



Universitatea
Transilvania
din Braşov

TEZĂ DE ABILITARE

REZUMAT

Titlu:

Mixuri energetice cu grad ridicat de acoperire din surse regenerabile
a necesarului de energie termică în mediul construit

Domeniul: Inginerie Mecanică

Autor: Conf. dr. ing. MOLDOVAN Macedon Dumitru

Universitatea Transilvania din Braşov

BRAŞOV, 2024

(A) Rezumat

Teza de abilitare Mixuri energetice cu grad ridicat de acoperire din surse regenerabile a necesarului de energie termică în mediul construit se încadrează în prioritățile globale, europene, naționale, regionale și locale de combatere a schimbărilor climatice generate de utilizarea combustibililor fosili în activitățile antropice.

În teza de abilitare sunt prezentate realizările didactice și științifice ale autorului în perioada ulterioară conferirii titlului de Doctor în Inginerie Mecanică (19.12.2012), pe parcursul activității în calitate de Șef de lucrări (2013-2017), Conferențiar (2017 - prezent) și membru al Centrului de Cercetare Sisteme de Energii Regenerabile și Reciclare (2009 - prezent), toate în cadrul Facultății de Design de Proiect și Mediu a Universității Transilvania din Brașov.

În prima parte a tezei de abilitare (B-i) sunt sintetizate *realizările științifice și profesionale ale autorului* în domeniul sistemelor de energii regenerabile implementate în mediul construit. Această primă parte este structurată în patru capitole prezentate succint în continuare.

În primul capitol sunt descrise principalele aspecte referitoare la mixurile energetice utilizate pentru obținerea energiei termice din surse regenerabile. Este prezentată și discutată evoluția la nivel mondial și regional a consumului de energie primară și a ponderii surselor de energie primară. Este evidențiată strânsa corelație a acestora cu creșterea numărului de locuitori, a emisiilor de gaze cu efect de seră și a creșterii temperaturii aerului. Consumul de energie finală și emisiile de gaze cu efect de seră asociate sunt defalcate pe sectoare de activitate (clădiri, industrie, transport și altele) punându-se în evidență necesitatea luării unor măsuri de eficientizare energetică și de creștere a gradului de utilizare a energiei din surse regenerabile în mediul construit. Sunt prezentate principalele măsuri luate până în prezent, la nivel mondial și regional, începând cu Protocolul de la Kyoto (1997) și până la Pactul Verde European (2019). În acest context, este prezentat un algoritm dezvoltat de autor pentru proiectarea mixurilor de sisteme de energii regenerabile cu exemplificări de aplicare a acestuia pentru mai multe clădiri ale Universității Transilvania din Brașov (Căsuța Solară, Institutul de Cercetare Dezvoltare al Universității Transilvania din Brașov) și din afara acesteia (comunități rezidențiale și sere agricole).

În al doilea capitol sunt prezentate rezultatele obținute în domeniul creșterii cantității de energie termică produsă de sistemele solar termice. Preocupările de majorare a acestui grad de acoperire au început încă din 2013 și s-au concentrat pe trei direcții:

- utilizarea unor sisteme de orientare a colectoarelor solar termice (atât pentru creșterea cantității de energie solară captată cât și pentru protecția la supraîncălzire a acestora)

- alegerea tipului de colector solar termic pentru o anumită locație de implementare (din punct de vedere al randamentului de conversie în funcție de diferența de temperatură dintre temperatura medie de funcționare a colectorului solar termic și temperatura mediului ambiant)

- dezvoltarea unor colectoare solar termice de forme și culori neconvenționale pentru creșterea acceptanței arhitecturale a fațadelor solar termice, (colectoare solar termice triunghiulare și trapezoidale, cu absorber de culoare roșie, verde, portocalie etc.).

În al treilea capitol sunt descrise rezultatele obținute în domeniul creșterii cantității de energie termică produsă de sistemele geotermice cu pompe de căldură sol-apă. Spre deosebire de sistemele solar termice, care sunt major influențate de variabilitatea energiei solare, sistemele geotermice cu pompe de căldură au avantajul disponibilității permanente a energiei geotermice care nu este influențată de alternanța zi-noapte și nici de modificarea anotimpurilor, fapt pentru care poate fi luată în considerare ca sursă energetică de bază care nu necesită o sursă auxiliară. Sunt descrise principalele tipuri de sisteme bazate pe pompe de căldură și principalele tipuri de schimbătoare geotermice de căldură. Este detaliat modul de funcționare al unui sistem de încălzire cu pompă de căldură cu schimbător de căldură geotermic vertical. Sunt prezentate rezultate experimentale pentru diferite moduri de funcționare ale unei pompe de căldură.

În al patrulea capitol sunt prezentate rezultatele obținute în domeniul creșterii cantității de energie electrică produsă de sistemele fotovoltaice pentru alimentarea sistemelor instalate într-o clădire pentru producerea energiei termice din surse regenerabile. Consumul de energie electrică este redus în cazul sistemelor solar termice însă devine semnificativ în cazul sistemelor geotermice. Astfel, consumul de energie electrică al clădirii crește, fiind necesare implementarea unor soluții de creștere a cantității de energie electrică produsă de sistemele fotovoltaice. Sunt prezentate câteva exemple referitoare la soluțiile identificate pentru Căsuța Solară și Institutul de Cercetare Dezvoltare al Universității Transilvania din Brașov.

În a doua parte a tezei de abilitare (B-ii) sunt formulate direcțiile viitoare de cercetare sintetizate în *planurile de evoluție și dezvoltare a carierei*. Sunt prezentate succint competențele dobândite prin finalizarea, în cadrul Universității Transilvania din Brașov, a studiilor universitare de doctorat și postdoctorat în domeniul Inginerie Mecanică, a studiilor universitare de masterat și licență în domeniul Inginerie Civilă și în domeniul Inginerie Mecanică, competențe care permit abordarea integrată a aspectelor legate de implementarea mixurilor de sisteme de conversie a surselor regenerabile de energie în mediul construit eficient energetic. Sunt prezentate principalele direcții de dezvoltarea carierei universitare în activitatea didactică și de cercetare științifică.

În partea a treia a tezei de abilitare (B-iii) este prezentată o bibliografia selectivă în care sunt incluse 54 de articole științifice, 7 cărți, 2 capitole de carte și 10 brevete publicate de autor în directă legătură cu domeniul tezei de abilitare. Dintre acestea, 28 sunt publicate în calitate de prim autor, 45 în calitate de coautor, 13 în jurnale cotate ISI cu un **factor de impact cumulat 48,676** (Energy and Buildings - Q1, Renewable Energy - Q1, Applied Thermal Engineering - Q1, Journal of Renewable and Sustainable Energy - Q3, ASCE Journal of Energy Engineering - Q3, Energies - Q3, Environmental Engineering and Management Journal - Q4), 28 sunt indexate WOS și 40 sunt indexate SCOPUS. Cărțile și capitolele de carte sunt publicate în edituri de prestigiu internaționale (Woodhead Publishing, Springer, COST) și naționale (Editura AGIR, Editura Universității Transilvania din Brașov).

Brașov

24.10.2024

Conf. dr. ing. Macedon-Dumitru MOLDOVAN

