
ASOCIAȚIA INGINERILOR DE INSTALAȚII DIN ROMÂNIA
Filiala Timișoara

UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" DIN TIMIȘOARA
Departamentul de Construcții Civile și Instalații

INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII ȘI CONFORTUL AMBIENTAL



CONFERINȚĂ CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ

Ediția a 22-a

11-12 aprilie 2013
TIMIȘOARA – ROMÂNIA



EDITURA POLITEHNICA

Colecția "CONFERINȚE"

**INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII
ȘI
CONFORTUL AMBIENTAL**

Lucrările conferinței

Ediția a 22-a

Homo sanus in domo pulchra

EDITORI: Prof.dr.ing. Adrian Retezan
Prof.dr.ing. Ioan Sârbu
Prof.dr.ing. Ioan Borza
Conf.dr.ing. Mihai Cinca
Dr.ing. Ioan Silviu Doboși

REFERENȚI: Prof.dr.ing. Ioan Borza, U.P. Timișoara
Prof.em.dr.ing. DHC László Bánhidi, U.T.E. Budapesta (H)
Conf.dr.ing. Mihai Cinca, U.P. Timișoara
Prof.dr.fiz. Dušan Popov, U.P. Timișoara
Prof.dr.ing. Adrian Retezan, U.P. Timișoara
Prof.dr.ing. Ioan Sârbu, U.P. Timișoara
Prof.dr.ing. Branislav Todorović, U.T. Belgrad (SER)
Prof.dr.ing. Pavel Vârlan, U.T.M. Chișinău (MD)

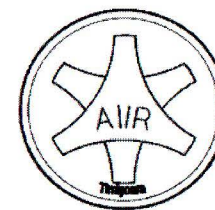
COMITET DE ORGANIZARE:

Coordonator: Prof.dr.ing. Adrian Retezan, U.P. Timișoara
Membrii: Prof.dr.ing. Gheorghe Badea, U.T. Cluj-Napoca
Conf.dr.ing. Olga Bancea, U.P. Timișoara
Prof.em.dr.ing. DHC László Bánhidi, U.T.E. Budapesta (H)
Prof.dr.ing. Ioan Borza, U.P. Timișoara
Conf.dr.ing. Silviana Brata, U.P. Timișoara
Conf.dr.ing. Mihai Cinca, U.P. Timișoara
Dr.ing. Ioan Silviu Doboși, S.C. DOSETIMPEX Timișoara
Acad.prof.onor.dr.ing.D.H.C. Liviu Dumitrescu-Președinte AIIR
Dr.ing. Ștefan Dună, S.C. DARO PROIECT Timișoara
Șef lucr.dr.ing. Anton Iosif, U.P. Timișoara
Conf.dr.ing. Cătălin Lungu, U.T.C. București
Prof.dr.ing. Theodor Mateescu, U.T "Gh. Asachi" Iași
Asist.dr.ing. Cristian Păcurar, U.P. Timișoara
Drd.ing. Vergina Popescu, ITC Timișoara
Drd.ing. Remus Retezan, S.C. DIREM Timișoara
Prof.dr.ing. Ioan Sârbu, U.P. Timișoara
Dr.ing. Nicolae Secrețeanu, E-ON GAZ Timișoara
Ing. Ilie Florin Silion – ELBA Timișoara
Prof.dr.ing. Branislav Todorović, U.T.Belgrad (SER)
Șef lucr.dr.ing. Adriana Tokar, U.P. Timișoara
Conf.dr.ing. Constantin Țuleanu, U.T.M. Chișinău (MD)
Șef lucr.dr.ing. Emilian Valea – U.P.Timișoara

ASOCIAȚIA INGINERILOR DE INSTALAȚII DIN ROMÂNIA
Filiala Timișoara

UNIVERSITATEA „POLITEHNICA” DIN TIMIȘOARA
Departamentul de Construcții Civile și Instalații

INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII ȘI CONFORTUL AMBIENTAL



CONFERINȚĂ CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ

Ediția a 22-a

11 – 12 Aprilie, 2013
TIMIȘOARA – ROMANIA



EDITURA POLITEHNICA
TIMIȘOARA – 2013

Copyright © Editura Politehnica, 2013

Toate drepturile sunt rezervate editurii. Nici o parte din această lucrare nu poate fi reprodusă, stocată sau transmisă prin indiferent ce formă, fără acordul prealabil scris al Editurii Politehnica.

EDITURA POLITEHNICA

Bd. Republicii nr. 9
300159 Timișoara, România

Tel./Fax: 0256/403.823

E-mail: editura@edipol.upt.ro

Consilier editorial: Prof.dr.ing. Sabin IONEL

Redactor: Claudia MIHALI

Tehnoredactare: Claudia MIHALI

Prof.dr.ing. Adrian RETEZAN

Bun de imprimat: 04.04.2013

Coli de tipar: 33,5

ISSN: 1842 - 9491

Tiparul executat sub comanda nr. 26
la Tipografia Universității "Politehnica" din Timișoara

CUVÂNT ÎNAINTE

Calitatea mediului ambiant din clădiri este un domeniu de mare importanță pentru sănătatea oamenilor. Larga arie de investigare referitoare la confortul termic, ventilare – climatizare și calitatea aerului, efectul pozitiv/negativ al apei, sănătatea și siguranța ocupanților/clădirilor, modelarea și monitorizarea, toate în dinamica schimbărilor climatice și ținând seama de sustenabilitatea soluțiilor, precum și de dezvoltarea socioeconomică, conduce, pe lângă colaborarea cu alte specialități, la necesitatea/obligativitatea schimburilor de experiență a celor ce s-au dedicat științei instalațiilor pentru construcții. Dorința de mai bine, experiența anterioară izvorâtă din dictonul «Homo sanus in domo pulchra» și din paradigma interdisciplinarității, înțelegerea holistică a multitudinii de factori/vectori care influențează confortul, efectele care rezultă asupra oamenilor și clădirilor, ne-au determinat și ne motivează să continuăm. Să continuăm a dezvolta și motiva teorii, în a oferi soluții și tehnologii, dar și în a le impune (aceasta însemnând continuarea solicitării sprijinului legislativ/politic, la toate nivelurile – ca exemplu pozitiv, deși nu ne aparține nouă, românilor, menționăm restricțiile referitoare la fumat). Să continuăm : a căuta soluții care să răspundă dezvoltării sustenabile ; provocărilor date la schimbările climatice ; a găsi tehnologii și materiale nepoluante care să protejeze consumatorii ; să promovăm energiile curate/neconvenționale ; să asigurăm flexibilitatea funcțională a instalațiilor ; să punem OMUL înaintea altor interese.

În concluzie, continuarea înseamnă aprofundarea cunoștințelor și diversificarea preocupărilor, respectiv, ca alternativă, lucru în echipe interdisciplinare, înseamnă oportunități și atragerea de noi specialiști talentați, dar și rezolvarea nevoilor sociale (sau măcar răspunsuri pentru acestea) ; înseamnă a acorda atenție OMULUI prin confortul ambiantal, a-l susține prin a-i asigura noi surse/resurse de energie, prin a-l sprijini să îmbunătățească/protejeze mediul înconjurător, prin a-i oferi, gradual, educația care să-l îndreptățească a se considera stăpân pe toate.

Pentru toate acestea, instalatorii în colaborare cu toți cei care își doresc o viață mai bună, dată de confort, siguranță, performanță, și-au unit eforturile (inspirate) în elaborarea a 58 lucrări valoroase, repere pentru activitățile viitoare. Aducem călduroase mulțumiri celor 107 autori/coautori care au înțeles importanța cuvântului scris în împărtășirea experienței.

Prof. Adrian RETEZAN

FOREWORD

The quality of the ambient environment in buildings is a domain of great importance for human health. The wide range of research on thermal comfort, ventilation – airconditioning and air quality, water effect (positive or negative), health and safety of the occupants and buildings, modeling and monitoring, all of these in strong relation with the dynamics of climate changes and taking into account the sustainable solutions, the socioeconomic development, and the collaboration with other specialties, lead to the necessity of experience exchanges of those who have dedicated themselves to the science of building installations. Our desire for improvement, the previous experience that comes from the saying „Homo sanus in domo pulchra” and from an interdisciplinary paradigm, the holistic understanding of the numerous and various factors/vectors that affect comfort, and the resulting effects on people and buildings, have motivated us to go further. We should continue not only to develop and motivate theories or to offer solutions and technologies, but also to implement them (i.e. asking for the legislative / political support at all levels; we should mention –as an example of good practice, which was though not initiated by Romanians – the restrictions on smoking). We should continue to identify solutions for sustainable development and challenges of climate changes; to find environmentally friendly technologies and materials which protect the consumers; to promote clean energy/unconventional facilities to ensure operational flexibility of the installations, and above all to place HUMANS before other interests.

In conclusion, to continue means to improve our knowledge and to vary our further preoccupations, and as far as working in interdisciplinary teams is concerned, it means to find new opportunities and to motivate talented professionals. It also means to solve social needs (or at least to find answers to them), to pay attention to HUMANS through ambient comfort, to provide them with new sources/resources of energy, to encourage them to improve and to protect the environment by offering gradually the knowledge so that they may consider themselves the masters of everything.

For all theses, the people working in the installation field together with all those who want a better life, ensured by comfort, safety and performance, have joined their inspired efforts in the development of 58 valuable papers, guiding marks for future works. We would like to express our warm thanks to all 107 authors /co-authors who have understood the importance of the written word in sharing their experience.

Prof. Adrian RETEZAN



Conferința națională cu participare
internățională

INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII ȘI
CONFORTUL AMBIENTAL

Ediția a 22-a

11-12 aprilie, 2013 – TIMIȘOARA, ROMÂNIA

DINAMICA INDICATORILOR DE CONFORT TERMIC AI SPAȚIILOR DELIMITATE DE ELEMENTE TERMO- ACTIVE CONSIDERAȚII REFERITOARE LA CLĂDIRILE TERMO- ACTIVE „ZERO ENERGIE”

Victoria COTOROBAI¹, Theodor MATEESCU^{*2},
Ana-Cristina MUSCALU

^{*} Technical University Gheorghe Asachi, from Iași, România,
Univ. Prof. Eng. PhD

¹victoria.cotorobai@gmail.com

Rezumat

Promovarea clădirilor cu consum de energie aproape zero - nZBE – este un obiectiv cheie al politicilor energetice ale Comunității Europene, respectiv ale statelor membre. Măsurile propuse sunt multiple și vizează eficiența energetică a anvelopei, a sistemelor de încălzire/răcire, a celorlalte sisteme de utilități aferente (ventilare, climatizare, iluminat, preparare apă caldă de consum....), precum și tipul surselor de energie utilizate. Utilizarea anvelopelor termo-active (cu fațade duble vitrate active; cu pereți trombe; cu ferestre active; cu elemente de construcție opace, verticale și/sau orizontale cu sisteme active integrate) este o măsură integratoare, agreată în special pentru clădirile de birouri, administrative, ... și nu numai. Proiectarea unor astfel de elemente se realizează astfel încât să poată răspunde situațiilor dezavantajate, dar adaptarea flexibilă a acestora la variațiile dinamice ale condițiilor de



Conferința națională cu participare
internățională

INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII ȘI
CONFORTUL AMBIENTAL

Ediția a 22-a

11-12 aprilie, 2013 – TIMIȘOARA, ROMÂNIA

ENERGY OPTIMIZATION OF PV PANELS SIZE AT SERBIAN ZNEB AND PNEB

Danijela Nikolic, Jasmina Skerlic, Marko Miletic,
Jasna Radulovic, Milorad Bojic

Faculty of Engineering, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

Abstract

In this paper, the possibilities to decrease energy consumption of a residential building in Serbian conditions are analyzed. The building with electrical energy generated by PV system is investigated. The major aim of the optimization of PV area is to determine the area of the PV array and to minimize the consumption of energy. The residential buildings with variable hot water consumption and PV embodied energy are investigated to achieve Zero-Net Energy Building or Positive-Net Energy Building. The buildings are simulated in EnergyPlus environment. Open Studio plug-in in Google SketchUp was used for buildings design, Hooke-Jeeves algorithm for optimization, and GENOPT software for software execution control. The obtained results give the optimal value of PV array. On that way, the fossil energy consumption and CO₂ emission is minimized.

Rezumat

În această lucrare sunt analizate condițiile de reducere a consumului de energie în clădirile rezidențiale din Serbia. S-a investigat o clădire cu energie electrică generată de un sistem fotovoltaic. Scopul principal al optimizării suprafeței PV este de a determina suprafața panoului fotovoltaic și de a minimiza consumul de energie. Clădirile rezidențiale cu un consum variabil de apă caldă și energia panourilor fotovoltaice sunt studiate să asigure ZNEB sau PNEB. Clădirile sunt simulate cu programul Energy Plus. Open Studio plug-in din Google

SketchUp a fost utilizat pentru desenarea clădirilor, algoritmul de optimizare Hooke-Jeeves și softul GENOPT pentru automatizare. Rezultatele obținute dau valorile optime ale panourilor PV. În acest mod, consumul de energie fosilă și emisiile de CO₂ sunt minimizate.

Keywords: ZNEB; PNEB; Photovoltaic; Optimization; Simulation;

1. INTRODUCTION

Today, the renewable energy systems have a significant impact on the environment, so the development of renewable energy resources and the use of renewable energy are essential. One of the most promising renewable energy technologies is photovoltaic (PV) energy conversion¹. PV energy conversion represents the direct conversion of sunlight into electricity. Commercial PV materials commonly used for PV systems include solar cells of silicium (Si), cadmium-telluride (CdTe), copper-indium-diselenide (CIS) and solar cells made of other thin layer materials^{2, 3, 4}. PV systems are still an expensive option for producing electricity compared to other energy sources, but many countries support this technology. Over the last five years, the global PV industry has grown more than 40% each year⁵.

In his paper, Kapsalaki⁶ says that a radical approach for the mitigation of the energy demand is the concept of the ZNEB. By definition, Zero-Net Energy Building (ZNEB) produces all energy it consumes during year, and yearly electrical energy supplied to the electricity grid balances the amount received from the electricity grid. Positive-Net Energy Building (PNEB) produces more energy than it consumes during year, and yearly electrical energy supplied to the electricity grid is higher than the amount received from the electricity grid, and Negative-Net Energy Building (NNEB) produces less energy than it consumes during year^{7,8}.

