

## **Contribuții la dezvoltarea conceptului de clădire inteligentă cu înaltă eficiență energetică**

*Abstract.* Prezenta lucrare de doctorat abordează un subiect interdisciplinar care reunește cunoștințe din domeniul construcțiilor, TIC (Tehnologia Informației și Comunicațiilor), eficienței energetice, arhitecturii și automatizării. Sunt cunoscute eforturile Uniunii Europene de a reduce consumul de energie din sectorul rezidențial și terțiar.

În cadrul tezei s-a urmărit dezvoltarea structurii funcționale a clădirii inteligente, identificarea infrastructurii software și hardware care să susțină gestiunea inteligentă a clădirii la costuri de investiție rentabile. De asemenea în lucrare sunt prezentate o serie de simulări și algoritmi care intră în componența structurii funcționale a clădirii inteligente.

Lucrarea de doctorat este structurată în 6 capitole după cum urmează:

**Capitolul 1** prezintă contextul actual în domeniul clădirilor inteligente la nivel național și internațional și principalele tehnologii în domeniu. Totodată sunt prezentate succint modalitățile de transfer de clădură între clădire și mediul exterior.

În **Capitolul 2** este prezentat cadrul legislativ european și național care identifică sectorul energetic ca fiind strategic.

**Capitolul 3** prezintă structura funcțională a sistemului inteligent de gestiune a consumurilor de energie ale clădirii precum și infrastructura software și hardware pe care se bazează acest sistem. Sunt prezentate principalele fluxuri de date și modul în care sistemul inteligent le gestionează. Totodată, sunt prezentate și modalitățile prin care utilizatorii comunică cu sistemul inteligent.

**Capitolul 4** prezintă o metodă de determinare a necesarului de energie pentru încălzire și răcire în regim dinamic, având ca pas de discretizare o oră. De asemenea sunt prezentate o serie de simulări utilizând două aplicații software EnergyPlus și DYNBIL precum și o metodă de calcul 5R1C, descrisă în standardul ISO 13790.

În **Capitolul 5** este prezentată ontologia clădirii sau modul în care lumea reală este transpusă într-o lume virtuală. Sunt prezentate politicile de funcționare ale clădirii, mecanismele care stau în spatele acestor politici și modul în care sistemul inteligent decide implementarea unei singure politici sau a unei politici agregate.

**Capitolul 6** prezintă concluziile și perspectivele pe care le oferă domeniul clădirilor inteligente. De asemenea sunt prezentate și principalele contribuții aduse domeniului.

## **Contributions to the development of intelligent building concept with high energy efficiency**

*Abstract.* This doctoral thesis addresses an interdisciplinary subject that combines knowledge of construction, ICT (Information and Communications Technology), energy efficiency, building automation and architecture. There are known EU efforts to reduce energy consumption in the residential and tertiary sector.

In this thesis the main preoccupation was to develop intelligent building functional structure, identifying software and hardware infrastructure that supports intelligent building management to profitable investment costs. Also the thesis presents a series of simulations and algorithms that are part of intelligent building functional structure.

The doctoral thesis is divided into 6 chapters as follows:

**Chapter 1** presents the current context of intelligent buildings and major national and international technologies that are involved in this concept. Also in this chapter are summarized main heating losses between building and external environment.

In **Chapter 2** presents national and European legislative framework that identifies energy as strategic sector and potential of residential and tertiary sector to increase energy efficiency.

**Chapter 3** presents the functional structure of the intelligent management of building energy consumption as well as hardware and software infrastructure underpinning this system. Main data flows and intelligent management are also presented.

**Chapter 4** presents a method for determining the energy needs for heating and cooling in dynamic manner, with one hour step size. It also presents a series of simulations using EnergyPlus and DYNBIL software and 5R1C calculation method described in ISO 13790.

**Chapter 5** presents the ontology building or how the real world is translated into a virtual world. Are shown operating policies of the building, the mechanisms behind these policies and how the intelligent system decides to implement a single policy or policy units.

**Chapter 6** presents conclusions and perspectives offered by the intelligent buildings. Main contributions to in the field of energy efficiency are also presented.