor teste și măsurători, pe un eșantion reprezentativ de apartamente (nereabilitate și reabilitate) privind gradul de etanșeitate și termoizolare (pierderile de căldură, infiltrații de aer, punți termice, rezistențe termice în câmp), umiditate, temperaturi interioare, calitatea aerului, consum energetic etc.) utilizând echipamente specifice (camera cu termoviziune, echipament de suflanta, termohigrometru, etc.)
5. Centralizarea și compararea valorilor obținute. Utilizarea unor soft-uri dedicate pentru: - a compara rezultatele obținute în teren cu cele așteptate - a simula impactul/influența valorilor obținute asupra consumului de energie
6. Colectarea de informații și analiza efectelor generate de reabilitare, asupra calității vieții locatarilor (confortul termic, calitatea aerului, confortul acustic, etc.) 7. Compararea tuturor datelor obținute și crearea unor concluzii privind impactul economic și social al reabilitării blocurilor din sect. 3 mun. București.

Rezultate așteptate: Prin această cercetare se urmărește obținerea unui set coerent de rezultate statistice și tehnice, la o scară mare, care să reflecte în mod realist eficiența reabilitării termice a clădirilor din Sectorul 3 București din punct de vedere economic și social.

Soluții geotermale pentru locuințe eficiente energetic: evaluare în regim real și validare prin simulări numerice

Obiective principale:

- Monitorizarea detaliată a consumurilor energetice (încălzire, răcire, apă caldă menajeră, echipamente auxiliare)
- Corelarea datelor experimentale cu simulările numerice (DesignBuilder, EnergyPlus etc.) pentru validarea modelului energetic al locuinței
- Evaluarea eficienței unei pompe de căldură geotermale în climatul României, în regim real de funcționare
- Estimarea gradului de apropiere de pragul NZEB și identificarea eventualelor măsuri suplimentare necesare
- Analiza dinamicii parametrilor de confort interior (temperatură, umiditate, calitate aer) în diverse sezoane

Metodologie:

1. Modelare numerică inițială a locuinței pe baza planurilor arhitecturale, specificațiilor tehnice și sistemului energetic instalat
2. Montarea unui sistem de monitorizare în timp real a parametrilor relevanți (consumuri electrice pe circuite, temperaturi interioare/exterioare, COP sezonier al pompei de căldură, etc.)
3. Corelarea măsurătorilor cu simulările energetice, prin calibrarea modelului până la un coeficient acceptabil de deviație
4. Evaluarea performanței globale a clădirii din punct de vedere al consumului final și al energiei primare, comparativ cu cerințele NZEB
5. Identificarea oportunităților de optimizare energetică și de reducere a amprente de carbon
6. Integrarea într-un Digital Twin – opțional, se va dezvolta o versiune digitală a locuinței care să integreze datele reale, simulările și predicții asupra performanței viitoare în funcție de scenarii climatice sau de utilizare

Elemente inovative propuse:

- Dezvoltarea unui algoritm simplificat de predicție a consumurilor bazat pe învățare automată (machine learning) din datele măsurate
- Realizarea unui dashboard de monitorizare interactivă, cu afișarea în timp real a consumurilor, performanței pompei de căldură și a scorului NZEB estimat
- Simularea impactului schimbărilor climatice asupra eficienței pompei de căldură în următorii 20–30 de ani, pe baza scenariilor IPCC

Rezultate așteptate:

- Obținerea unui model energetic validat și calibrat al unei locuințe eficiente energetic
- Analiză clară a comportamentului real al unei pompe de căldură geotermale și comparație cu valorile teoretice
- Rețetă de bune practici pentru atingerea pragului NZEB în locuințe individuale
- Recomandări concrete pentru utilizatori și proiectanți privind dimensionarea optimă, controlul și integrarea sistemelor de acest gen

Reabilitarea termică a blocurilor rezidențiale - impact asupra consumului energetic, costurilor și calității vieții

Tema propusă se încadrează în domeniul prioritar „Climă, energie și mobilitate”, abordând direct aspecte legate de tranziția energetică, eficiența energetică în clădiri, reducerea amprente de carbon și schimbări comportamentale la nivelul utilizatorilor finali.

Lucrarea contribuie la:

- **Tranziția energetică și creșterea eficienței energetice:** prin analiza riguroasă a performanțelor energetice ale clădirilor reabilite, se identifică soluții concrete pentru reducerea consumului de energie la nivel urban.
- **Reducerea amprente de carbon:** evaluarea consumurilor energetice înainte și după reabilitare permite cuantificarea reducerilor de emisii asociate modernizării fondului construit.
- **Mobilitate neutră climatic și dezvoltare urbană sustenabilă:** studiul promovează politici locale de eficientizare energetică, cu potențial de extindere către planuri urbanistice integrate, ce pot include infrastructuri pentru transport sustenabil sau regenerare urbană.
- **Schimbări comportamentale:** componenta socială a cercetării analizează percepțiile și modificările în stilul de viață generate de reabilitare, cu implicații în reducerea consumului prin educație energetică și conștientizare publică.

Lucrarea are relevanță națională și europeană, având în vedere dimensiunea eșantionului analizat (aprox. 10.000 de clădiri) și potențialul de replicare a metodologiei în alte sectoare urbane. Aceasta susține atingerea obiectivelor climatice asumate de România prin PNRR și Pactul Verde European.

Soluții geotermale pentru locuințe eficiente energetic: evaluare în regim real și validare prin simulări numerice

Tema propusă se încadrează în domeniul prioritar „**Climă, energie și mobilitate**”, abordând în mod direct următoarele sub-teme:

- **Tranziție energetică** – prin promovarea și analizarea unei soluții regenerabile eficiente (pompa de căldură geotermală) pentru climatizarea spațiilor rezidențiale, lucrarea contribuie la reducerea dependenței de surse convenționale de energie.
- **Energii regenerabile – utilizarea energiei geotermale de joasă adâncime** este o formă directă de valorificare a resurselor regenerabile în sectorul locuințelor.
- **Schimbări comportamentale pentru reducerea amprente de carbon** – monitorizarea și interpretarea datelor de consum permit conștientizarea utilizatorilor cu privire la eficiența energetică, facilitând adoptarea unor comportamente mai sustenabile.
- **Dezvoltare urbană sustenabilă** – cercetarea oferă un model scalabil de integrare a soluțiilor regenerabile în clădiri individuale, aplicabil în proiecte de extindere urbană sau reabilitare ecologică.

În plus, integrarea simulărilor energetice, validarea cu date reale și propunerea de modele predictive bazate pe date contribuie indirect la ecosisteme de date și la fundamentarea deciziilor în tranziția către clădiri cu consum aproape zero de energie.