

Nr. 2/2019



ANUL V/XLI

ASOCIAȚIA INGINERILOR DE INSTALAȚII DIN ROMÂNIA

REVISTA DE INSTALAȚII

sanitare, încălzire, ventilare, climatizare, frig, electrice, gaze

 **CLIMA 2019**

Built environment facing climate change

REHVA 13th HVAC World Congress

26 - 29 May, Bucharest, Romania



**UT
CB**

Universitatea Tehnică
de Construcții București

**REHVA
3E**

Federation of
European Heating,
Ventilation and
Air Conditioning
Associations

Built environment facing climate change





The future is in your hands

Define the future of A/C



Introducing the new Sky Air A-series with ultra-efficient Bluevolution R32 technology, available in three models: the world-class Alpha, Advance and Active.

The new Sky Air with R32 delivers future-proofed, best-in-class climate control for your business and customers.

Design flexibility. More compact. Quieter. With an extended operating range in all climate conditions.

Help is at hand. Quicker and easier installation and usability, even for replacement systems.

Daikin at the heart of the system. Exceptionally low running costs. Even lower environmental impact. All thanks to Daikin's tried, tested and trusted technology.

Geared for comfort. Optimal remote control, geared to your customers' individual needs.

R32 is an industry revolution. Be part of it.

**Get ahead of the competition.
Talk to Daikin about Sky Air today.**

www.daikin.eu/sky-air-bluevolution



SkyAir Alpha-series

SkyAir Advance-series

SkyAir Active-series

BLUEVOLUTION

**ASOCIAȚIA INGINERILOR DE
INSTALAȚII DIN ROMÂNIA - AIIR**

FACULTATEA DE INGINERIE A
INSTALAȚIILOR
Bd. Pache Protopopescu nr. 66
sector 2, București, România
tel.: 0722 35 12 95
email: liviudumitrescu@gmail.com

I.S.S.N. 2457 - 7456
I.S.S.N. - L 2457 - 7456

**EDITOR:
MATRIX ROM**

C.P. 16 - 162
062510 - BUCUREȘTI
tel.: 0214 113 617,
fax: 0214 114 280

REDACTOR ȘEF:
Președinte de onoare AIIR
Acad. prof. onor. dr. ing. d.h.c.
LIVIU DUMITRESCU

REDACTOR ȘEF ADJUNCT:
ing. CEZAR RIZZOLI

PREȘEDINTE AIIR:
Prof.dr.ing. SORIN BURCHIU

PRIM VICEPREȘEDINTE AIIR:
Dr.ing. IOAN SILVIU DOBOȘI

VICEPREȘEDINȚI AIIR:
Conf.dr.ing. CĂTĂLIN LUNGU
Prof.dr.ing. STAN FOTĂ
Conf. Dr.ing. IOAN AȘCHILEAN
Conf.dr.ing. VASILICĂ CIOCAN

RECENZORI ȘTIINȚIFICI:
Prof.dr.ing. ADRIAN RETEZAN
Prof.dr.ing. GHEORGHE BADEA
Prof.dr.ing. MIHAI ILINA
Prof.dr.ing. THEODOR MATEESCU

DIRECTOR DE MARKETING
Ing. MIHAI MATEESCU

TEHNOREDACTARE COMPUTERIZATĂ
CRISTINA CHIVĂRAN

GRAFICĂ COMPUTERIZATĂ
MIHAI CHIVĂRAN

CUPRINS

EVENIMENT

- 4 A XXXVIII ediție a Conferinței „Instalații pentru Construcții și Confortul Ambiental”

CLIMA 2019

- 10 Ateliere de lucru - partea a II-a

ECHIPAMENTE

- 10 Noua centrală cu condensare VICTRIX Omnia

MASURARE SI TESTARE

- 12 Măsurarea vitezei aerului și a calității aerului ambiental îmbunătățite la maxim

ÎNCALZIRE

- 17 Analiza comparativă a performanței sistemului de încălzire prin pardoseală
- 33 Îmbunătățirea condițiilor climatice interioare în bisericile ortodoxe

ACTUALITATE

- 15 ROBOTERR a câștigat 3 medalii de aur la Salonul de Inventică de la Geneva
- 20 Idee îndrăznească pentru Valea Jiului: ENERGIE DIN HYDROGEN

SURSE REGENERABILE

- 21 Evaluarea coeficientului global de transfer termic aferent captatorului solar plan

REGLEMENTARI

- 26 ORDIN
pentru modificarea și completarea reglementării tehnice “Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a II-a - Instalații de stingere”, indicativ P 118/2-2013, aprobată prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice, nr. 2.463/2013



A XXXVIII ediție a Conferinței „Instalații pentru Construcții și Confortul Ambiental”, Timișoara 12 aprilie 2019

Prof. emer. dr. ing. Adrian RETEZAN - Președinte de Onoare al Filialei AIIR Banat-Timișoara
Dr. ing. Ioan Silviu DOBOȘI - Prim vicepreședinte AIIR, Președinte al Filialei AIIR Banat-Timișoara

La Timișoara, pe 12 aprilie 2019, în amfiteatrul Constantin Avram, în organizarea AIIR – Filiala Banat Timișoara, a departamentului de Construcții Civile și Instalații al Facultății de Construcții a Universității Politehnica Timișoara, a REHVA și Danube ASHRAE Chapter, s-a desfășurat Conferința cu participare internațională „INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII ȘI CONFORTUL AMBIENTAL”, la care au fost prezenți 82 participanți din țară – toate filialele AIIR fiind reprezentate – și din străinătate – Serbia (din patru centre universitare: Belgrad, Kragujevac, Nis și Novi Sad), Ungaria și Republica Moldova.

Capriciile primăvăratice ale vremii, în ajun de ploaie, în ziua conferinței s-au împlânzit, oferind doar o răcorire benefică derulării conferinței „INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII ȘI CONFORTUL AMBIENTAL”, ajunsă la cea de-a XXVIII-a ediție, conferință premergătoare celei mai importante manifestări științifice a anului: Congresul CLIMA 2019.



La deschidere, în prezidiul conferinței, au luat parte: dr. ing. Ioan Silviu DOBOȘI – președinte al AIIR – Filiala Banat-Timișoara, Prof. dr. ing. Dan DANIEL – prorector al UPT, Prof. dr. ing. Sorin BURCHIU – președinte AIIR, Prof. dr. ing. Stan FOTĂ – președinte al AIIR – Filiala Brașov – Transilvania, Conf. dr. ing. Ioan AȘCHILEAN – președinte al AIIR – Filiala Cluj – Transilvania, dr. ing. Florin BĂRAN – vicepreședinte AIIR, ca reprezentant al AIIR – Filiala Moldova – Iași. Președintele AIIR – Filiala Banat – Timișoara, dr. ing. Ioan Silviu DOBOȘI a salutat participanții, a mulțumit celor care s-au dedicat în organizarea manifestării, precum și celor care au pregătit lucrări cuprinse în volumul conferinței. A adresat cuvinte de bun venit delegației din Serbia (avându-i în frunte pe DHN prof. Branislav TODOROVIC, prof. Marja TODOROVIC, prof. Branislav BLAGOJEVIC – noul președinte al SMEITS (Serbian Union of Mechanical and Electrical Engineering), și a dat cuvântul celor din prezidiu. Președintele AIIR Prof.



dr. ing. Sorin BURCHIU, a apreciat activitatea Filialei Banat – Timișoara, etichetând-o drept parte componentă de succes a întregului ansamblu al asociației, cu reușitele și premierele sale, incluzând, evident și CLIMA 2019. Reprezentanții filialelor AIIR (Brașov, Conf. dr. ing. Stan FOTĂ – Cluj-Napoca, Conf. dr. ing. Ioan AȘCHILEAN – Iași, Ing. Florin BĂRAN), au felicitat organizatorii, în cuvinte frumoase, pentru respectarea tradiției conferințelor, dar și pentru ideea organizării celei de-a XXVIII-a conferințe „INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII ȘI CONFORTUL AMBIENTAL”, dedicată studenților – de la licență, masterat și doctorat.

Profesorul Dan DANIEL, prorector al UPT, într-o engleză perfectă, a transmis salutul și urările de succes conferinței din partea d-lui rector, prof. dr. ing. Viorel ȘERBAN, și a adresat mulțumiri pentru participare tuturor celor prezenți, dintre care i-a nominalizat pe DHC al UPT, prof. Branislav TODOROVIC și pe d-na prof. Marija TODOROVIC, personalitate științifică recunoscută pe plan internațional. Apoi, a trecut în revistă aspecte importante ale vieții politehnice timișorene, marcând spiritul și calitatea învățământului reflectată și în decizia absolvenților de a se angaja (peste 90%) în specialitățile absolvite.

De asemenea, a subliniat contribuția importantă a specializării de instalații pentru Construcții în îmbunătățirea



calității vieții – micșorarea emisiilor de CO₂, reducerea consumurilor de energie, asigurarea confortului. Un alt aspect important în peisajul învățământului românesc, promovat de Universitatea Politehnica Timișoara, îl constituie acordarea de burse elevilor de liceu, burse care pot fi menținute ca studenți ai facultăților universității.

Înainte de a declara deschise lucrările conferinței „INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII ȘI CONFORTUL AMBIENTAL”, președintele AIIR Filiala Banat – Timișoara, dr. ing. Ioan Silviu DOBOȘI a evocat momente din activitatea asociației și a „oferit microfonul” următorilor:

- Prof. emer. Adrian RETEZAN, care a evidențiat frumusețea și importanța meseriei de inginer instalator, precum și colaborarea benefică între învățământul de instalații și asociația profesională a inginerilor instalatori;

- Prof. dr. ing. Ioan BORZA a marcat tradiția și „ajutorul” dat în organizarea și primirea participanților la conferința de la Timișoara;



- Prof. DHC al UPT, Branislav TODOROVIC s-a declarat încântat de atmosfera prietenească și de nivelul științific al conferințelor timișorene, precum și de rezultatele colaborărilor personale și între asociații;

- Prof. Branislav BLAGOJEVIC a remarcat interesul cu care sunt privite conferințele de la Timișoara și Sinaia, datorită calităților profesionale și organizatorice.

În preambulul prezentărilor de lucrări, Dr. ing. Ioan Silviu DOBOȘI a dat citire mesajului transmis participanților de prof. onor. DHC dr. ing. Liviu DUMITRESCU, membru al Academiei Centrul Europene de Științe și Arte, președinte de onoare al AIIR, ca încurajare pentru cei ce bat la poarta consacrării profesionale în domeniul atât de important al instalațiilor pentru construcții.

Lucrările, în exclusivitate, elaborate de studenți – la licență, masterat și pregătire doctorală – în număr de 23 acceptate au fost cuprinse și publicate, prin Editura POLITEHNICA într-un volum de lucrări ale conferinței (195 pagini). Autorii aparțin Universității Politehnica Timișoara (20), Universității Tehnice a Moldovei (2) și Universității din Kragujevac (1) ; fiecare lucrare are un autor – student – și menționarea coordonatorului. Organizatorii nu au menționat intenția de premiere a lucrărilor decât la deschiderea Conferinței – prin programul tipărit.

Toate lucrările prezentate și acceptate spre publicare au tratat teme de actualitate, interesante/valoroase prin modul de abordare, de rezolvare și prezentare. Organizatorii au selecționat 15 dintre lucrări spre a fi susținute în plenul conferinței, lucrări/studenți care au „intrat” în „Concursul studentesc”. Jurizarea a fost asigurată de conf. dr. ing. Olga BANCEA (UPT) – președinte, prof. dr. ing. Sorin BURCHIU (UTC București) – membru -, prof. dr. ing. Stan FOTĂ (UT Brașov) – membru – acordând:

- premiul I pentru studenta Nevena AKSIC, Universitatea Kragujevac, cu lucrarea „Conversion from direct to indirect refrigeration system with application of innovative control; coordonator, prof. dr. ing. Marija TODOROVIC;



- premiul II pentru:

a) student masterand Cătălin MIHĂESCU, U.P. Timișoara, cu lucrarea „Optimizarea instalației de ventilare cu recuperare de energie”, coordonator șef lucrări dr. ing. Marius ADAM;

b) drd. Andreea BĂRAN, Universitatea „Gheorghe Asachi” Iași, cu lucrarea „Stocare termică în rezervoare de incendiu”, coordonator prof. dr. ing. Theodor MATEESCU;



- premiul III pentru:

a) drd. Mioara VINICERIU, UTC București, cu lucrarea „Low GWP alternative for R404A refrigerant”, coordonator prof. dr. ing. Gabriela ȚÂRLEA;

b) drd. Daniel BREBENARIU, U.P. Timișoara, cu lucrarea „Iluminat interior eficient energetic la bazinul olimpic de înot din municipiul Reșița”, coordonat prof. dr. ing. Ioan BORZA;

- mențiune pentru prezentare (fără lucrări în volumul conferinței) au obținut:

a) stud. mast. Cristina IFRIM, U.P. Timișoara, pentru lucrarea „Sauna, ieri și azi”, coordonator prof. em. Adrian RETEZAN;

b) stud. mast. Alin ROTARIU, UPTimișoara, pentru lucrarea „Despre hamamuri”, coordonator prof. em. Adrian RETEZAN.

Ca principală concluzie privind cea de-a XXVIII-a Conferință „INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII ȘI CONFORTUL AMBIENTAL”, s-a impus importanța dată studenților – din toate treptele/programele de pregătire – încredințându-le susținerea/prezentarea de lucrări.

La final au fost aduse mulțumiri sponsorilor care au făcut posibilă desfășurarea lucrărilor conferinței: DOSETIMPEX, DEMARK CONSTRUCT, DARO PROIECT, CLT COLTERM, VIESMANN, AQUA VEST, SOMIAL, AQUATIM, și Editura POLITEHNICA.

Urmând o tradiție de 15 ani, după încheierea Conferinței „INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII ȘI CONFORTUL AMBIENTAL”, s-a desfășurat DANUBE ASHRAE CHAPTER

MEETING, întâlnire la care au fost prezenți participanții din România (28), Serbia (11), Ungaria (2). Întâlnirea a debutat cu prezentarea unei lucrări cu titlul „Energy Recovery Systems for the Efficient Cooling of Data Centers Using Absorption Chillers and Renewable Energy Resources”, al cărei autor este prof. dr. ing. Florea CHIRIAC. În calitate de Președinte în exercițiu al Danube Ashrae Chapter dr. ing. Ioan Silviu DOBOȘI a prezidat întâlnirea, în care au fost prezentate rapoartele anuale (1 iulie 2018 - 1 iulie 2019) ale președintelui și ale comisiilor.

La final au avut loc alegerile pentru funcțiile de conducere ale Danube Ashrae Chapter pentru perioada (01.07.2019 – 01.07.2020). Pentru funcția de Președinte a fost ales Prof. Aleksandar ANDJELKOVIC (Serbia), President elect Conf. dr. ing. Gabriel NĂSTASE (România) și Secretar Dr. Ing. Ioan Silviu DOBOȘI (România).



Interesul pentru activitatea DANUBE ASHRAE CHAPTER a fost major. Cu acordul staffului actual au participat și persoanele neafiliate (poate viitori membrii) asociației.





Conf. dr. ing. Cătălin Lungu
Comitetul de organizare al Congresului



Built environment facing climate change

REHVA 13th HVAC World Congress
26 - 29 May, Bucharest, Romania

CLIMA 2019 continuă tradiția sa îndelungată de a găzdui mai multe ateliere de lucru, interactive alături de sesiunile plenare. Atelierele sunt organizate de REHVA și asociațiile internaționale surori, de proiecte europene de cercetare și inovare AIIR, precum și de către companii suporteri ai REHVA sau AIIR, reprezentând lideri HVAC atât producători cât și furnizorii de servicii. În continuare este prezentată lista întregului set de ateliere de lucru în așteptarea participării dumneavoastră. Această listă este deschisă și pentru organizarea altor potențiale atelier de lucru!



Titlul: DAIKIN AWARD
COMPETITION (FINAL)
Sponsor & Organizator: DAIKIN
Președinte: ..

Scurtă prezentare: Daikin caută să invite pentru lucrări studenții doctoranzi pe subiecte oferite de Daikin. Înainte de eveniment, vor fi nominalizate lucrările atribuite sesiunii de prezentare a posterelor pentru premiul Daikin, iar prezentările vor avea loc într-un atelier de lucru organizat de Daikin, inclusiv un juriu pentru a selecta câștigătorul final al premiului. Prezentările vor fi intercalate cu prezentări scurte Daikin pe teme de interes pentru părțile (academice) interesate. O echipă specială de experți (experți Daikin dar și experți externi) va face o selecție din cele 8 lucrări nominalizate. Se va solicita ca cele 8 lucrări nominalizate să fi susținute (15 minute fiecare) în fața unui juriu special în timpul CLIMA 2019. Juriul va selecta câștigătorul final.



Titlul: Încredere în a treia parte pentru proiecte de construcție: Eurovent pentru a oferi valoare
Sponsor: EUROVENT CERTITA CERTIFICATION
Organizatori: EUROVENT CERTITA CERTIFICATION, PRODBIM, COPILOT

Președinte: Eric Melquiond, Președinte al Eurovent Certita Certification

Prezentatori: Erick Melquiond - Președinte al Eurovent Certita Certification, Thibaud De Loynes - Manager de proiect al Prodbim, Cormac Ryan - Manager de proiect al Copilot

Scurtă prezentare: Deoarece calitatea este esențială pentru managementul riscului, am dezvoltat un portofoliu de soluții pentru a vă ajuta să reduceți riscul la minim pentru produsele și proiectele dumneavoastră. Certificarea de a treia parte oferă cea mai bună asigurare că "veți obține ceea

ce se scrie pe etichetă". Această reasigurare adaugă valoare deoarece reduce riscul la minim pentru produse și proiecte. Eurovent oferă a treia certificare a produselor și proiectelor HVAC. Acoperim întregul ciclu de viață al HVAC de la fabricarea până la executarea instalațiilor. Atelierul de lucru vă va introduce în:

1. Programul de certificare ECP: cu accent pe calitatea aerului interior
2. Date despre produsele HVAC de la PIM la BIM: PRODBIM
3. Instalarea și funcționarea echipamentelor HVAC. COPILOT soluții de punere în funcțiune a clădirii.

CERTIFICAREA EUROVENT CERTITA este un organism european de certificare care oferă voluntar certificarea de a treia parte în domeniul Încălzirii, Ventilației, Aerului Condiționat și Refrigerare (HVAC-R), oferind clienților servicii de soluție unică datorită domeniului de aplicare extins al activităților sale.

PRODBIM, ca parte a grupului Eurovent, oferă un nou serviciu producătorilor HVAC pentru gestionarea informației despre produs (PIM). Datorită utilizării noilor tehnologii digitale Building Information Modelling (BIM) și a multiplelor standarde și coduri de țări, există nevoia de a livra pe piață mai multe date despre produs. Noul standard BIM pentru schimbul de informații (fișier standard IFC în conformitate cu ISO 16 739) redefineste catalogul și datele personalizate de produse pentru a trimite la software-uri și aduce necesarul de încredere pentru cea de a treia parte cu privire la datele produsului.

Vom evidenția și vom explica care este cerința de calificare a datelor produsului pentru clădire și modul în care acționează PRODBIM ca o punte de legătură între PIM și BIM ca a treia parte drept furnizor calificat de servicii de bază de date.

COPILOT supraveghează iar Eurovent certifică punerea HVAC în funcțiune pentru a crește calitatea și performanța. Verificăm și certificăm faptul că sistemele HVAC sunt proiectate, instalate, testate și documentate în concordanță cu cerințele clientului.

COPILOT utilizează Atelierele de Lucru Client pentru a identifica obiectivele și pentru a defini KPis (Indicatori Cheie de Performanță). Acești KPis Client determină punerea în funcțiune a unei lucrări prin proiectare, construcție și operaționalizare. Managerii Certificați de Punere în funcțiune a unui proiect aplică protocoalele COPILOT și efectuează punerea în funcțiune la fața locului. Noi verificăm performanța HVAC prin alertele de Confort și testarea sezonieră. Soluțiile COPILOT pot fi utilizate pentru toate proiectele de construcții



Titlul: Tehnologie de măsurare avansată HVAC/R și monitorizare a calității aerului interior

Organizator: TESTO ROMANIA

Președinte: Horațiu BAȘA

Prezentator: Horațiu BAȘA

Scurtă prezentare: Acest atelier de lucru prezintă cele mai recente tehnologii de măsurare de pe piața HVAC/R și va demonstra cum instrumentarea inteligentă este capabilă să reducă considerabil timpul de punere în funcțiune și costurile pentru orice tehnician HVAC/R.

Comunicarea dintre instrumentele de măsurare și dispozitivele mobile este un mare avantaj pentru orice tehnician care dorește să devină mai eficient. De asemenea, Testo va prezenta cel mai recent, actual și unicul instrument pentru analiza calității aerului din interior și de măsurare a sistemelor HVAC.



Titlul: Schimbările sociale și impactul asupra consumului de energie (TBC)

Organizator: EPEE & EVIA

Președinte: EPEE & EVIA

Prezentatori: Membri din industria/EVIA și reprezentanți EPEE

Scurtă prezentare: Consumul de energie afectează și este puternic afectat de nivelul de trai și de cultură. Obiectivul atelierului de lucru este de a discuta impactul schimbărilor sociale asupra consumului de energie.

Structura: După un scurt discurs de deschidere din partea fiecărui partener, atelierul va funcționa ca o cafenea publică: în funcție de numărul de participanți, grupuri de persoane vor discuta un subiect la mai multe mese, schimbând periodic mesele și primind noțiuni introduse la discuția anterioară la noua lor masă din partea "gazdei acelei mese". Fiecare masă are un alt set de întrebări aparținând unei teme cuprinzătoare. După aproximativ 20 de minute, participanții trec la masa următoare unde se discută un alt subiect. După acest interval, se vor face ultimele observații și un scurt rezumat al discuțiilor.



Titlul: Energia în Clădiri căi în Europa și China – Două Experiențe Rapide

Organizatori: REHVA & CCHVAC

Președinte: Profesorul Manuel Carlos Gameiro da Silva

Prezentatori: Reprezentanți REHVA & CCHVAC

Scurtă prezentare: Din partea fiecăruia vor fi 3 prezentări corespunzătoare pe diferite nivele, pe tema problemei energiei în clădiri:

- în primul rând, o prezentare pe scară largă despre piețele de energie, date despre energie primară, obiective cu privire la eficiența energetică și a emisiilor, etc.;

- în al doilea rând, o prezentare pe scară medie despre clădiri și mediul urban, unde pot fi abordate subiecte cum ar fi orașe inteligente, clădiri aproape zero energie, districte aproape zero energie și integrarea energiilor regenerabile;

- în al treilea rând, o prezentare pe scară mică despre calitatea mediului interior, unde pot fi subiecte de prezentare, monitorizarea web bazată pe instrumente, factorul uman, indicatorul de pregătire inteligentă (pentru partea europeană).



Titlul: BIM PENTRU MEDIU CONSTRUIT

Organizatori: IMTECH BELGIUM & ALLBIM NET

Președinți: Dan Moraru & Jeroen Van Parijs

Prezentatori: Jeroen Van Parijs/Belgia, Dan Moraru/România, ing. Alin Epure/Dubai, arh. Andrei Uleia/România, ing. Eugen Rotariu/Norvegia, ing. Ciprian Popa PhD Student/România

Scurtă prezentare: BIM este un pas esențial pentru a muta industria construcțiilor într-o lume digitală. Proprietarii Clădirii, Contractorii, Arhitecții, Inginerii constructori, Inginerii de instalații ar trebui să conlucreze într-un mediu virtual, pentru a proiecta clădiri moderne, eficiente din punct de vedere al costului și al energiei, în funcție de cerințele clientului, respectând cele mai recente norme. Prezentatorii vor ține prelegeri individuale care vor acoperi următoarele subiecte:

- studiu de caz proiectul verde BIM;
- Abordarea proiectării verzi folosind materiale dificile;
- BIM în educație.



Titlul: Mediu interior. Proiectul pentru clădiri inteligente. Actualizat!!

Organizatori: HALTON

Președinte: Anna Gagneur, Halton Oy

Prezentatori: Prof. Arsen Melikov, Universitatea Tehnică din Danemarca (DTU), Dr. Panu Mustakallio, Halton Oy, Prof. Risto Kosonen, Universitatea Aalto

Scurtă prezentare: Acest atelier prezintă și discută despre tehnologii inteligente de climat interior pentru clădiri inte-

ligente. Atelierul se concentrează pe clădiri nerezidențiale. Acesta pornește de la obiectivul general de furnizare și asigurare a bunăstării pentru ocupanții clădirii. Este prezentată nevoia de schimbare a paradigmei în generarea unui mediu interior care respectă nevoile clădirilor inteligente. Sunt discutate opțiunile de proiectare axate pe asigurarea climatului interior pentru un singur sau grup de ocupanți în clădiri inteligente. În aceste clădiri proiectarea sistemului de climat interior stabilește limitele pentru gestionarea inteligentă a condițiilor de interior. Întrebarea este cum să evaluăm mediul interior în viitoarele clădiri. Sunt prezentate și discutate metodele actuale și viitoare de control și evaluare a mediului interior. Este introdusă Proiectarea Halton Vario bazată pe nevoia sistemului de climat interior pentru clădiri inteligente de birouri. Această proiectare permite fluxuri de aer variabile și flexibile în spații cu diferite nevoi, pe bază de unități de camere inteligente cu senzori și interfața utilizatorilor. Sistemul răspunde la schimbări de aspect la nivelul pardoselii și operează într-un mod eficient energetic. Este prezentat studiul de caz al sistemului Halton Vario în proiectul european de cercetare LowUp. Sunt introduse sistemele de cameră ca o platformă de servicii pentru clădiri inteligente. Performanța conceptului este demonstrată în șapte săli ale unei clădiri de învățământ. Principalele beneficii ale noului sistem inteligent în comparație cu cel standard sunt: monitorizarea îmbunătățită a performanței sistemului de ventilare, controlabilitatea sporită a climatului interior în eficiență energetică, și îmbunătățirea percepției utilizatorilor pe climatul interior. Este prezentată o privire de ansamblu asupra tendințelor în management inteligent a condițiilor climatului interior cu Indicator inteligent de pregătire (SRI) pentru clădiri stabilite de Uniunea Europeană. Între prezentări, subiectul va fi supus unor discuții și a unor sesiuni de reflecție.



Titlul: Costuri și beneficii. Filtru antibacterian și efectele sale privind economisirea de energie, sănătatea oamenilor și productivitatea lucrătorilor

Sponsor: Rhoss SpA, Italy

Președinte: Leonardo Prendin - Director de Marketing

Prezentatori: Leonardo Prendin - Director de Marketing & Micaela Ranieri - Manager de Produs

Scurtă prezentare: Poluarea aerului exterior și igiena insuficientă a sistemelor HVAC duc adesea la calitatea scăzută a aerului interior. Organizația Mondială a Sănătății estimează că 50 % din contaminarea biologică a aerului interior provine din sistemul de tratare a aerului. Unele studii au demonstrat că filtrele de aer sunt surse de poluare din cauza acumulării și proliferării de bacterii pe suprafața lor. În plus, prezența contaminanților în medii interioare poate avea un impact negativ asupra sănătății și a productivității ocupanților, care petrec aproximativ 80 % din timpul lor în interior (din care 30-40 % în birouri). Pentru a garanta nu doar o mai bună calitate a aerului din interior, dar de asemenea, un risc mai mic pentru sănătate și o creștere a productivității lucrătorilor, a fost introdus un nou concept de filtrare a biocidelor. Atelierul de lucru va prezenta rezultatele literaturii revizuite menite să exploreze integrarea efectelor sănătății și a performanței asupra ocupanților clădirii în beneficiile economice ale filtrului antibacterian. În detaliu, cercetarea se concentrează pe metodele utilizate pentru a evalua costurile și beneficiile produse de aplicarea unui filtru biodestructiv, comparându-l cu unul tradițional, prin calculul costurilor directe (legate de spitalizare și tratament antibiotic) și costurile indirecte (în principal identificate cu pierderea de zile lucrătoare). Prin urmare, această analiză dorește creșterea concentrării asupra tehnologiei de energie, dezvoltând o idee despre impactul asupra sănătății umane și performanța angajaților.

doar o mai bună calitate a aerului din interior, dar de asemenea, un risc mai mic pentru sănătate și o creștere a productivității lucrătorilor, a fost introdus un nou concept de filtrare a biocidelor. Atelierul de lucru va prezenta rezultatele literaturii revizuite menite să exploreze integrarea efectelor sănătății și a performanței asupra ocupanților clădirii în beneficiile economice ale filtrului antibacterian. În detaliu, cercetarea se concentrează pe metodele utilizate pentru a evalua costurile și beneficiile produse de aplicarea unui filtru biodestructiv, comparându-l cu unul tradițional, prin calculul costurilor directe (legate de spitalizare și tratament antibiotic) și costurile indirecte (în principal identificate cu pierderea de zile lucrătoare). Prin urmare, această analiză dorește creșterea concentrării asupra tehnologiei de energie, dezvoltând o idee despre impactul asupra sănătății umane și performanța angajaților.



Titlul: Renovarea energetică a stocului de clădiri spre nivelul nZEB – Cum să pregătești piața pentru schimbare?

Organizator: Fit-to-nZEB & iBRoad Grundfos Romania
Președinte: Dr. Horia Petran/INCD URBAN-INCERC & Cluster Pro-nZEB, Dragomir Tzanev/Eneffect

Prezentatori: Horia Petran - INCD URBAN-INCERC & Cluster Pro-nZEB, Dragomir Tzanev (Eneffect), Octavian Serban - Grundfos Pompe România

Scurtă prezentare: Atelierul este organizat de către proiectele H2020 iBRoad (foile de parcurs pentru renovarea clădirilor individuale) și se potrivesc pentru NZEB (programe de formare inovatoare pentru reabilitarea la nivelurile de nZEB) împreună cu Grundfos Pompe Romania aduce inovații oferite de Inițiativa BetterHome. Atelierul se concentrează pe dezvoltarea și combinarea instrumentelor efective pentru a facilita renovarea profundă a stocului de clădire existente la nivelurile de înaltă performanță pentru a sprijini atingerea obiectivelor de decarbonizare pentru 2050. Atelierul va introduce rezultatele preliminare ale proiectelor iBRoad și Fit-to-NZEB și ale inițiativelor relevante de la Grundfos, urmate de o sesiune de consultări dinamice interactive cu privire la dezvoltarea și implementarea unor instrumente cum ar fi foaia de parcurs pentru renovarea clădirilor (plan pas cu pas) și informații legate de construcții, precum și programul de formare în educație de calitate pentru toate nivelurile de calificare. Una dintre principalele întrebări-cheie este cum pot fi livrate mai bine aceste instrumente inovatoare pentru utilizatori. Publicul-țintă este larg și cuprinde profesioniști (de la auditori energetici pentru clădiri și proiectanți, până la reprezentanți ai firmelor de construcții și muncitorii de pe șantier), factori de decizie (autoritățile centrale și locale, reprezentanți ai organizațiilor financiare și proprietarii de clădiri) și furnizori de tehnologie.



Noua centrală cu condensare VICTRIX Omnia



Producătorul italian de top **IMMERGAS SpA** a lansat pe piață o nouă centrală termică cu condensare cu preparare instantanee de apă caldă de consum – **VICTRIX Omnia**.

În limba latină „OMNIA” înseamnă „toate” și acesta indică faptul că prezentul model a fost conceput pentru înlocuirea facilă a TUTUROR centralelor termice murale vechi. Aceasta nu înseamnă că nu poate fi montată în instalații noi.

Ca noutate, ordinea actuală a racordurilor centralei (gaz, apă caldă, intrare apă rece, retur, tur) respectă standardul german DIN, și anume: tur, ieșire apă caldă, gaz, intrare apă rece, retur. Datorită dispunerii tip DIN a racordurilor, centrala VICTRIX Omnia este ușor de instalat în cazul înlocuirii unor modele vechi, uzate și neeconomice.

Proiectată în deplin acord cu Directivele Europene privind utilizarea energiei, VICTRIX OMNIA este o centrală echipată cu modul de condensare inovator din oțel inox și sistem de ardere cu preamestec total.



Modulul de condensare care echipază centrala VICTRIX Omnia este realizat cu o singură serpentină de schimb de căldură din oțel inox. Absența colectoarelor și a mai multor serpentine în paralel asigură o înaltă fiabilitate, iar numărul mai mic de îmbinări sudate reduce riscul de fisurare.

Serpentina unică din oțel inox, fără îngustări, permite un debit hidraulic perfect echilibrat și reduce considerabil pierderile de presiune. **Secțiunea internă, largă și constantă, limitează depunerile și reduce riscurile de înfundare** cauzate de impuritățile din apă (de exemplu, în cazul înlocuirilor de centrale în instalațiile vechi). Și acest argument face OMNIA ideală pentru înlocuiri.

Existența unei serpentine de schimb unice garantează 100% dezaerarea circuitului hidraulic și elimină prezența dezaeratoarelor. De asemenea, permite o curățare ușoară a depunerilor calcar / mizerie de pe partea de agent termic a modului de condensare, spre deosebire de centralele care au module de condensare cu mai multe serpentine conectate în paralel, la care curățarea unei spire înfundate cu depuneri este o misiune aproape imposibilă.

Vana de gaz electronică asigură **controlul amestecului combustibil** prin intermediul unui electrod multifuncțional poziționat în interiorul camerei de ardere; **placa electronică auto-adaptează parametrii arderii** în cazul variației densității aerului sau a combustibilului. O altă caracteristică este aceea că nu este necesară înlocuirea duzei la modificarea tipului de gaz (metan/GPL): adaptarea centralei se face printr-un simplu reglaj în software-ul plăcii electronice.

Pompa electronică cu consum redus permite economii semnificative în raport cu pompele tradiționale. Prezența a două sonde NTC pe turul și pe returul instalației face posibilă modularea continuă a condițiilor de funcționare, în acord cu cerințele sistemului, **mărind eficiența sezonieră**. Pompa poate fi setată în mai multe moduri de operare: **sarcină hidraulică proporțională, Δt constant sau turație constantă**.

Gabaritul extrem de compact (738x400x247) determină multiple posibilități de instalare în interior, în orice ambient.

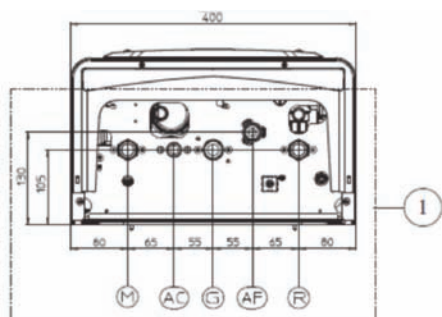
Principalele puncte forte ale centralei sunt:

- **Putere nominală maximă 25,0 kW** (regim de pre-parare ACC);
- **Dimensiuni** (H x L x a) 738 x 400 x 235 mm
- **Înaltă eficiență sezonieră** – domeniu de modulare a puterii 20 – 100%;
- **Economii semnificative** datorate pompei modulante cu consum redus;
- **Clasa 6**, cea mai ecologică sub aspectul emisiilor reduse de oxizi de azot (NOx);
- **Performanțe hidraulice deosebite** oferite de pierderile minime de presiune în modulul de condensare;
- **Sistem de ardere auto-adaptativ** cu vană de gaz electronică și electrod unic multi-funcție.

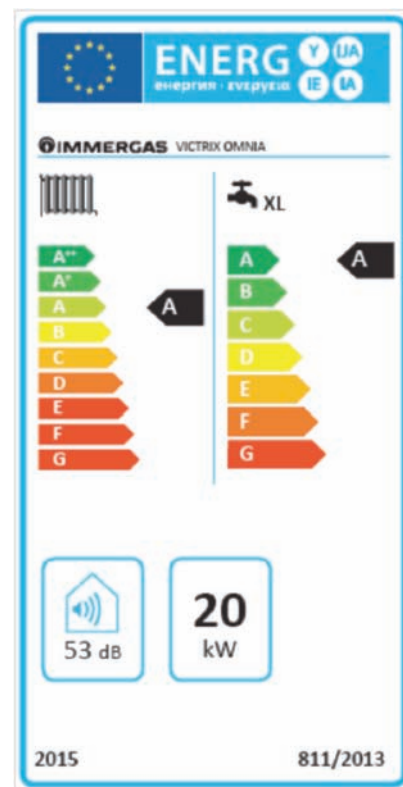
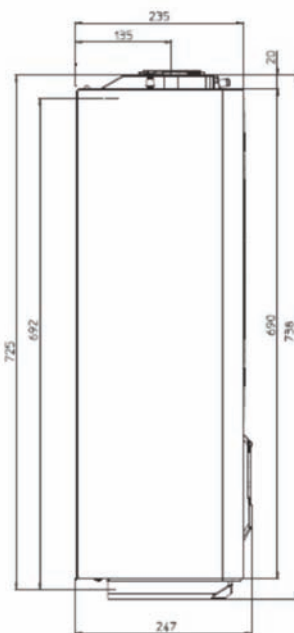
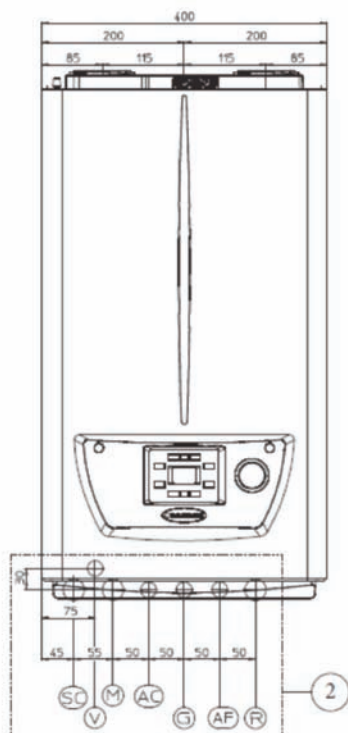
Centrala are o interfață avansată cu display LCD, ușor de utilizat, cu taste pentru reglare și pentru selectare, care permit o setare rapidă și ușoară a temperaturilor.

VICTRIX Omnia poate fi controlată de la distanță prin intermediul aplicației app DOMINUS, care permite controlul centralei și vizualizarea funcționării pe tabletă, smartphone sau laptop. Utilizând kitul opțional Wi-Fi, instalat înaintea modemului/routerului wireless, puteți comunica de oriunde cu placa electronică a centralei.

Alături de aceasta, electronica VICTRIX Omnia este compatibilă cu toate accesoriile opționale pentru termoreglare, inclusiv comanda la distanță modulată CARV2, sonda externă, cronotermistat CRONO 7, care optimizează funcționarea și aduc un plus de confort și reduc substanțial consumul de gaz.



- 1 – Racordarea hidraulică direct în centrală
- 2 – Racordarea hidraulică pe perete, cu placa DIN Immergas



Legendă

- V – Conexiunea electrică
- M – Tur către instalație
- SC – Evacuare condensat (diametru minim Ø 13 mm)
- AC – Ieșire apă caldă de consum
- G – Alimentare cu gaz
- AF – Intrare apă rece
- R – Retur de la instalație

Date tehnice	Unitate de măsură	VICTRIX Omnia
Debit caloric nominal - regim ACC	[kW]	25,7
Debit caloric nominal - regim încălzire	[kW]	20,8
Debit caloric minim	[kW]	4,2
Putere utilă maximă - regim ACC	[kW]	25,0
Putere utilă maximă - regim încălzire (80/60°C)	[kW]	20,2
Putere utilă minimă	[kW]	4,1
Eficiență la putere nominală / minimă (80/60°C)	[%]	97,1 / 96,5
Puterea utilă nominală – regim încălzire (50/30 oC)	[kW]	21,84
Eficiență la putere utilă nominală (50/30 oC)	[%]	105,0
Consum de gaz la Pmax / Pmin (gaz metan – G20)	[m³/h]	2,72 / 0,45 ACC – 2,20 / 0,45 înc.
Emisii CO (cu gaz natural)	[mg/kWh]	23
Emisii NOx (cu gaz natural)	[mg/kWh]	37
Clasă NOx	-	6
Debit ACC în serviciu continuu (ΔT 30°C)	[l/min]	12,5
Presiune dinamică minimă circuit ACC	[bar]	0,3
Presiune maximă circuit ACC	[bar]	10
Domeniu reglare temperatură încălzire	[°C]	20 – 85
Domeniu reglare temperatură ACC	[°C]	20 – 60
Presiune maximă circuit încălzire	[bar]	3
Capacitate vas expansiune circuit încălzire	[litri]	8
Sarcină disponibilă ventilator (max / min)	[Pa]	152 / 68
Grad de protecție electrică	[IPX]	5D
Greutate centrală plină / goală	[kg]	31,0 / 29,0

Măsurarea vitezei aerului și a calității aerului ambiental îmbunătățite la maxim



Testo, specialistul în tehnologii de măsurare, revine cu o nouă inovație în tehnologia de măsurare a calității aerului ambiental. Noul testo 400 este instrumentul universal potrivit pentru toate aplicațiile de măsurare a vitezei aerului și calității aerului ambiental, ce impresionează prin tehnologia inteligentă, disponibilitatea rapidă și utilizarea convenabilă.

Prin testo 400, Testo și-a extins gama de tehnologii inteligente pentru măsurarea vitezei aerului și a confortului ambiental. Testo 400 nu este doar un instrument mai inteligent, mai rapid și mai bun, este de asemenea integrat în gama completă a instrumentelor Testo pentru evaluarea calității aerului ambiental. Gama de sonde disponibile pentru acest instrument se numără printre

cele mai cuprinzătoare game disponibile pe piață. În plus, sondele inteligente Testo pot fi conectate la acest instrument de măsurare universal. Testo 400 oferă funcții inovative ce ușurează modul de lucru al utilizatorului și asigură măsurări precise, documentate, în conformitate cu standardele.

Rapid

Noul testo 400 permite ca toate sondele să fie înlocuite rapid și ușor în timpul măsurărilor. Acest lucru elimină necesitatea repornirii instrumentului și timpii de așteptare necesari pentru pornire și oprire.

Be sure. **testo**



Măsurarea vitezei aerului și a calității aerului ambiental îmbunătățite la maxim.

Noul instrument universal testo 400.

- **Rapid:** sondele pot fi înlocuite rapid și ușor în timpul măsurărilor
- **Asistent pentru măsurare:** suport inteligent care ghidează utilizatorul prin întreaga aplicație
- **Economisiți timp:** documentația aferentă sarcinii de măsurare poate fi încheiată direct la fața locului împreună cu clientul

www.testo.ro

BREVET ROMÂNESC

CONSTRUCȚIE DE CANALIZARE CU
LĂȚIMEA MINIMĂ DE NUMAI: **55 CM**

TEHNOLOGIA ROBOTERR:

- NIVELEAZĂ PATUL DE NISIP, ASISTAT DE **LASER**
- MONTEAZĂ ȚEVILE
- NIVELEAZĂ NISIPUL PESTE ȚEVI

AVANTAJELE TEHNOLOGIEI:

- SIGURANȚA MUNCII
- REDUCEREA LĂȚIMII ȘANȚULUI: **90 > 55 cm**
- REDUCE CANTITATEA DE PAMÂNT EXCAVAT CU: **30-50%**
- PRECIZIE DE NIVELARE / MONTARE DE: **±1 CM**
- VITEZĂ DE EXECUȚIE RIDICATĂ
- CONSUM SCĂZUT DE ENERGIE: **1 EURO / ZI**
- NU MAI SUNT NECESARE PANOURILE DE SPRIJIN
- REDUCEREA ERORILOR UMANE: PANTĂ SINUSOIDALĂ...

ȚEVI CE POT FI MONTATE:

- ȚEVI PVC
- ȚEVI POLIETILENĂ
- ȚEVI POLIPROPILENĂ
- ȚEVI PAFSIN
- ȚEVI CORUGATE
- ȚEVI CERAMICĂ

**TOTAL
INOX**

**TOTAL
ELECTRIC**

MAI MULTE DETALII + VIDEO PE: **ROBOTERR.RO**

CONTROLAT CU
TELECOMANDĂ

+12 ORE
AUTONOMIE

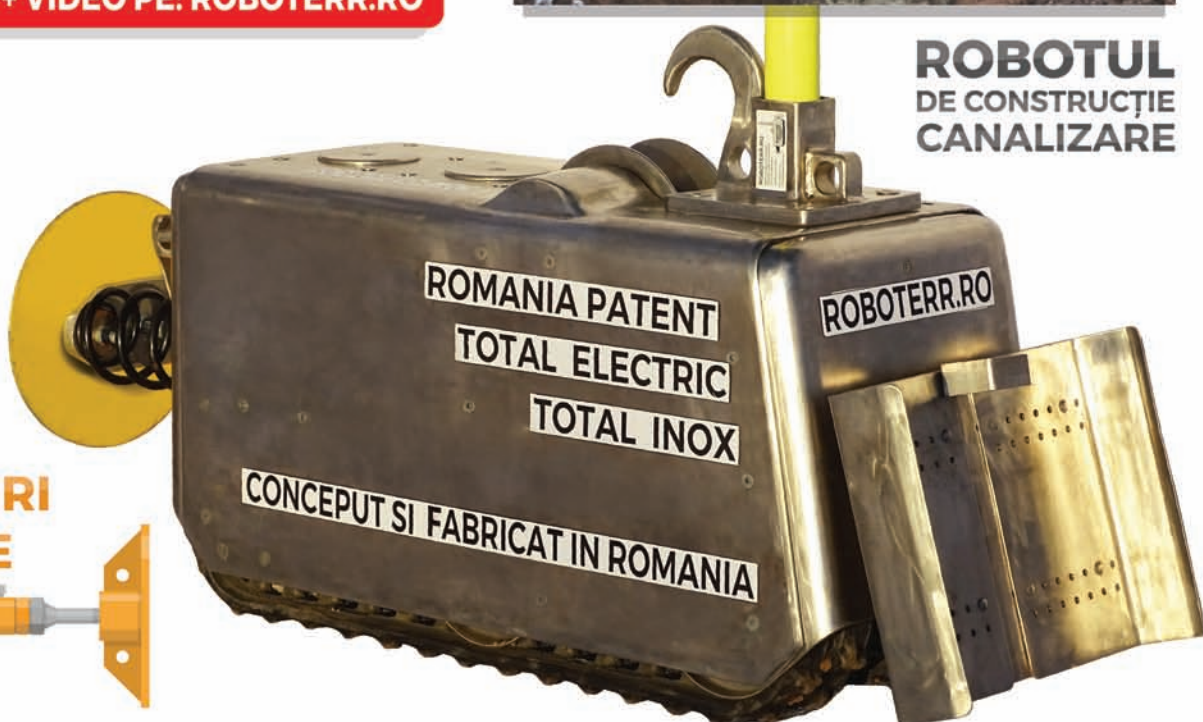
SPRIJINIRI
ACTIVE



CONCEPUT & FABRICAT ÎN
ROMANIA



**ROBOTUL
DE CONSTRUCȚIE
CANALIZARE**



ROBOTERR a câștigat 3 medalii de aur la Salonul de Inventică de la Geneva 10 -14 aprilie 2019

Sorin Dinu, Administrator ROBOTERR

La Salonul de Inventică de la Geneva, din perioada 10 – 14 aprilie 2019, Sorin Dinu a prezentat robotul de construcție a canalizării, fără om în șanț și fără panouri de sprijin.



Tehnologia ROBOTERR s-a bucurat de o apreciere deosebită fiind premiat cu trei medalii de aur.

Până în prezent s-au realizat cu ROBOTERR, peste 5 km de rețele de canalizare în județele Dâmbovița și Călărași, având foarte multe solicitări de utilizare în țară, cât și în străinătate.

Tehnologia ROBOTERR are foarte multe avantaje tehnice și economice: (dublează viteza de execuție, crește securitatea muncii și reduce cantitățile de material și manopera la jumătate).

Mai multe detalii pot fi găsite pe: ROBOTERR.RO, sau la telefon: +40 752 777 711

Prima medalie de aur a fost acordată de Salonul de Inventică de la Geneva.



În diploma de acordare a premiului se menționează: „După examinare, jurul internațional a decis să remită

Domnului DINU SORIN, pentru invenția Robot de construcție pentru canalizare, specializat pentru a efectua toate operațiile făcute de un lucrător în interiorul tranșeei de canalizare,, MEDAILIA DE AUR”.

La Geneva Domnul Sorin Dinu a primit mai multe propuneri să rămână în Elveția să execute lucrări de canalizare cu tehnologia ROBOTERR.

A doua medalie de aur a fost oferită de JSC NIAS, a subsidiary of Russian Railways.



A treia medalie și trofeul au fost acordate de Centrul European pentru Cercetare Aplicată de la Geneva.



Ajunși în țară, Prim-Ministrul Viorica Dăncilă și Ministrul Cercetării și Inovării Nicolae Hurduc au acordat „DIPLOMĂ DE MERIT” Domnului DINU SORIN pentru :”REZULTATELE DEOSEBITE OBTINUTE LA SALANUL INTERNAȚIONAL DE INVENȚII DE LA GENEVA (10-14 APRILIE 2019).



GUVERNUL ROMÂNIEI A ACORDAT MEDALIA „VINCIT AMOR PATRIAE”.



La EUROINVENT 2017, tehnologia ROBOTERR a primit medalia de aur.



În perioada 9 - 11 octombrie 2019

va avea loc la SINAIA

A 54-a CONFERINȚĂ NAȚIONALĂ DE INSTALAȚII
CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ

**Performanța în mediul construit al mileniului trei:
eficiență, siguranță, sănătate**

organizată de: ASOCIAȚIA INGINERILOR DE INSTALAȚII DIN ROMÂNIA,
în colaborare cu SOCIETATEA DE INSTALAȚII ELECTRICE ȘI AUTOMATIZĂRI
DIN ROMÂNIA



Deschiderea și lucrările Conferinței vor avea loc la Cazinoul din Sinaia.

În cadrul acestei conferințe se vor prezenta referate de sinteză referitoare la creșterea performanței energetice a clădirilor și a instalațiilor aferente.

- Modificarea sistemului profesional de inginerie în România
- Acțiunile Clusterului Construcțiilor în domeniul legislativ
- Legislația europeană în domeniul construcțiilor, în fața revoluției informatice
- Clădirile viitorului: implementarea inteligenței artificiale în mediul construit
- Principiile noii Metodologii de calcul al performanței clădirilor
- Ce ne dorim de la regulamentul de Certificare a operatorilor economici din proiectare, consultanță și execuție

În cadrul conferinței se vor organiza mese rotunde cu teme de importanță deosebită, la care vor participa personalități din domeniul instalațiilor din țară și din străinătate.

Firmele participante vor putea prezenta referate privind echipamentele, materialele, sistemele și serviciile oferite.

Cu ocazia Conferinței de Instalații se va organiza la Cazinoul din Sinaia o expoziție de materiale și echipamente pentru instalații.

Asociația Inginerilor de Instalații din România,
Bd. Pache Protopopescu nr. 66, sector 2, București
Tel: 0722/370.729; 0722/259.310;
e-mail: sburchiu@gmail.com; vcublesan@gmail.com
Președinte: Prof. univ. dr. ing. Sorin BURCHIU
Director executiv: Ș.I. dr. ing. Valentin CUBLEȘAN

**Societatea de Instalații Electrice și Automatizări
din România**
Tel: 021-252.48.34; 252.42.80/160;
e-mail: siear@instal.utcb.ro;
Președinte executiv SIEAR:
Prof. univ. dr. ing. Nicolae MIRA

Analiza comparativă a performanței sistemului de încălzire prin pardoseală

Din REHVA Journal – October 2018



RALF GRITZKI

Institute of Power Engineering,
TU Dresden, Germany



JENS NAUMANN

Rettig ICC Crimmitschau,
Germany



CLAUDIA KANDZIA

Institute of Power Engineering,
TU Dresden, Germany



CLEMENS FELSMANN

Institute of Power Engineering,
TU Dresden, Germany

From a practical point of view the intermittent operation of underfloor heating systems is challenging due to the heating-up times resulting from the heat capacity in the floor. That is why several floor heating systems have been analyzed in a comparative simulation study. It has been observed that heating-up times highly depend on installation heights and structures of the floor heating systems. The study shows in particular that some of the available renovation systems react up to three times faster than standard system.

Din punct de vedere practic, funcționarea intermitentă a sistemului de încălzire prin pardoseală este o provocare datorită timpului de intrare în funcțiune a încălzirii determinat de capacitatea termică a pardoselii. Pentru aceasta au fost analizate diferite sisteme de încălzire prin pardoseală într-un studio de simulare comparativă. S-a observat că timpul mare de intrare în funcțiune a încălzirii depinde de înălțimea instalației și de structura sistemului de încălzire prin pardoseală. Studiul a arătat în special că unele din sistemele disponibile de renovare reacționează până la de trei ori mai repede decât sistemul clasic.

Introducere

Acest articol tratează compararea timpului de intrare în funcțiune a diferitelor sisteme de încălzire prin pardoseală: sistemul standard și trei sisteme de renovare cu instalație de mică mărime. Sistemele renovate sunt sistemul umed K și două sisteme uscate C și T. Sistemul uscat T este caracterizat de o placă de încălzire prin conducție și sistemul C prin absența stratului de izolare. Utilizând simularea CFD în cuplaj transient, a fost calculat transferul de cădură prin

radiație, precum și cel prin convecție datorită debitului de aer și apă.

Cele patru sisteme au arătat un timp dinamic diferit de intrare în funcțiune. **Tabelul 1** dă o privire de ansamblu asupra straturilor celor patru sisteme.

Metodologii și condiții la limită

Figura 1 arată stratul sistemului de încălzire prin pardoseală pentru exemplul T a sistemului uscat. Se poate vedea foarte bine cum sunt înconjurate țevile de încălzire de către plăcile de conducție. Aceste plăci de transmisie a căldurii cu o grosime de 0,25 mm sunt modelate complet tridimensional într-un model de simulare.

Cele patru sisteme diferite au fost simulate într-o cabină de încercare făcută din pereți de beton celular cu grosimea de 200 mm, cu suprafața de 3 x 3 m și cu înălțimea interioară de 2,75 m, fără deschideri, vezi **Figura 2**. Referitor la suprafața pardoselii de 9 m², la o distanță de așezare dintre conducte de 150 mm conduce la o lungime a conductei de 57,7 m și cu o distanță de așezare de 125 mm rezultă o lungime a conductei de 69,2 m.

Pe scurt, sunt date simulări cuplate ale cabinei de testare, a sistemului de încălzire prin pardoseală, a

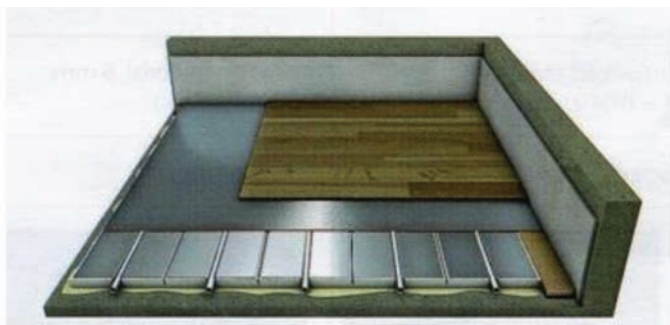


Figura 1. Sistemul T de încălzire prin pardoseală cu plăci de conducere a căldurii; referință: www.bba-online.de.

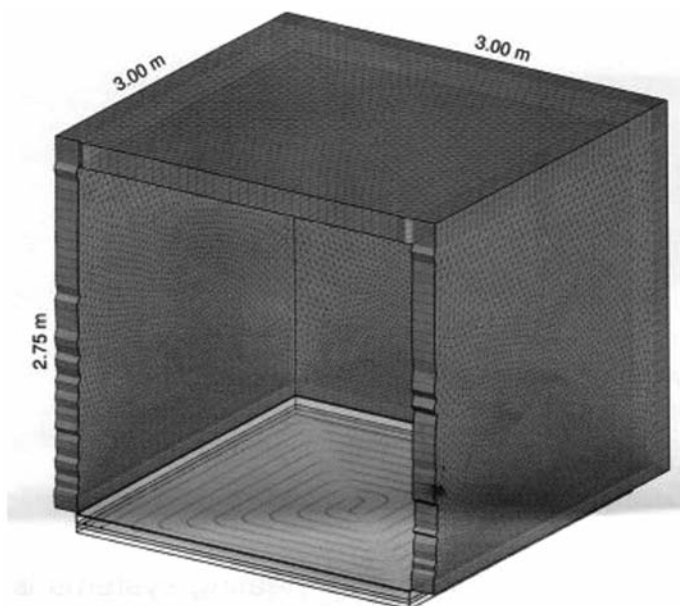


Figura 2. Geometria cabinei de testare și discretizarea straturilor pereților și modelele straturilor pardoselii de încălzire

debitului de apă și aer pentru toate cele patru sisteme. Pentru evaluare, temperaturile suprafeței și distribuția lor locală precum și temperaturile apei sunt evaluate în detaliu ca un răspuns la treaptă când se schimbă pentru sistemul de încălzire prin pardoseală. În plus se evaluează entalpia debitului dintre intrarea și ieșirea apei și debitul de căldură a pardoselii (convectivă și radiativă).

Modelul numeric examinează următoarele aspecte:

- debitul de apă tridimensional neizoterm din interiorul conductelor;
- transmisia termică tridimensională din pereții interiori ai conductelor la fel și în toate celelalte straturi ale structurii pardoselii;
- transmisia căldurii tridimensionale prin pereții laterali din beton celular;
- simularea debitului de aer turbulent neizoterm în cabina de testare ținând cont de schimbul de căldură prin radiație din interiorul cabinei de testare

Rezultate și concluzia

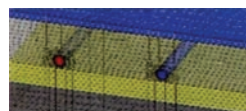
Condiția inițială este o temperatură uniformă în toate zonele de 15 °C la timpul de pornire și un debit constant de fluid în cabina de testare la fel și în conducta de încălzire prin pardoseală.

Pentru apa din conductele de încălzire debitul este setat la 0,025 kg/s cu o temperatură de 35 °C.

Nu sunt pierderi de căldură sub stratul de șapă și în nici o parte a structurii pardoselii. Calculele sunt efectuate pe o perioadă de șase ore a simulării în timp real. Această perioadă a fost aleasă pentru a se asigura că în fiecare dintre cele patru sisteme temperatura medie dorită a suprafeței pardoselii este realizată la 24 °C. Vitezele calculate ale fluxului în conducte sunt mai mici de 0,1 m/s.

Tabelul 1. Straturile sistemului de încălzire a pardoselii

Sistemul ud Standard	Sistemul ud K
Gresie, 10 mm	Gresie, 10 mm
Șapă de încălzire 65 mm	Șapă de încălzire 21 mm
Conducta de încălzire 17x2 mm	Conducta de încălzire 16x2 mm
Material de izolație, 30 mm, $\lambda = 0,04 \text{ W/(mK)}$	Material de izolație, 6 mm, $\lambda = 0,04 \text{ W/(mK)}$
Șapă 45 mm	Șapă 45 mm



Sistemul uscat T- Fig.1	Sistemul uscat C
Gresie, 10 mm	Gresie, 10 mm
Încărcarea de distribuție, 5 mm $\lambda = 0,2 \text{ W/(mK)}$	Șapă de încălzire 21 mm
plăci de încălzire aluminiu 0,25 mm	
Conducte de încălzire 14x2 mm	Conducta de încălzire 10x1 mm
Material de izolare, 17 mm $\lambda = 0,04 \text{ W/(mK)}$	Fără material de izolare
Șapă 45 mm	Șapă 45 mm

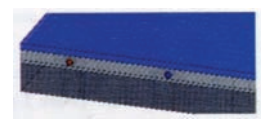
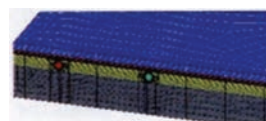
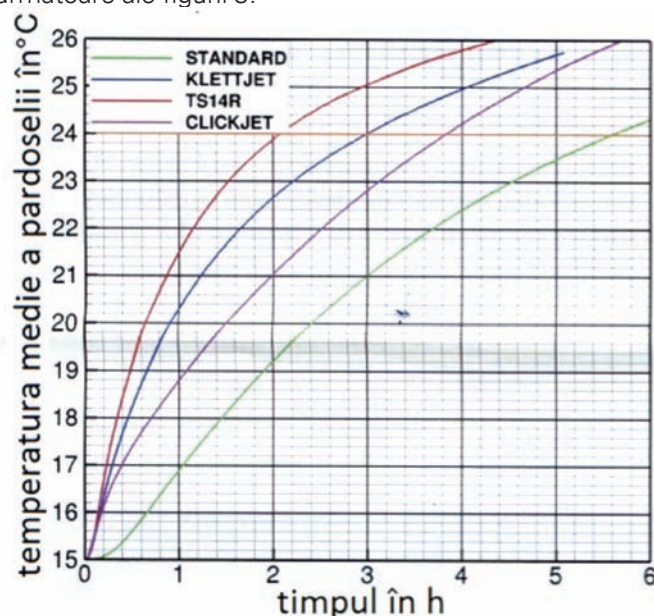
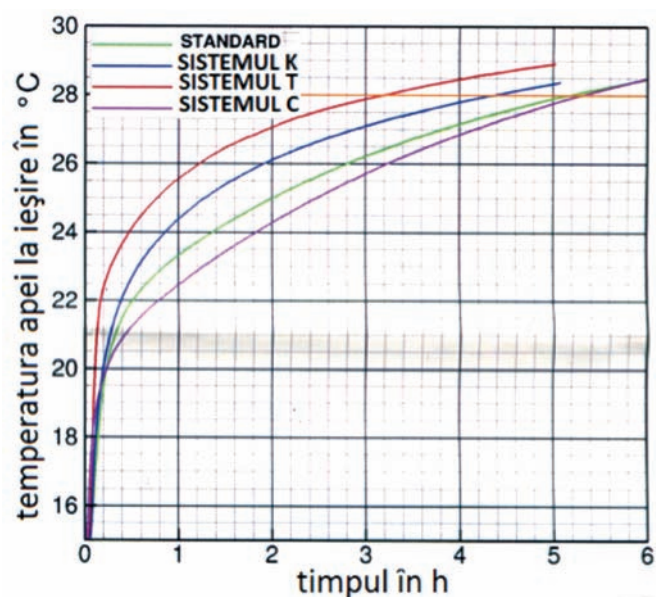


Figura 3, prima diagramă arată profilul temperaturii medii a suprafeței celor patru sisteme diferite. În următoarea diagramă este arătat profilul temperaturii apei de retur corespunzător. În plus, este prezentat fluxul de căldură total (convectiv și radiativ) emis de respectiva pardoseală precum și de fluxul entalpiei transmis de apă la respectivele structuri de pardoseală, în diagramele următoare ale figurii 3.



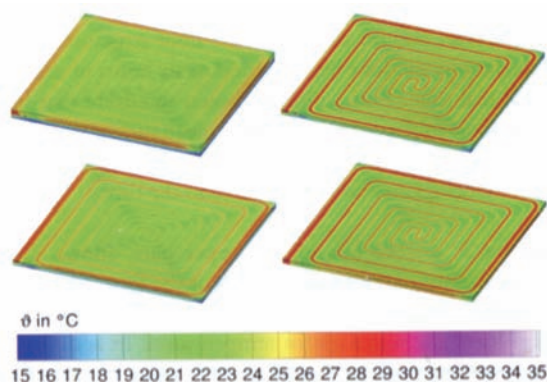


Dinamica diferită a celor patru sisteme investigate poate fi observată clar în diagrame. Datorită masei termice mari a șapei pentru încălzire, sistemul STANDARD are cea mai mare inerție, din care rezultă o încălzire mai lentă a plăcilor de gresie și, așadar, o creștere mai slabă a disipării căldurii în întreaga pardoseală încălzitoare. Sistemul K este mai dinamic decât sistemul C datorită stratului său de izolare care împiedică transmiterea căldurii în structura clădirii, în loc să fie transmisă în cameră. Datorită stratului de izolație, debitul de căldură în șapa de jos este semnificativ mai mic decât în sistemul C. Aici este de asemenea arătat fluxul entalpiei în general mai mare pe care sistemul umed C îl dă starturilor de pardoseală înconjurătoare (vezi Figura 3).

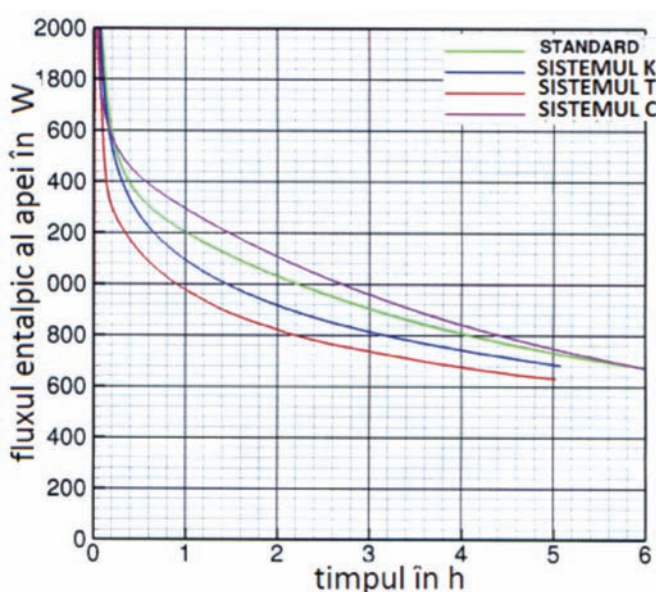
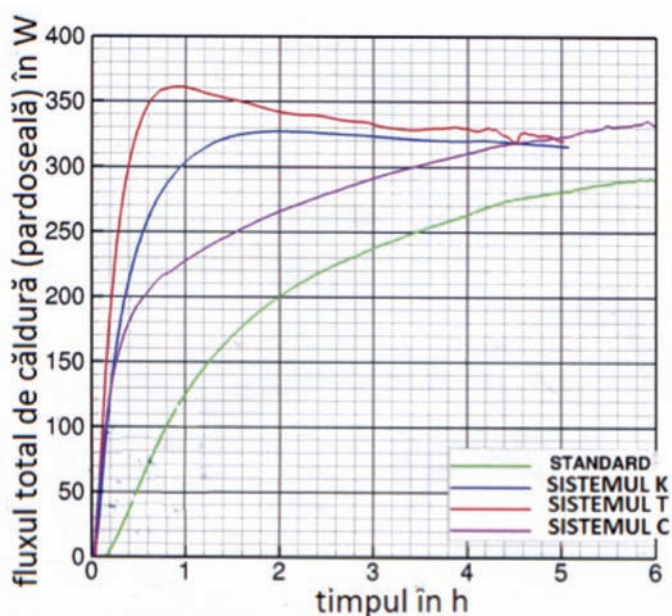
Dar, în acest caz, se realizează un debit mai mare de căldură prin pereții conductei datorită diametrului interior mai mic al conductei asociat cu o viteză mai mare a apei. Buna izolare termică de jos ca și buna distribuție a căldurii plăcii conductoare de căldură de deasupra conduce la o dinamică mai mare în sistemul T. Temperatura medie necesară pardoselii, este realizată de trei ori mai repede decât în sistemul STANDARD. Sistemul T a fost identificat drept un sistem de încălzire prin pardoseală care reacționează rapid, unde s-a observat în ansamblu o mai mare emisie de căldură a pardoselii cu cel mai scăzut flux al entalpiei de apă în timpul fazei de încălzire. Transferul de energie de la apă la camera este totodată mai rapid în acest sistem.

Faptele descrise pot fi de asemenea găsite în prezentarea distribuției temperaturii în diferitele configurații, vezi Figura 4. Dacă trebuie să fie distribuită mai multă energie în pardoseală, sistemul devine mai lent.

Figura 4. Temperaturile suprafețelor întregului sistem de încălzire prin pardoseală, după atingerea temperaturii suprafeței de 24 °C, vedere de deasupra; sistemul STANDARD și sistemele K, T, C.



Dacă se realizează o pardoseală de parchet în locul celei cu plăci de gresie, toate sistemele reacționează mult mai lent, datorită slabei conducții a căldurii prin stratul de lemn. Diferențele dintre sistemele de încălzire prin pardoseală analizate, sunt mici. Cu toate acestea, stratul suprafeței din lemn conduce la egalizarea temperaturilor suprafeței. Profilul unei de temperatură este semnificativ mai jos în toate cele patru sisteme decât în cazul pardoselii construită cu plăci de gresie.



Idee îndrăzneată pentru Valea Jiului: ENERGIE DIN HYDROGEN

Dr. ing. Ioan MATEESCU

Fabrică de hidrogen ridicată de o mare companie occidentală

Fostul director al CEH, Michael Melczer, spune că un „hub de hidrogen” în Valea Jiului ar fi perfect posibil.

Michael Melczer (fost director al Complexului Energetic Hunedoara, acum consilier al ministrului Energiei, a prezentat public proiectul pentru un „hub de hidrogen” în Valea Jiului despre care amintea într-o declarație dată pentru „Glasul Hunedoarei”. Acesta atenționează asupra faptului că hidrogenul este energia viitorului și precizează că nu se teme de eventualele reacții adverse ale publicului pentru că „suntem unde suntem și din cauză că liderii de până acum nu și-au asumat decizii și nu au avut o viziune”.

Michael Melczer, consilier al ministrului Energiei pe probleme legate de zonele miniere aflate în tranziție, spune că Ministerul Energiei lucrează la un proiect pentru a crea o unitate de producție a hidrogenului în Valea Jiului. Conform acestuia „hub-ul de hidrogen” ar putea fi amplasat la mijlocul Văii Jiului de Vest, în zona Paroșeni, unde există și cea mai bună infrastructură pentru transportul energiei electrice obținute din hidrogen (despre care punctează că este cea mai ieftină energie electrică).

Resursă acum irosită

Hidrogenul ar putea fi obținut din metanul aflat în subteranul Văii Jiului (atât din exploatarea aflate în funcțiune cât și din cele deja închise, precum și din straturile de cărbune încă neatinse) sau chiar din apă, prin electroliză. „E un proiect de mare viitor pentru Valea Jiului care, cu siguranță, va atrage industrii interesate și dependente de folosirea hidrogenului. E energia viitorului. Va fi o unitate de producție care va produce hidrogen, sunt două, trei sau patru variante tehnologice. Va furniza, în primă fază, hidrogen pentru consumul firmelor aflate în funcțiune. Să nu vă gândiți neapărat la sudură sau la chestii de genul acesta. E vorba chiar de industria siderurgică, unde s-ar putea folosi hidrogenul în loc de gaz pentru a putea obține oțel, ca reductant. Mai apoi să furnizeze hidrogen pentru un grup generator. Energia electrică obținută din hidrogen este cea mai ieftină. Și industria auto este extrem de interesată și interesantă (aproape toți marii producători auto sunt membri în

Asociația Europeană pentru Hidrogen, iar unii au și scos pe piață automobile alimentate cu hidrogen”, spune Melczer.

Proiect realizabil în cinci ani. În ce privește colectarea metanului, fostul director al CEH spune că fiecare mină are un sistem de degazare care scoate metanul din subteran și, pur și simplu, îl aruncă în atmosferă, fără să fie valorificat nicicum. „Hub-ul de hidrogen ar trebui să fie la Paroșeni și pentru că pe acolo va trece conducta BRUA. S-ar putea chiar injecta metan în acea conductă. Proiectul este întocmit, deocamdată, schematic. Urmează partea de asistență tehnică pentru scrierea lui efectivă. Apoi va fi depus la Ministerul Fondurilor Europene și sperăm că va obține finanțare din următorul exercițiu financiar al Uniunii Europene, din bugetul total ce va fi alocat refacerii zonelor miniere. Nu s-a făcut încă o evaluare a investiției necesare. E drept că e vorba de tehnologii scumpe, dar eu sunt convins că ideea merită dezvoltată. Cred că am putea avea un hub de hidrogen în Valea Jiului într-un termen de aproximativ cinci ani”, adaugă Melczer.

Întrebat fiind dacă nu se teme de scepticismul publicului în ce privește ideea prezentată, mai ales că oamenii din Valea Jiului nu mai cred în astfel de soluții încă din urmă cu 20 de ani, când se marșa pe ideea reconversiei minerilor în bucătari, Melczer a declarat: „Nu am de ce să mă tem. Tocmai despre asta este vorba: când toți locuitorii unei zone sunt dezamăgiți trebuie să existe lideri care să dezvolte și să impună o idee, o strategie. De-asta suntem unde suntem, pentru că liderii de până acum nu și-au asumat decizii și nu au avut viziune. În Valea Jiului n-am putea avea foto-voltaice, pentru că nu prea e soare ca-n alte părți și, mai mult, peste vreo 10 ani tehnologia fotovoltaicelor are șase să devină nerentabilă”.



Evaluarea coeficientului global de transfer termic aferent captatorului solar plan

Drd. ing. Alexandru DRĂGHICI, Prof. dr. ing. Florin IORDACHE
Universitatea Tehnică de Construcții București

În lucrarea de față se prezintă o modalitate de determinare a coeficientului global de transfer termic, prin care se exprimă pierderile de căldură aferente unui captator solar cu placă absorbantă plană. Modelul de calcul propus ia în considerare procesele de transfer termic convectiv și radiant între placa absorbantă și elementul vitrat. Rezultatele obținute sunt prezentate grafic și comentate.

This paper presents an algorithm for determining the overall heat transfer coefficient, which expresses the heat losses of a flat plate solar collector. The proposed calculation model considers the convective and radiative heat transfer processes between the absorbent plate and glazing. The obtained results are graphically presented and commented.

1. Introducere

Captatorul solar cu placă plană (CSPP) este un echipament des întâlnit în sistemele neconvenționale de alimentare a consumatorilor de energie termică [1].

În contextul cerinței de creștere a eficienței în exploatare, este necesară evaluarea atentă a factorilor care limitează performanțele oricărui echipament.

Deficiențele funcționale ale unui CSPP pot fi cauzate de:

- folosirea unor substanțe / materiale componente neadevurate, ceea ce duce la scăderea cotei absorbite de placă din radiația incidentă pe suprafața panoului solar;
- pierderea de căldură, de la agentul termic vehiculat prin țevile captatorului, spre mediul ambiant, aflat la o temperatură mai scăzută.

Așadar, performanțele captatorului pot fi îmbunătățite prin diminuarea pierderilor termice. Această măsură necesită însă determinarea coeficientului global de transfer termic (k_C) în diferite condiții de exploatare, pentru a se putea stabili situația cea mai avantajoasă din punct de vedere energetic.

În literatura de specialitate, se găsesc studii privind creșterea performanțelor unui CSPP prin metode cum ar fi: acoperirea plăcii absorbante cu substanțe de diferite proprietăți, apropierea dintre țevile care transportă

agentul termic prin captator, creșterea grosimii termoizolației captatorului, determinarea unghiului optim de înclinare a panoului solar, în funcție de sezon [2], inserția diferitor substanțe în compoziția agentului termic [3].

În lucrarea de față, este urmărită obținerea unei corelații între parametrii de ieșire (k_C și randamentul captatorului, η_C) și parametri de intrare reprezentați de intensitatea radiației solare incidente (I) și diferența de temperatură dintre agentul termic și mediul exterior ($t_m - t_e$). Configurația și orientarea captatorului, respectiv caracteristicile materialelor din care acesta este alcătuit și natura agentului termic nu se modifică pe parcursul procedurii de calcul.

2. Descrierea sistemului și ipoteze de calcul

În Figura 1 sunt prezentate fluxurile termice specifice aferente unui captator solar cu placă plană și un singur geam. O parte din radiația solară incidentă pe suprafața panoului este reflectată către mediul ambiant ($\rho_g I$), cantitatea rămasă fiind absorbită de geam ($\alpha_{ag} I$), captată de ansamblul placă-țevi ($\alpha_{ap} \tau_g I$) sau reflectată între placă și geam ($\rho_p \tau_g I$).

Pentru a facilita evaluarea proceselor de transfer termic, se consideră că țevile prin care circulă apa

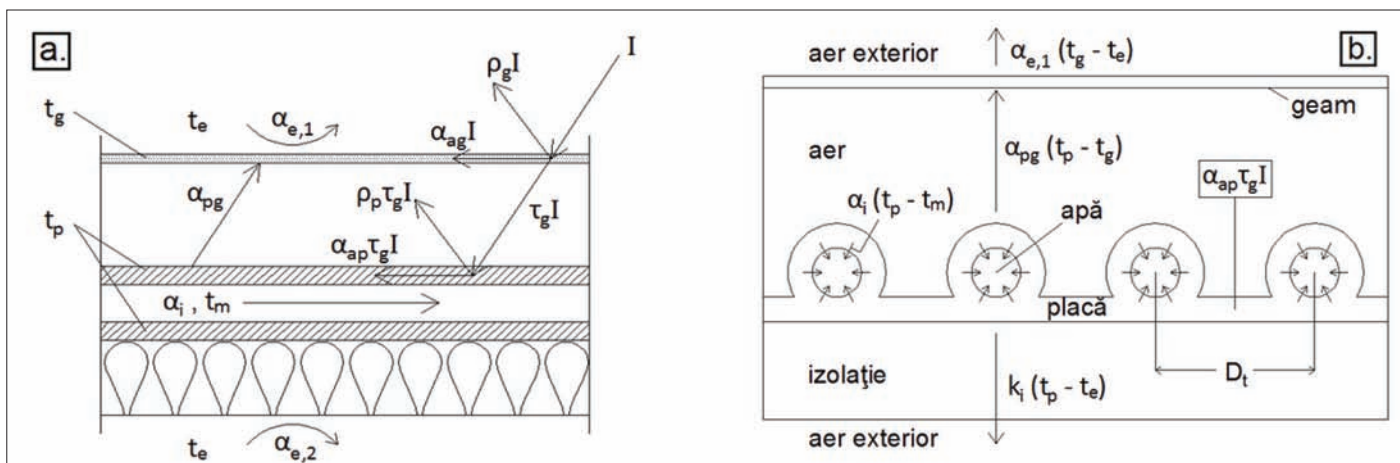


Fig. 1. Captator solar cu placă plană și un singur geam [4, 5]
a. secțiune longitudinală; b. secțiune transversală

formează împreună cu placa absorbantă un singur corp, caracterizat, în toate punctele sale, de temperatura t_p și conductivitatea termică λ_p . Datorită acestei ipoteze, va rezulta un flux termic util mai mare decât cel real, care va trebui corectat cu factorul F' [4]. De asemenea, se consideră că mediul ambiant este caracterizat de o valoare unică a temperaturii (t_e) și că rezistența conductivă a geamului este neglijabilă.

3. Date de configurare

În Tabelul 1 sunt prezentate valorile t_f (temperatura apei la ieșirea din captator) și t_E (temperatura exterioară echivalentă) obținute în urma unei simulări experimentale, când $I \in \{300; 500; 700; 900\}$ W/m² iar temperatura apei la intrarea în captator, considerată reglabilă, este $t_0 \in \{25; 35; 45; 55\}$ °C.

Temperatura echivalentă t_E este cea care se poate măsura pe suprafața plăcii absorbante, după oprirea circulației apei prin captator.

Se observă că, pentru o valoare t_0 setată, t_f și t_E cresc odată cu creșterea I . În mod firesc, cu cât captatorul primește mai multă energie de la Soare, cu atât placa absorbantă va ceda mai multă căldură către agentul termic vehiculat sau se va încălzi mai mult, în lipsa circulației acestuia.

Pentru o valoare I dată, creșterea t_0 este însoțită de creșterea t_f , în schimb t_E scade. Se observă că diferența $t_f - t_0$ scade pe măsură ce t_0 evoluează de la 25 la 55 °C. Deoarece $t_f - t_0$ reprezintă o măsură a efectului util realizat, s-ar putea deduce că randamentul η_c scade odată cu creșterea t_0 , la o anumită valoare I . Pe de altă parte, scăderea t_E ar putea fi o marcă a creșterii pierderilor de căldură, deoarece, în condițiile staționării apei în țevi, transferul util de căldură (de la placă la agentul termic) este blocat. Supozițiile legate de scăderea η_c și creșterea k_c la ridicarea temperaturii apei vor fi verificate la finalul acestei lucrări.

Valorile constante aferente sistemului sunt cele date în Tabelul 2.

Tabelul 1					
Variabile măsurabile					
I	W/m ²	300	500	700	900
t_0	°C	25.00	25.00	25.00	25.00
t_f	°C	29.46	32.43	35.40	38.37
t_E	°C	168.03	252.77	335.51	415.12
t_0	°C	35.00	35.00	35.00	35.00
t_f	°C	39.09	42.07	45.04	48.02
t_E	°C	145.90	224.54	301.82	377.90
t_0	°C	45.00	45.00	45.00	45.00
t_f	°C	48.68	51.66	54.65	57.63
t_E	°C	138.50	213.04	286.73	359.63
t_0	°C	55.00	55.00	55.00	55.00
t_f	°C	58.25	61.24	64.23	67.23
t_E	°C	133.78	205.48	276.55	347.02

Tabelul 2			
Parametri constanți pe durata simulării experimentale			
Parametru	Simbol	Unitate de măsură	Valoare
înălțimea CSPP	H	[m]	2.220
lățimea CSPP	L	[m]	1.056
grosimea CSPP	δ	[m]	0.090
unghi de înclinare CSPP față de planul orizontal	φ	°	30
diametru exterior țevă	d_e	[m]	0.01
grosime țevă	δ_t	[m]	0.001
distanța dintre țevi, notată conform Fig. 1	D_t	[m]	0.031
grosimea plăcii absorbante	δ_p	[m]	$0.5 \cdot 10^{-3}$
grosimea izolației termice	δ_{iz}	[m]	0.040
conductivitatea termică a plăcii	λ_p	[W/(m·K)]	240
conductivitatea termică a izolației termice	λ_{iz}	[W/(m·K)]	0.04
coeficient de transmisie asociat geamului	τ_g	[-]	0.92
coeficient de absorbție asociat geamului	α_{ag}	[-]	0.03
coeficient de absorbție asociat plăcii	α_{ap}	[-]	0.95
emisivitatea geamului	ε_g	[-]	0.90
emisivitatea plăcii absorbante	ε_p	[-]	0.05
debitul volumic de apă vehiculat prin țevi	G	[m ³ /s]	3.256E-5
presiunea apei la interiorul țevelor	p_w	[Pa]	105
presiunea aerului la interiorul / exteriorul CSPP	p_{aer}	[Pa]	101325
temperatura aerului exterior	t_e	[°C]	25

4. Modelarea proceselor termice specifice captatorului solar

Caracterul variat și incontrollabil al mișcării aerului exterior conferă o complexitate deosebită proceselor de transfer termic ce au loc între CSPP și mediul ambiant. Deoarece studiul amănunțit al acestor fenomene nu constituie obiectivul prezentei lucrări, pentru coeficienții de transfer termic superficial $\alpha_{e,1}$, $\alpha_{e,2}$ se vor considera niște valori bazate pe cele folosite în mod curent în practica inginerescă: $\alpha_{e,1} = 15$ W/(m²K); $\alpha_{e,2} = 10$ W/(m²K).

S-a stabilit o valoare mai ridicată pentru $\alpha_{e,1}$ decât pentru $\alpha_{e,2}$ ținându-se cont de expunerea feței superioare a panoului la radiația solară și la o mișcare mai pronunțată a aerului atmosferic, factori care intensifică transferul de căldură.

Conform [5], coeficientul pierderilor termice pe la partea inferioară a CSPP:

$$k_i = (R_{cd,iz} + (\alpha_{e,2})^{-1})^{-1} \quad (1)$$

unde $R_{cd,iz} = \delta_{iz}/\lambda_{iz} = 1$ m²K/W - este rezistența conductivă a izolației termice.

Relațiile utilizate pentru transferul termic convectiv între suprafața interioară a peretelui de țevă și agentul

termic, precum și pentru transferul convectiv-radiant dintre placa absorbantă și elementul vitrat, sunt cele expuse în [6, 7].

Coeficientul de convecție forțată la interiorul țevilor are expresia:

$$\alpha_i = \frac{Nu_i \cdot \lambda_w}{d_i} \quad (2)$$

unde forma criteriului Nusselt este dată de Gnielinski (1976):

$$Nu_i = \frac{(f/8) \cdot (Re - 1000) \cdot Pr_w}{1 + 12.7 \cdot (f/8)^{1/2} \cdot (Pr_w^{2/3} - 1)} \quad (3)$$

iar:

λ_w - conductivitatea termică a apei, în W/(m·K);

d_i - diametrul interior al unei țevi, în m;

f - coeficientul de frecare la interiorul țevii;

Re - numărul Reynolds asociat curgerii apei la interiorul țevii;

Pr_w - numărul Prandtl asociat apei.

Valorile proprietăților termo-fizice ale apei se determină din tabelele întâlnite în literatura de specialitate, pentru presiunea p_w și temperatura medie:

$$t_m = t_E - (t_f - t_0) \cdot [\ln((t_E - t_0) \cdot (t_E - t_f)^{-1})]^{-1} \quad (4)$$

Pentru a determina temperatura medie a geamului, respectiv cea a plăcii absorbante, se va folosi următorul algoritm de calcul:

Se propun valori pentru t_g și t_p , astfel încât $t_p > t_g > t_e$; $t_p > t_m$, pentru ca sensul fluxurilor de căldură să fie cel real, din Fig. 1.

Pentru partea de transfer convectiv, se calculează temperatura medie a aerului dintre placă și geam:

$$t_{m,a} = 0.5 \cdot (t_g + t_p)$$

La p_{aer} și $t_{m,a}$ se determină din tabele valorile proprietăților termo-fizice ale aerului.

Coeficientul de convecție liberă dintre placă și geam este:

$$\alpha_{cv} = \frac{\overline{Nu}_L \cdot \lambda_a}{L_c} \quad (5)$$

unde: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ este accelerația gravitațională;

$L_c \cong \delta - \delta_{iz} = 0.05 \text{ m}$ - lungimea caracteristică, dată aici de grosimea stratului de aer dintre placă și geam.

Valoarea medie a criteriului Nusselt se poate determina cu relația dată de Hollands et al. (1976), aplicabilă pentru $H/L_c = 44.4 > 12$ și $\varphi < 70^\circ$:

$$\overline{Nu}_L = 1 + 1.44 \cdot A \cdot B + C \quad (6)$$

unde:

$$A = 1 - \frac{1708}{Ra \cdot \cos \varphi} ; B = 1 - \frac{1708 \cdot [\sin(1.8 \cdot \varphi)]^{1.6}}{Ra \cdot \cos \varphi} ;$$

$$C = \left[\frac{Ra \cdot \cos \varphi}{5830} \right]^{1/3} - 1$$

cu precizarea că, dacă vreunul dintre factorii A, B, C are valoare negativă, se recurge la anularea lui;

Ra - criteriul Rayleigh.

Coeficientul de transfer termic radiant se determină aplicând legea Stefan-Boltzmann pentru cazul a doi pereți plani paraleli, ale căror dimensiuni sunt mari în raport cu distanța dintre ei:

$$\alpha_r = \frac{\epsilon_{pg} \cdot \sigma_0 \cdot (T_p^4 - T_g^4)}{t_p - t_g} \quad (7)$$

unde: T_p, T_g [K];

$\sigma_0 = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W/(m}^2\text{K}^4)$ - constanta Stefan-Boltzmann;

ϵ_{pg} - emisivitatea integrală a sistemului radiant placă-geam [8].

Ponderea avută de fiecare dintre cei doi coeficienți în procesul de transfer termic de la placa absorbantă la elementul vitrat este reflectată de relația:

$$\alpha_{pg} = 0.5 \cdot \alpha_{cv} + \alpha_r \quad (8)$$

Scriindu-se bilanțul termic pentru placa absorbantă:

$$\alpha_{ap} \cdot \tau_g \cdot l = k_s \cdot (t_p - t_e) + \alpha_i \cdot (t_p - t_m) + k_i \cdot (t_p - t_e) \quad (9)$$

și bilanțul termic pentru geam:

$$\alpha_{ag} \cdot l + \alpha_{pg} \cdot (t_p - t_g) = \alpha_{e,1} \cdot (t_g - t_e) \quad (10)$$

rezultă un sistem de ecuații din care se pot determina t_p, t_g [5].

Cu noile valori de temperatură, se reia calculul din subcapitolul curent până la stabilizarea t_p, t_g . Cu valoare α_{pg} obținută în cadrul ultimei iterații, se determină k_s :

$$k_s = ((\alpha_{pg})^{-1} + (\alpha_{e,1})^{-1})^{-1} \quad (11)$$

Coeficientul global al pierderilor de căldură din CSPP este: $k_C = k_s + k_i$.

Randamentul termic al CSPP este definit ca raport între fluxul termic util preluat de agentul termic și energia solară incidentă pe suprafața echipamentului:

$$\eta_C = \frac{a \cdot \rho_w \cdot c_w \cdot (t_f - t_0)}{I} \quad (12)$$

unde: ρ_w, c_w sunt densitatea, respectiv căldura specifică a apei la p_w, t_m ;

$$a = \frac{G}{H \cdot L} = \frac{3.256 \cdot 10^{-5}}{2.22 \cdot 1.056} = 1.389 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{s})$$

Prin prelucrări matematice, se ajunge la expresia:

$$\eta_C = F' \cdot (\alpha_{ap} \cdot \tau_g - k_C \cdot \beta_m) \quad (13)$$

în care: $\beta_m = (t_m - t_e)/l$ iar expresia F' este determinată conform [4, 7].

Din relația (13) se observă că randamentul η_C scade pe măsură ce coeficientul k_C are o valoare mai ridicată.

Tabelul 3

Rezultatele obținute în cazul valorilor t_0 , l considerate								
I [W/m ²]	t_0 [°C]							
	25		35		45		55	
	k_C	η_C	k_C	η_C	k_C	η_C	k_C	η_C
	W/(m ² K)	-	W/(m ² K)	-	W/(m ² K)	-	W/(m ² K)	-
300	1.833	0.860	2.169	0.786	2.310	0.705	2.410	0.619
500	1.919	0.859	2.190	0.814	2.324	0.765	2.421	0.713
700	1.970	0.859	2.210	0.826	2.338	0.791	2.432	0.753
900	2.016	0.858	2.229	0.833	2.351	0.805	2.443	0.775

5. Prelucrarea rezultatelor obținute

Niște prime rezultate ale calculelor din capitolul 4 sunt expuse în Tabelul 3.

Așa cum s-a presupus inițial, creșterea t_0 duce la creșterea k_C și la scăderea η_C . Variația k_C în raport cu I este vizibil mai redusă decât cea manifestată față de t_0 .

Având valorile t_m determinate cu ecuația (4), se poate face trecerea de la corelația dintre k_C și t_0 la cea prezentată în Figura 2.

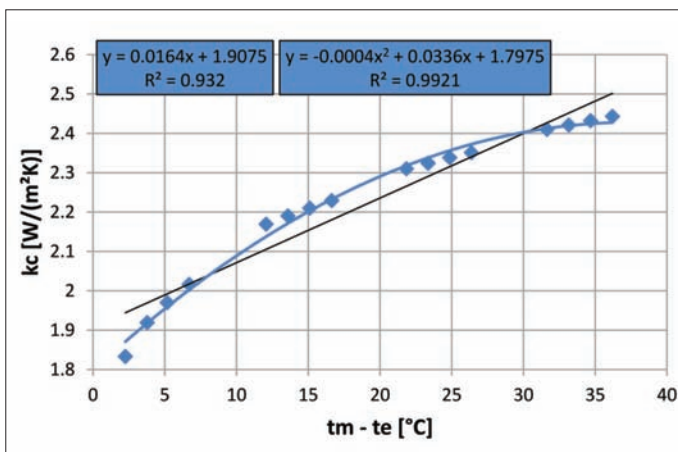


Fig. 2. Corelația dintre k_C și $(t_m - t_e)$

Se observă că între k_C și $(t_m - t_e)$ poate fi stabilită o dependență liniară:

$k_C = k_1 + k_2 \cdot (t_m - t_e)$, în care:

$k_1 = 1.9075$ W/(m²K) - coeficientul pierderilor de căldură liniare,

$k_2 = 0.0164$ W/(m²K²) - coeficientul pierderilor de căldură pătratică [9] sau o dependență de forma unui polinom de gradul al doilea:

$k_C = k'_1 + k'_2 \cdot (t_m - t_e) + k'_3 \cdot (t_m - t_e)^2$, în care:

$k'_1 = 1.7975$ W/(m²K); $k'_2 = 0.0336$ W/(m²K²);

$k'_3 = -4 \cdot 10^{-4}$ W/(m²K³).

Funcția polinomială stabilită descrie într-un mod mai fidel corelația dintre parametri, având un coeficient R^2 mai apropiat de unitate decât cel din primul caz.

În plus, graficul funcției polinomiale din Figura 2 sugerează o limitare a creșterii $k_C = f(t_m - t_e)$. Valoarea k_C maximă posibilă este atinsă în cazul în care, prin creșterea

t_m , concomitentă cu scăderea t_e , se ajunge la egalitatea $t_m = t_e$, ceea ce presupune oprirea circulației apei prin captator ($a = 0$) și anularea efectului util ($\eta_C = 0$).

Conform acestor observații, în Figura 3 sunt indicate valorile maxime ale coeficientului k_C , atunci când radiația solară are o intensitate de 300, respectiv 500 W/m². Se poate vedea că doar dependența $k_C = f(t_m)$ a fost luată în considerare, variația $k_C = f(I)$ fiind complet neglijată. Se mai observă că, pentru fiecare valoare I , t_e scade tot mai puțin pe măsură ce t_m crește, apropiindu-se de punctul de intersecție $t_m = t_e$. În partea de sus a figurii sunt trecute valorile până la care ar trebui crescută presiunea apei, pentru a se evita vaporizarea acesteia în țevile captatorului.

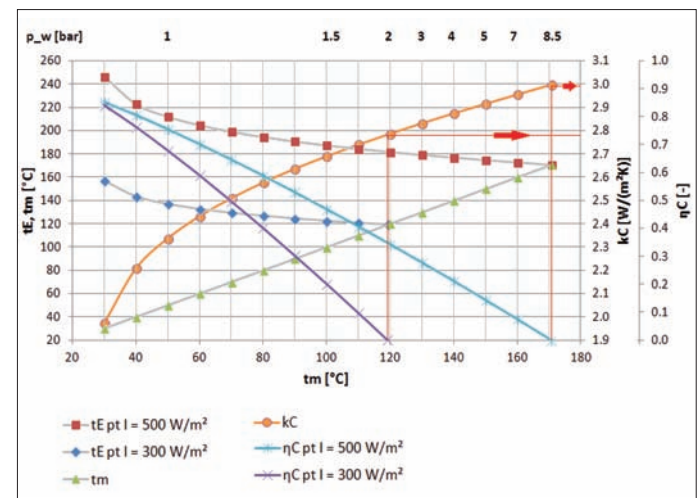


Fig. 3. Valoarea k_C maximă pentru $I \in \{300; 500\}$ W/m²

În Figura 4 este prezentată dependența (de natură pătratică) dintre η_C și $(t_m - t_e)$, pentru funcționarea captatorului în domeniul de valori uzuale. Se observă că o radiație solară mai intensă are, în general, un efect pozitiv asupra randamentului de captare.

6. Concluzii

În prezenta lucrare, se propune un model de simulare numerică a proceselor de transfer aferente unui captator solar cu placă plană (CSPP) pentru a determina coeficientul pierderilor de căldură ale acestuia (k_C) și randamentul de captare (η_C) în diferite condiții de exploatare.

Rezultatele arată că pierderile de căldură variază în același sens cu diferența de temperatură dintre agentul termic și aerul exterior, această variație putând fi reprezentată (cu o eroare nesemnificativă) sub forma unui polinom de gradul al doilea.

Pe de altă parte, randamentul CSPP scade la creșterea temperaturii agentului termic, anulându-se complet în cazul particular al egalității $t_m = t_e$, când se obține valoarea k_C maximă pentru o intensitate I dată.

Performanțele CSPP sunt îmbunătățite în condițiile în care valorile de temperatură ale agentului termic nu depășesc cu mult nivelul temperaturii ambientale iar radiația solară este suficient de intensă. De exemplu, Fig. 4 arată că $\eta_C > 80\%$ pentru:

- $(t_m - t_e) = 10\text{ }^\circ\text{C}$ și $I \geq 300\text{ W/m}^2$;
- $(t_m - t_e) = 15\text{ }^\circ\text{C}$ și $I \geq 500\text{ W/m}^2$;
- $(t_m - t_e) = 20\text{ }^\circ\text{C}$ și $I \geq 700\text{ W/m}^2$.

Având în vedere că t_e i-a păstrat valoarea pe parcursul simulării, se poate spune că o creștere a temperaturii medii aferente agentului din captator necesită a fi corelată cu o intensitate mai ridicată a radiației solare, pentru ca randamentul CSPP să se mențină la nivelul dorit.

Bibliografie

1. Fudholi, A. and K. Sopian, A review of solar air flat plate collector for drying application. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2019. 102: p. 333-345
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.12.032>.
2. Matuska, T., V. Zmrhal, and J. Metzger. Detailed modeling of solar flat-plate collectors with Design Tool Kolektor 2.2. in Eleventh International IBPSA Conference. 2009. Glasgow, Scotland: Building Simulation.

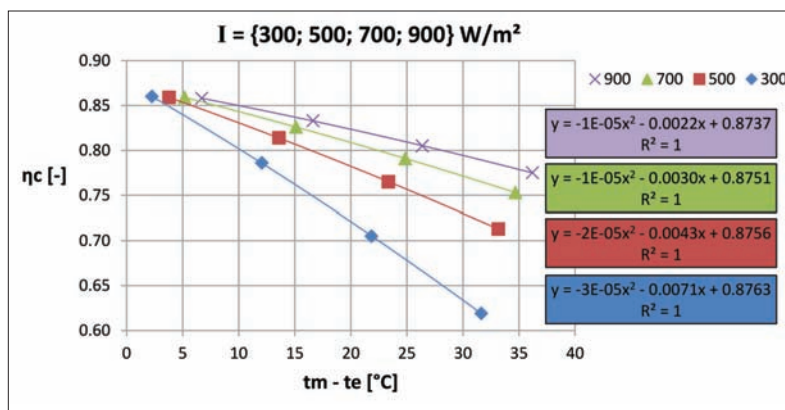


Fig. 4. Corelația dintre η_C și $(t_m - t_e)$ la diferite valori I

3. Kiliç, F., T. Menlik, and A. Sözen, Effect of titanium dioxide/water nanofluid use on thermal performance of the flat plate solar collector. Solar Energy, 2018. 164: p. 101-108
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2018.02.002>.
4. Iordache, F., Energetica echipamentelor și sistemelor termice din instalații. 2010, București: Conspress. p. 41-64.
5. Iordache, F., Aspecte termo-energetice în domeniul clădirilor și sistemelor de alimentare cu căldură al acestora. 2015, București: Matrix Rom. p. 97 - 130.
6. Incropera, F.P., et al., Fundamentals of Heat and Mass Transfer. sixth ed. 2007: John Wiley & Sons. p. 490, 515, 590, 833.
7. Duffie, J.A. and W.A. Beckman, Solar Engineering of Thermal Processes (Fourth Edition), ed. WILEY. 2013.
8. Iordache, F., Termotehnica construcțiilor. 3 ed. 2010, București: Matrix Rom.
9. Matuska, T., Analysis of Solar Flat-plate Collectors. 2015. p. 150.

S.C. PROIECT INVEST AMB S.R.L.

SC PROIECT INVEST AMB SRL

Director General, ing. MARIA BERCAN

CUI: RO36017984; Nr. Reg. Com. J12 /1740/2016

Str. Teleorman nr. 61, Cluj-Napoca, email: civitasproiectare@gmail.com

Tel: +4 0728-325061; +4 0735-777779

Contul IBAN: RO56BTRLRONCRT0346978901

FIRMA NOASTRA ASIGURA SERVICII PENTRU URMATOARELE:
VERIFICARI PROIECTE IN DOMENIILE INSTALATII SANITARE(IS),
GAZE (IG), SISTEME DE DISTRIBUTIE A GAZELOR NATURALE (VGD).
PROIECTARE ARHITECTURA, CIVILE

ORDIN

pentru modificarea și completarea reglementării tehnice "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a II-a - Instalații de stingere", indicativ P 118/2-2013, aprobată prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice, nr. 2.463/2013

urmare din nr. 1/2019

20. Punctul 7.1 se modifică și va avea următorul cuprins:

"7.1. (1) Echiparea tehnică cu instalații automate de stingere a incendiilor, tip sprinkler, se asigură la:

a) clădiri civile închise din categoriile de importanță excepțională A ori deosebită B, având densitatea de sarcină termică mai mare sau egală cu 420 MJ/m²;

b) clădiri înalte, cu excepția locuințelor;

c) clădiri foarte înalte, cu excepția locuințelor;

d) platouri de filmare închise, studiouri de televiziune și scene amenajate în construcții închise, cu arii mai mari de 150 m², inclusiv buzunarele, depozitele și atelierele anexă ale acestora;

e) clădiri închise sau încăperi subterane pentru comerț, cu aria desfășurată mai mare de 500 m² și densitatea de sarcină termică mai mare sau egală cu 420 MJ/m²;

f) clădiri închise sau încăperi supraterane pentru comerț, cu aria desfășurată mai mare sau egală cu 1.500 m² și densitatea de sarcină termică mai mare sau egală cu 840 MJ/m²;

g) clădiri închise sau încăperi de producție dacă sunt îndeplinite simultan următoarele condiții:

(i) au risc mare sau foarte mare de incendiu;

(ii) au densitatea de sarcină termică mai mare sau egală cu 420 MJ/m²;

(iii) au aria desfășurată de peste 2.000 m²;

h) clădiri închise sau încăperi de depozitare, dacă sunt îndeplinite simultan următoarele condiții:

(i) au densitatea de sarcină termică mai mare sau egală cu 840 MJ/m²;

(ii) au aria desfășurată de peste 600 m²;

i) parcaje subterane conform reglementărilor tehnice specifice;

j) parcaje supraterane închise, dacă este îndeplinită una dintre următoarele condiții:

(i) au mai mult de 50 de autoturisme;

(ii) au mai mult de 3 (trei) niveluri;

(iii) sunt dispuse în clădiri înalte, foarte înalte sau cu săli aglomerate, indiferent de numărul autoturismelor;

k) alte clădiri civile închise, cu excepția locuințelor, având aria construită mai mare de 1.250 m² și densitatea de sarcină termică mai mare sau egală cu 840 MJ/m²;

l) spații (o încăpăre sau mai multe încăperi, inclusiv circulațiile lor comune) cu destinația de discotecă sau

club, cu aria desfășurată mai mare de 1.000 m².

(2) În cazul clădirilor cu mai multe compartimente de incendiu, modul de echipare cu instalații automate de stingere a incendiilor, tip sprinkler, se stabilește pentru fiecare compartiment de incendiu în parte, cu excepția clădirilor înalte și foarte înalte."

21. Punctul 7.3 se modifică și va avea următorul cuprins:

"7.3. Nu se prevăd instalații automate de stingere tip sprinkler în cazurile în care stingerea incendiului se asigură cu instalații automate de stingere cu alte substanțe prevăzute în prezenta reglementare tehnică: gaze, pulbere, spumă, aerosoli, abur, apă pulverizată, ceață de apă etc, precum și atunci când apa nu este indicată ca substanță de stingere, situație în care se prevăd instalații automate de stingere cu alte substanțe prevăzute în normativ."

22. La punctul 7.26, după alineatul (2) se introduce un nou alineat, alineatul (3), cu următorul cuprins:

"(3) Aria maximă controlată de o supapă de control și semnalizare apă-apă nu trebuie să depășească 3.720 m² în cazul utilizării sprinklerelor cu răspuns rapid ESFR."

23. Punctele 7.60-7.62 se modifică și vor avea următorul cuprins:

"7.60. Sprinklerelor murale nu trebuie amplasate în zonele din clasele de pericol mare de incendiu HH și în zonele de depozitare din clase de pericol mediu de incendiu OH sau deasupra tavanelor suspendate. Ele pot fi instalate numai sub tavane plate.

7.61. Sprinklerelor murale trebuie utilizate numai în următoarele cazuri:

a) în zonele din clasele de pericol de incendiu LH, OH1, OH2 și în OH3, fără depozitare;

b) în zonele din clasele de pericol de incendiu OH3 cu riscuri de depozitare;

c) pentru protecția coridoarelor, canalelor de cabluri și stâlpilor în zonele din clasele de pericol de incendiu HH.

7.62. Sprinklerelor cu refulare plată trebuie utilizate numai în spații închise, deasupra tavanelor false suspendate care nu sunt pline, precum cele de tip perforat, lamelar, fagure sau grătar și în rafturi."

24. La tabelele 7.10-7.12, sintagma "Valorile minime de calcul al densității (intensității) de stropire" se înlocuiește cu sintagma "Valorile minime de calcul ale densității (intensității) de stingere".

25. Punctul 7.117 se modifică și va avea următorul cuprins:

"7.117. Stațiile de pompare trebuie să fie realizate conform recomandărilor cap 10 din SR EN 12845 sau o reglementare echivalentă."

26. Punctul 7.120 se modifică și va avea următorul cuprins:

"7.120. Pompa acționată de motorul diesel trebuie să fie complet operațională într-un interval de 15 s de la începutul fiecărei proceduri de pornire."

27. Punctul 7.123 se modifică și va avea următorul cuprins:

"7.123.

(1) Aparatele de control și semnalizare trebuie să fie coforme cu SR EN 12259-2 sau cu SR EN 12259-3 sau o reglementare echivalentă.

(2) Aparatele de control și semnalizare (ACS), cu dispozitivele anexe, se montează într-o încăpăre proprie, separată de restul construcției cu elemente rezistente la foc, corespunzător densității sarcinii termice din încăperile adiacente, dar minimum EI 180 pentru pereți și REI 90 pentru planșee sau într-o altă încăpăre cu altă destinație, cu densitatea de sarcina termică mai mică de 420 MJ/m² ori în încăpărea stației de pompare a apei destinate stingerii incendiilor.

(3) Încăpărea trebuie să asigure spațiul necesar exploatarei și reparării aparatelor de control și semnalizare, să fie încălzită și cu acces direct din spațiile de circulație comună, prin ușa cu rezistență la foc de minimum EI 2 90-C3 sau încăpăre-tampon prevăzută cu uși rezistente la foc EI 2 45-C3 ori direct din exterior.

(4) Dacă încăpărea are și altă destinație decât stație de pompare a apei destinate stingerii incendiilor, aparatele de control și semnalizare se montează într-un dulap metalic închis, cu ușiță și geam, asigurat cu încuietoare și iluminat de securitate pentru intervenții, nefiind obligatorii condițiile de separare și de protejare a golului de acces prevăzute la alin. (2) și (3)"

28. Punctul 7.168 se modifică și va avea următorul cuprins:

"7.160. Proiectarea instalațiilor cu sprinklere cu

răspuns rapid trebuie să se realizeze în conformitate cu prevederile din tabelul 7.14 a, 7.14 b și SR EN 12845."

29. Punctul 7.170 se modifică și va avea următorul cuprins:

"7.170. Sprinklerele cu răspuns rapid nu se utilizează în următoarele situații:

a) depozitare expodate fără performanțe de comportare la foc, cum ar fi, de exemplu, sulurile din stofă;

b) containere combustibile deschise la partea superioară;

c) produse uzuale sau depozitate pentru care nu a fost demonstrată, prin testare sau alte metode, eficiența acestui sistem;

d) magazine în care pentru produsele sau materialele depozitate nu se cunoaște modul de comportare în caz de incendiu sau în contact cu apa;

e) depozitarea substanțelor care prezintă riscuri speciale: aerosoli, lichide inflamabile, alcoolii, precum și a produselor în ambalaje din polipropilenă sau polistiren."

30. La punctul 7.172, alineatul (2) se modifică și va avea următorul cuprins:

"(2) Dacă prin construcție nu poate fi evitată realizarea golurilor sau deschiderilor, elementele de închidere a acestora trebuie prevăzute cu dispozitive acționate manual. Cortinele aferente golurilor sau deschiderilor din acoperiș trebuie să fie limitate ca înălțime și astfel amplasate încât distanța dintre capetele sprinkler să respecte distanțele prevăzute în tabelul nr. 7.17."

31. Punctul 7.183 se modifică și va avea următorul cuprins:

"7.183. Obstacolele continue amplasate sub capul sprinkler, cum ar fi conductele instalației de tip sprinkler, conductele instalațiilor utilitare sau ghelele cu lățimi de până la 0,3 m amplasate la o distanță, măsurată pe orizontală, de cel puțin 0,6 m față de verticala capului sprinkler, nu necesită protecția suplimentară, dedesubt, cu alte sprinklere. Capete sprinkler suplimentare se prevăd sub obstacole cu lățimi mai mari sau amplasate la distanțe mai mici decât cele menționate."

32. La punctul 8.31, tabelul 8.1 se modifică și va avea următorul cuprins:

„Tabelul 8.1				
Criterii de proiectare pentru instalații de stingere a incendiilor cu apă pulverizată, în funcție de combustibilii solizi				
	Densitatea de apă pulverizată proiectată		Timpu de funcționare (min.)	Suprafața protejată (m ² /supapă de inundare)
	mm/min.	l/sm ²		
Buncărul de deșeuri				
- înălțimea deșeurilor ≤ 2 m;	5,0	0,083	60	400
- înălțimea deșeurilor > 2 m ≤ 3 m;	7,5	0,125		
- înălțimea deșeurilor > 3 m _ 5 m;	12,5	0,208		
- înălțimea deșeurilor > 5 m.	20,0	0,333		
Plastic expandat				
- înălțimea de depozitare ≤ 2 m;	10,0	0,166	60	150
- înălțimea de depozitare > 2 m ≤ 3 m;	15,0	0,250		150
- înălțimea de depozitare > 3 m ≤ 4 m;	22,5	0,375		200
- înălțimea de depozitare > 4 m.	30,0	0,500		200"

33. Punctul 9.21 se abrogă.

34. La punctul 12.3, alineatul (2) se modifică și va avea următorul cuprins:

"2) Se pot adopta soluțiile de alimentare cu apă prezentate în pct 12.2 alin. (1) lit. a), b), c) și e) cu următoarele condiții:

a) instalația de incendiu se racordează direct la conducta de alimentare cu apă dacă compania de apă certifică în scris funcționarea rețelei la debitul și presiunile necesare funcționării instalației de stingere a incendiilor;

b) rezervoare de acumulare cu capacitate totală și stație de pompare, când compania de apă nu asigură debitul și presiunea necesare funcționării instalației de stingere a incendiilor;

c) rezervoare de acumulare cu capacitate redusă și stație de pompare, dacă compania de apă certifică în scris funcționarea rețelei la debitul constant, dar insuficiente funcționării instalației de stingere a incendiilor;

d) rezervor-tampon închis și stație de pompare, dacă compania de apă certifică în scris funcționarea rețelei, la debit și presiune constante, dar insuficiente funcționării instalației de stingere a incendiilor și soluția se adoptă conform cap 9.5 din SR EN 12845."

35. Punctul 12.4 se modifică și va avea următorul cuprins:

"12.4. Rezerva de apă necesară stingerii incendiilor se poate păstra în rezervoare de acumulare independente sau comune, care servesc și alți consumatori."

36. Punctele 12.11 și 12.12 se modifică și vor avea următorul cuprins:

"12.11. La toate rezervoarele și bazinele amplasate la o distanță mai mică de 1.000 m de construcție, inclusiv la cele interioare, se prevede posibilitatea alimentării cu apă direct din acestea a pompelor mobile de intervenție în caz de incendiu prin intermediul racordurilor Storz DN 100. Fac excepție rezervoarele independente și rezervoarele interioare, cu capacitate de maximum 10 m³ și rezervoarele la care nu se asigură înălțimea maximă de aspirație.

12.12. Punctele de alimentare a pompelor mobile de incendiu din bazine sau rezervoare exterioare, precum și punctele de staționare a pompelor se recomandă să fie amplasate la minimum 10 m de clădirile cu nivel de stabilitate la foc I - II și la 20 m de cele încadrate în nivelurile de stabilitate III-V sau față de depozite deschise de materiale și lichide combustibile."

37. La punctul 12.15, după alineatul (2) se introduce un nou alineat, alineatul (3), cu următorul cuprins:

"(3) Căminele de alimentare directă cu apă a pompelor mobile în caz de incendiu constituie o alternativă la alimentarea cu apă a pompelor mobile direct din rezervoare și bazine prin intermediul racordurilor Storz DN 100."

38. Punctul 13.2 se modifică și va avea următorul cuprins:

"13.2. Alimentarea cu energie electrică a pompelor și a robinetelor de incendiu se face în conformitate cu Normativul 17."

39. La punctul 13.3, alineatul (3) se abrogă.

40. Punctul 13.11 se modifică și va avea următorul cuprins:

"13.11. Instalațiile automate de stingere a incendiilor (sprinklere standard sau sprinklere deschise, apă pulverizată) au asigurate debitele și presiunile de stingere pe tot timpul teoretic de intervenție prin stații de ridicare a presiunii."

41. La punctul 13.14, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

"13.14. (1) Pompele de incendiu se montează astfel încât nivelul rezervei de apă pentru incendiu să fie mai sus decât partea superioară a corpului pompei (pompa înecată). Conductele de legătură între pompe și rezervor nu se montează deasupra nivelului rezervei de apă pentru incendiu. Fac excepție pompele prevăzute cu sisteme de autoamorsare agrementate tehnic, care se montează conform indicațiilor producătorului."

42. Punctul 13.19 se modifică și va avea următorul cuprins:

"13.19. (1) Când se montează mai mult de două pompe, pentru una sau mai multe rețele, se admite prevederea unei conducte de aspirație - tip colector - prevăzută cu cel puțin două sorburi, calculate fiecare pentru întregul debit teoretic în caz de incendiu și astfel realizate încât, în cazul unei avarii la elementele componente, să se asigure funcționarea instalației la parametri proiectați.

(2) Pentru pompele aferente instalației automate de stingere cu sprinklere se respectă schemele de montare prevăzute în SR EN 12845."

43. Punctele 13.21-13.23 se modifică și vor avea următorul cuprins:

"13.21. Alimentarea cu apă a instalațiilor de stingere de la autospecialele de intervenție se realizează în conformitate cu prevederile normativului.

13.22. Stațiile de pompare pentru apa de incendiu pot fi instalate în clădiri independente sau pot fi înglobate în clădiri civile ori de producție și/sau depozitare care au risc de incendiu mare, mijlociu, mic ori alipite de acestea.

13.23. (1) Încăperile stațiilor de pompare, înglobate sau alipite clădirilor cu alte destinații, se separă de restul clădirii prin elemente rezistente la foc.

(2) Stațiile de pompare pentru stingerea incendiului dispuse în construcții, care asigură un debit de stingere mai mare de 4,2 l/s, se separă față de restul construcției cu elemente clasă de reacție la foc A1 sau A2-s 1d0, rezistente la foc corespunzător densității sarcinii termice (q) din încăperile adiacente, dar minimum EI/REI 180 pentru pereți și minimum REI 90 pentru planșee.

(3) Stația de pompare a apei pentru stingerea incendiilor care asigură un debit mai mare de 4,2 l/s poate să comunice cu restul construcției printr-un gol funcțional protejat cu ușă rezistentă la foc EI 2 90-C3 sau prin încăpere-tampon prevăzută cu uși rezistente la foc EI 2 45-C3.

(4) În încăperea stației de pompare a apei pentru stingerea incendiului care asigură un debit mai mare de 4,2 l/s se pot monta numai instalațiile, dispozitivele și aparatele specifice acestei funcțiuni și va avea asigurată o cale de aces din exterior (ușa directă din exterior sau dintr-o scară comună de circulație).

(5) Stațiile de pompare a apei pentru stingerea in-

cendiilor care asigură un debit mai mic sau egal cu 4,2 l/s se separă de restul construcției cu elemente clasa de reacție la foc A1 sau A2-s1d0, rezistente la foc corespunzător densității sarcinii termice (q) din încăperile adiacente, dar minimum EI/REI 60 pentru pereți și minimum REI 45 pentru planșee. Stația poate să comunice cu restul construcției printr-un gol funcțional protejat cu ușă rezistentă la foc EI2 30-c3, fără a fi obligatoriu accesul din exterior (ușă directă din exterior sau dintr-o scară comună de circulație). Stația poate să aibă acces dintr-un hol/coridor aflat în legătură directă cu o scară de evacuare."

44. Punctul 13.25 se modifică și va avea următorul cuprins:

"13.25. Încăperile în care se găsesc pompele de incendiu se prevăd cu legătură telefonică directă cu serviciul privat/voluntar pentru situații de urgență, constituit conform reglementărilor specifice, atunci când debitul de apă pentru stingerea incendiului din interior și exterior este mai mare de 20 l/s ...

45. Punctul 13.27 se abrogă.

46. La punctul 13.31, literele a) și f) se modifică și vor avea următorul cuprins:

"a) dacă instalația are hidranți interiori și hidranți exteriori de incendiu, se consideră - la construcțiile civile, precum și la clădirile de producție și/sau depozitare care sunt echipate cu instalații automate de stingere a incendiilor tip sprinkler, din categoria de importanță normală - funcționarea hidranților de incendiu interiori timp de 10 minute, iar a celor exteriori în următoarele 180 de minute;

... f) pentru parcajele subterane din categoria P1 și P2, definite conform reglementărilor tehnice specifice, care nu sunt echipate cu instalații automate de stingere a incendiilor tip sprinkler, parcaje supraterane închise cu mai mult de 10 autoturisme ori cu peste 2 (două) niveluri, parcaje supraterane deschise cu peste 2 (două) niveluri sau cu mai mult de 50 autoturisme, clădiri de producție și/sau depozitare care nu sunt echipate cu instalații automate de stingere a incendiilor tip sprinkler, în primele 30 de minute se asigură funcționarea hidranților de incendiu interior, iar în următoarele 180 de minute se asigură numai funcționarea hidranților de incendiu exteriori."

47. Punctul 23.50 se modifică și va avea următorul cuprins:

"23.50. (1) Conectarea la rețeaua de alimentare cu energie electrică a generatoarelor de aerosoli cu acționare electrică se realizează obligatoriu în următoarea ordine:

a) se conectează firele la terminalele generatorului de aerosoli;

b) se conectează firele la componentele sistemului de stingere a incendiilor;

c) se conectează firele la sursa de energie.

(2) Generatoarele de aerosoli cu acționare prin fitil termic sau element fuzibil pot avea aceste dispozitive asamblate la unitatea activă."

48. Punctul 23.51 se abrogă.

49. Punctul 24.32 se renumerează ca punctul 24.31, se modifică și va avea următorul cuprins:

"24.31. (1) Etanșările de vapori trebuie prevăzute pentru a preveni scurgerea în aer a gazelor sau vaporilor din rezervoarele cu capac fix.

(2) Aceste dispozitive trebuie să fie rezistente la acțiunea vaporilor de produs stocat în cazul acționării sistemului de spumă, aceste dispozitive trebuie să poată fi distruse sau ușor de deschis.

(3) Etanșările de vapori trebuie să fie conforme cu cerințele EN 13565-1."

50. Punctul 24.100 se modifică și va avea următorul cuprins:

"24.100. Conductele amplasate în clădiri și în exterior trebuie să fie marcate în funcție de mediul fluid transportat conform reglementărilor tehnice specifice."

51. Punctul 26.1 se modifică și va avea următorul cuprins:

"26.1. Proprietățile aburului ca substanță de stingere a incendiului, mecanismul stingerii cu abur a incendiilor și domeniile recomandate pentru instalațiile de stingere cu abur a incendiilor sunt prezentate în anexa nr. 27."

52. La punctul 28.3, alineatul (1) se modifică și va avea următorul cuprins:

"28.3. (1) Beneficiarul trebuie să realizeze, în condițiile art. 27.8, cu o persoană fizică sau juridică autorizată, pe baza unui program de verificări și mentenanță, cel puțin semestrial, verificarea funcționării instalației sub presiune, cu furtunul derulat complet, pentru a constata dacă:

a) nu sunt scurgeri, deformări, distrugerii și crăpături pe întreaga lungime a furtunului; în cazul unui semn de defect, furtunul se înlocuiește imediat cu un alt furtun încercat la presiunea de lucru maximă;

b) dispozitivele de fixare sunt solide și nedeteriorate;

c) debitul de apă este continuu și suficient (se recomandă utilizarea unui debitmetru și a unui manometru);

d) sistemul de derulare funcționează ușor;

e) țeava funcționează corespunzător."

53. Punctul 28.12 se modifică și va avea următorul cuprins:

"28.12. Efectuarea lucrărilor cuprinse în graficul de verificare, reparații curente și mentenanță se realizează de către beneficiar, în condițiile pct 27.8, prin persoane fizice sau juridice autorizate."

54. Punctul 31.5 se modifică și va avea următorul cuprins:

"31.5. Efectuarea lucrărilor cuprinse în graficul de verificare, reparații curente și mentenanță se realizează de către beneficiar, în condițiile pct 27.8, prin persoane fizice sau juridice autorizate."

55. Punctul 31.38 se modifică și va avea următorul cuprins:

"31.38. Calitatea spumantului concentrat. Se urmăresc minimum următoarele:

a) sediment;

b) vâscozitate;

c) pH;

d) tensiune superficială;

e) coeficient de etalare;

f) înfiere și drenaj."

56. Punctul 31.40 se modifică și va avea următorul cuprins:

"31.40. La fiecare trei ani de la data achiziției spumantului se face o încercare de stingere conform SR EN 1568 pe o probă luată din rezervor."

57. Punctul 32.5 se modifică și va avea următorul cuprins:

"32.5. Efectuarea lucrărilor cuprinse în graficul de verificare, reparații curente și mentenanță se realizează de către beneficiar, în condițiile pct 27.8, prin persoane fizice sau juridice autorizate potrivit prevederilor Legii nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările și completările ulterioare."

58. Punctul 32.31 se modifică și va avea următorul cuprins:

"32.31. Se verifică starea pulberii stocate în rezervoare densitate aparentă, analiza granulometrică, rezistența la aglutinare și aglomerare, hidrofobie și conținut de apă."

59. Punctul 32.32 se modifică și va avea următorul cuprins:

"32.32 Determinarea parametrilor descriși la pct 32.31 se realizează conform prevederilor standardului SR EN 615, la un laborator acreditat".

60. Anexa nr. 3 se modifică și va avea următorul cuprins:

"ANEXA 3

Numărul jeturilor în funcțiune simultană pentru instalații cu hidranți de incendiu interiori

Nr. crt.	Destinația și caracteristicile clădirii protejate	Numărul jeturilor în funcțiune simultană	Debitul de calcul al instalației [l/s]
1.	Clădiri administrative, pentru turism, cult, învățământ, financiar-bancare și sport Gări, autogări și aerogări Spații accesibile publicului din stațiile de metrou Clădiri cu săli aglomerate, cu excepția sălii aglomerate Construcții civile cu $A_c > 600 \text{ m}^2$ și mai mult de 3 (trei) niveluri supraterane, cu excepția locuințelor a) cu un volum mai mic de 25.000 m^3 b) cu un volum de 25.000 m^3 sau mai mare	1 2	2,1 4,2
2.	Clădiri pentru comerț, cultură, sănătate și cele de învățământ care adăpostesc copii de vârstă preșcolară Clădiri de producție și/sau depozitare Clădiri cu funcțiuni mixte Garaje, depourile pentru tramvaie și vagoane destinate circulației pe căile ferate, parcaje subterane sau supraterane, clădiri și spații subterane a) cu un volum mai mic de 5.000 m^3 b) cu un volum de 5.000 m^3 sau mai mare	1 2	2,1 4,2
3.	Săli aglomerate Săli de competiții sportive cu o capacitate de peste 600 locuri a) situate în clădiri cu nivel de stabilitate la incendiu I și II b) situate în clădiri cu nivel de stabilitate la incendiu III și IV	2 3	4,2 6,3
4.	Clădiri înalte	2	4,2
5	Teatre, cluburi și case de cultură, cu scenă amenajată a) cu mai puțin de 1.000 locuri b) cu 1.000 locuri sau mai mult	3 4	6,3 8,4
6.	Clădiri foarte înalte a) cu un volum până la 50.000 m^3 b) cu un volum peste 50.000 m^3	3 4	6,3 8,4

NOTA 1 Bătaia eficace a unui jet trebuie să asigure, pentru presiunea de 2 bari, următoarele lungimi minime

- a. 10 metri pentru jetul compact;
- b. 6 metri pentru jetul pulverizat sub formă de perdea;
- c. 3 metri pentru jetul pulverizat conic.

NOTA 2 Debitele menționate în coloana 4 reprezintă valoarea cumulată a jeturilor în funcțiune simultană.

NOTA 3 La stabilirea numărului jeturilor în funcțiune simultană se va ține seama și de prevederile reglementărilor tehnice în vigoare

NOTA 4 Cazurile când două jeturi în funcțiune simultană trebuie să atingă amândouă fiecare punct din interiorul încăperilor sunt prevăzute în mod expres în normativ și în reglementările specifice"

61. Anexa nr. 6 se modifică și va avea următorul cuprins:

Debitul pentru un incendiu exterior q_{ie} [l/s] și numărul de incendii simultane pentru centre populate				
Numărul locuitorilor din centrul populat (N)	Numărul de incendii simultane (n)	q_{ie} [l/s]		
		clădiri cu 1 ... 4 niveluri	clădiri cu peste 4 niveluri	
≤ 5.000	1	5	10	
5 001 ... 10.000	1	10	15	
10 001 ... 25.000	2	10	15	
25 001 ... 50.000	2	20	25	
50 001 ... 100.000	2	25	35	
100 001 ... 200.000	2	30	40	
200 001 ... 300.000	3	40	55	
300 001 ... 400.000	3	-	70	
400 001 ... 500.000	3	-	80	
500 001 ... 600.000	3	-	85	
600 001 ... 700.000	3	-	90	
700 001 ... 800.000	3	-	95	
800 001 ... 1.000.000	3	-	100	

OBSERVAȚII

1. Valorile din anexa nr. 6 se aplică și în cazul cartierelor izolate, separate de centrul populat printr-o zonă neconstruită, mai lată de 300 m.

2. Debitul pentru un incendiu (q_{ie}) și numărul de incendii simultane (n) pentru centrele populate cu peste 1.000.000 de locuitori se determină pe baza de studii speciale."

62. La anexa nr. 7, observația nr. 3 se modifică și va avea următorul cuprins:

"3. Pentru stabilirea debitelor la clădiri cu mai multe compartimente de incendiu, debitul se alege pentru compartimentul cu volumul cel mai mare."

63. Anexa nr. 8 se modifică și va avea următorul cuprins:

"ANEXA Nr. 8

Debitul de apă pentru stingerea din exterior a unui incendiu q_{ie} la clădiri de producție și depozitare									
Nivelul de stabilitate la incendiu al clădirii	Risc de incendiu	Debitul de apă pentru stingerea unui incendiu, q_{ie} [l/s] raportat la volumul compartimentului de incendiu, în m ³							
		până la 2000	2001 3000	3001 5000	5001 20000	20001 50000	50001 200000	200001 400000	peste 400000
I, II	Mijlociu (mediu/categoria D pericol de incendiu,								
	Mic/categoria E pericol de incendiu	5	5	5	10	10	10	20(15)	20(15)
	Foarte mare/categoria A sau B pericol de incendiu,	5	10	10	10	20(15)	30(20)	35(25)	40(35)
	Mare/categoria C pericol de incendiu								
III	Mijlociu (mediu/categoria D pericol de incendiu,								
	Mic/categoria E pericol de incendiu	5	5	10	15(10)	20(15)	30(20)	-	-
	Mare/categoria C pericol de incendiu	5	10	15(10)	20(15)	30(20)	40(30)	-	-
IV, V	Mijlociu (mediu/categoria D pericol de incendiu,								
	Mic/categoria E pericol de incendiu	5	10	15(10)	20(15)	20(15)	-	-	-
	Mare/categoria C pericol de incendiu	5	15	20(15)	25(20)	40(30)	-	-	-

OBSERVAȚII

1. Pentru stabilirea debitelor la clădire împărțite în compartimente de incendiu, debitul de apă se calculează pentru compartimentul cu volumul cel mai mare.

2. Valorile din paranteze se aplică pentru construcțiile echipate cu instalații de stingere cu sprinklere."

64. Anexa nr. 9 se modifică și va avea următorul cuprins:

“ ANEXA 9

Debitul de apă pentru stingerea din exterior a unui incendiu q_{ie} la clădiri Monobloc								
Risc de incendiu	Debitul de apă pentru stingerea unui incendiu, q_{ie} [l/s] raportat la volumul compartimentului de incendiu, în m ³							
	până la 100000	100001 200000	200001 300000	300001 400000	400001 500000	500001 600000	600001 700000	700001 800000 și peste
Foarte mare/categoria A sau B pericol de incendiu, Mare/categoria C pericol de incendiu, Mijlociu (mediu/categoria D pericol de incendiu	30 (20)	40 (30)	50 (40)	60 (45)	70 (50)	80 (55)	90 (60)	100 (65)
Mic/categoria E pericol de incendiu	15 (10)	20 (15)	25 (20)	30 (20)	35 (25)	40 (30)	45 (35)	50 (40)

OBSERVAȚII

1. Pentru stabilirea debitelor la clădire împărțite în compartimente de incendiu, debitul de apă se calculează pentru compartimentul cu volumul cel mai mare.

2. Valorile din paranteze se aplică pentru construcțiile echipate cu instalații de stingere cu sprinklere "

Art. II. - Contractele pentru serviciile de proiectare încheiate până la data intrării în vigoare a prezentului ordin se finalizează cu respectarea reglementărilor tehnice în vigoare la data semnării acestora.

Art. III. - Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I.

Viceprim-ministru, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice, Paul Stănescu

București, 25 octombrie 2018.

Nr. 6026

**Condițiile pentru abonarea la
„REVISTA DE INSTALAȚII” 2019**

Prețul abonamentului pentru anul 2019 la REVISTA DE INSTALAȚII suport hârtie este:

- Pentru membrii AIIR, persoane fizice și juridice cu cotizația la zi, 50 lei/an;
- Pentru nemembrii AIIR, persoane fizice și juridice sau pentru membrii AIIR persoane fizice sau juridice care nu au cotizația la zi, 60 lei/an;

Pentru anul 2019 REVISTA DE INSTALAȚII poate fi accesată pe site-ul aiir.ro și pe site-ul revistadeinstalatii.ro.

Plata abonamentului la REVISTA DE INSTALAȚII suport hârtie se face prin Ordin de Plată sau prin Mandat Poștal în contul Matrix Rom:

RO91BUCU1171304245656RON - Alpha Bank suc. Militari București.

Coordonatele pentru expedierea abonamentelor:

Numele și prenumele:

Adresa:

Tel/mobil:

Relații suplimentare la telefoanele:

0722 351 295; 0214 113 617.



**Execuție de instalații termice,
ventilație și sanitare**

SC APLIND SRL

Director General

Ing. Mihai GUȘTIUC

**Strada Vulturilor nr. 18-18A,
sector 3, București**

Tel.: +40 21 312 07 67

Îmbunătățirea condițiilor climatice interioare în bisericile ortodoxe

Sebastian Valeriu HUDIȘTEANU, Marius Costel BALAN, Marina VERDEȘ, Vasilică CIOCAN
Facultatea de Construcții și Instalații, Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași
Departamentul de Ingineria Instalațiilor

În această lucrare este prezentată o analiză numerică privind îmbunătățirea condițiilor climatice interioare în interiorul bisericilor ortodoxe. Primul pas a fost acela de a propune o soluție pentru reducerea riscului de condensare în cazul utilizării unui sistem de încălzire cu aer cald implementat la Mănăstirea Trei Ierarhi din Iași. Cazul propus constă în introducerea ventilației locale la nivelul turelor bisericii, care activează circulația aerului în aceste zone. Această configurație s-a demonstrat a fi una bună, iar rezultatele numerice evidențiază acest efect. Ventilația locală propusă a fost studiată și pentru alte două soluții de încălzire care sunt utilizate pe scară largă în acest tip de clădiri, încălzirea prin pardoseală și încălzirea cu corpuri statice. Rezultatele comparative au arătat că cea mai potrivită soluție este ventilarea locală combinată cu încălzirea cu aer cald.

In this paper is presented a numerical approach of the improvement of indoor climate conditions inside Orthodox churches. First step was to propose a solution to reduce the risk of condensation for an implemented hot air heating system at Three Holy Hierarchs Monastery in Iasi. The improved case consisted in introducing local ventilation at towers level that activates air circulation in these zones. This configuration was a good one and the numerical results are highlighting this effect. The proposed local ventilation was also studied for two other heating solutions that are largely used in this type of buildings, under floor heating and static heaters. The comparative results showed that the local ventilation is the most appropriate combined with the hot air heating.

1. INTRODUCERE

Bisericile constituie o bogăție inestimabilă, constând din obiecte sacre și liturgice, împreună cu patrimoniul păstrat în muzee și clădiri istorice. De asemenea, păstrează multe tipuri de lucrări de valoare, fiecare cu o vulnerabilitate specifică: picturile pe pânză și tablourile din lemn sunt supuse crăpăturilor, umflăturilor și murdăririi; frescele în cea mai mare parte la eflorescență și înnegrire; artefactele de lemn la crăpare; metalele la coroziune; materialele textile la decolorare și murdărire [1]. Prin urmare, sistemul HVAC are un rol important în păstrarea acestor valori.

Climatul termic interior este definit de:

- temperatura aerului;
- temperaturi medie a suprafețelor delimitatoare;
- umiditate relativă;
- viteza curenților de aer.

Pentru a controla climatul interior avem nevoie de o înțelegere fizică și cantitativă a interacțiunii complexe din clădire dintre aerul interior, structura clădirii, obiectele interioare și oameni.

Climatul interior adecvat este determinat de următoarele concepte:

- **Confortul** este un parametru subiectiv care descrie în ce măsură oamenii găsesc climatul interior acceptabil. Oamenii sunt foarte sensibili la temperaturi, dar nu sunt atât de sensibili la umiditatea relativă. Domeniul de temperatură de confort depinde în principal de îmbrăcăminte, activitate și durata șederii în clădire; un interval tipic este de 18-22°C. Umiditatea relativă este importantă pentru om numai atunci când este foarte ridicată, peste 80% sau foarte scăzută, mai mică de 30% [2].

- **Conservarea materialelor** în clădire necesită un climat interior care minimizează îmbătrânirea și degradarea materialelor care trebuie păstrate. Acest lucru depinde de materialele și de tipul proceselor de degradare care sunt predominante în clădire. Pentru materiale, umiditatea relativă este adesea cel mai important parametru climatic [2].

- **Costurile** sunt întotdeauna un factor limitativ și acest lucru trebuie luat în considerare de la început. O soluție care este mult prea scumpă este inutilă [2].

Ulf Christensen din Norvegia a afirmat - după ce a dezvoltat câteva teorii - el și echipa sa au avut câteva experiențe cu următoarele tipuri de sisteme de încălzire și produse:

- încălzirea electrică directă cu încălzitoare tradiționale de conducte sub bănci, plăci electrice de joasă temperatură sau cabluri amplasate în tavane și podele, panouri încălzitoare în pereți sau cu noile tipuri de încălzitoare de bancă și încălzitoare radiante mobile;
- încălzirea prin radiație folosind gaz natural, atât în cazul bisericilor mai vechi, cât și în bisericile mai noi;
- încălzirea pe bază de apă cu diferite tipuri de centrale și sisteme de distribuție [3].

De asemenea, Diana Piksriene din Lituania a prezentat particularitățile sistemelor de încălzire și ventilație instalate în patru biserici lituaniene și impactul acestora.

Principiul de suflare a aerului cald cu ajutorul căldurii produs prin arderea de gaz a fost aplicat pentru procesul de încălzire-ventilație la Catedrala din St. Apostolii Petru și Pavel. În spațiul neocupat al mansardei catedralei a fost instalată o centrală de gaz cu boiler, tubulatură de ventilație și alte echipamente pentru introducerea aerului, încălzirea și introducerea aerului cald. Controlul automat al sistemului permite încălzirea obiectivelor Catedralei în

mod obiectiv la temperatura dorită înaintea utilizării sau - în cazul unor ceremonii și, ulterior, menținerea acesteia la un nivel minim și menținerea umidității relative standard a aerului. Astfel, efectul economic a fost atins, iar pagubele din această biserică au fost minime [4].

Încălzirea electrică a pardoselii este utilizată la biserica Sfintei Fecioare Maria și la biserica Sf. Treime. În primul caz, întreținerea acestui sistem de încălzire a fost extrem de costisitoare și nu a fost folosită de mai mulți ani, până când nu s-au găsit noi surse de finanțare. Se intenționează utilizarea sistemului de încălzire prin ajustarea intensității încălzirii în mod corespunzător riturilor și perioadelor obișnuite de timp. În cel de-al doilea caz, biserica a fost încălzită continuu în timpul sezonului rece, iar eficiența economică a fost obținută prin controlul intensității încălzirii în timpul evenimentelor și prin încălzirea unor zone separate de podea în funcție de cerere. În ambele cazuri, sistemul electric de încălzire prin pardoseală nu a deteriorat spațiul interior al bisericilor [4].

În biserica Sf. Fecioară Maria a fost instalată încălzire radiantă cu gaz. Dispozitivul de încălzire produce căldură prin arderea gazului. Acest sistem de încălzire a afectat spațiul interior al bisericii și nu a produs efectul termic dorit în zonele de ocupare a oamenilor. Din aceste motive, acest sistem de încălzire nu mai este folosit în biserică [4].

Prezentul articol prezintă un loc de cult românesc: Mănăstirea "Sfinții Trei Ierarhi" din Iași. Preocupările în această privință datează încă din anii 1880, când, în timpul restaurării capitalei, a fost dotat cu sistem de încălzire centrală cu aer cald, care este parțial funcțional și în prezent.

Soluția a fost proiectată în Biroul de Inginerie al F.R. Richnowski din Lemberg, între anii 1885 și 1886. Încălzirea spațiilor interioare a fost făcută cu aerul încălzit într-o stație centrală alimentată cu lemn, situată într-un loc special desemnat în subsolul bisericii. Priza de aer proaspăt și coșul de fum erau situate în afara clădirii. Circulația aerului se realizează gravitațional prin canale de piatră și zidărie de cărămidă așezate sub podeaua la care sunt conectate grilele de admisie și evacuare a aerului, aranjate perimetral la nivelul podelei și distribuite uniform în mijlocul bisericii ("pronaos"), în față ("naos") și în interiorul altarului. Importanța sistemului de ventilație și de

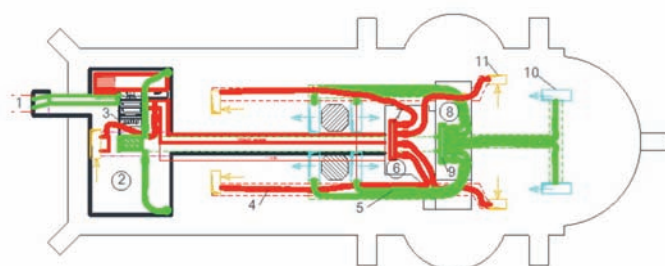


Figura 1. Rețeaua de canale de ventilație existente sub podea
1-canal de introducere aer proaspăt; 2-subsolul pridvorului; 3- centrală de tratare aer; 4-tubulatură flexibilă conectată la grila de aspirație; 5- tubulatură flexibilă conectată la grila de evacuare; 6- camera de aspirație; 7-colector de aer evacuat; 8-cameră de suprapresiune; 9- colector de aer tratat; 10-grilă de evacuare; 11-grilă de aspirație.

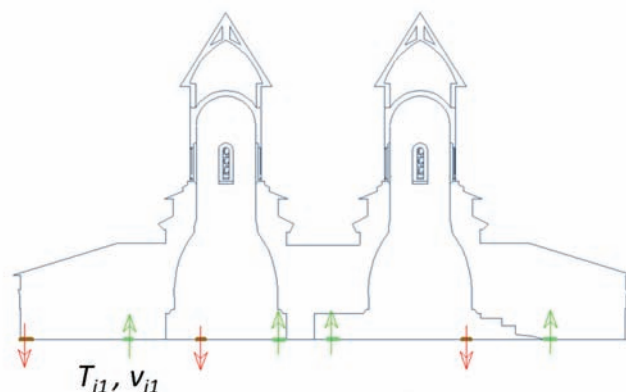


Figura 2. Cazul de bază: sistem de încălzire cu aer cald - fără ventilație la turle

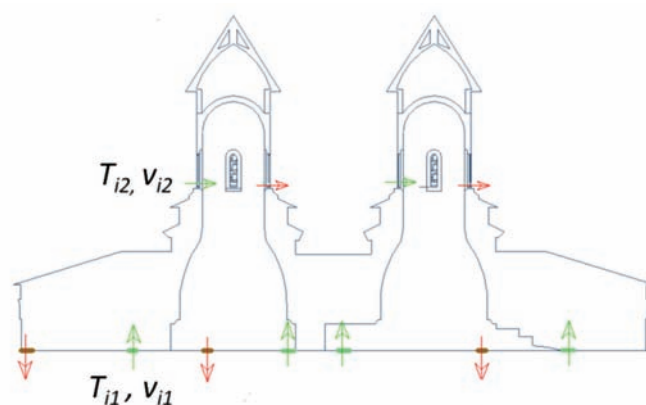


Figura 3. Cazul propus: sistem de încălzire cu aer cald - cu ventilație la turle

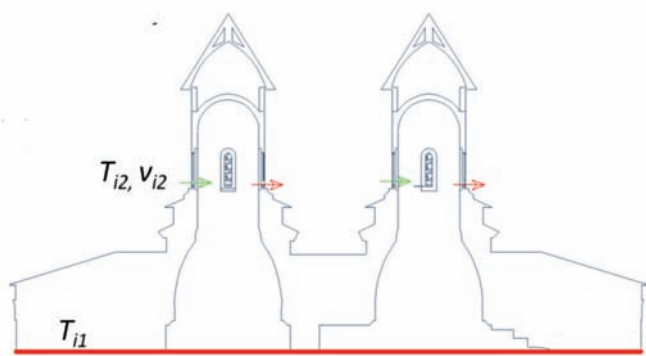


Figura 4. Încălzire în pardoseala

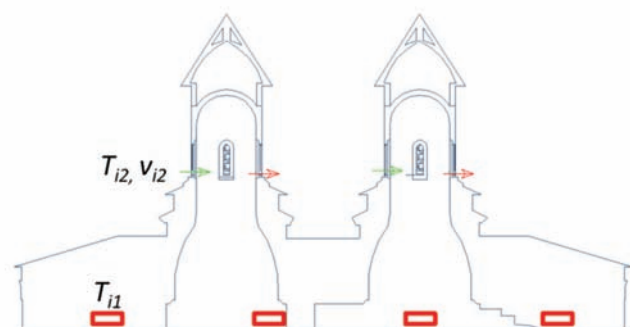


Figura 5. Încălzire cu corpuri statice

încălzire, din punct de vedere operațional și mai ales pentru conservarea obiectelor ceremoniale unice și a operelor de artă adăpostite în interiorul catedralei, este de natură să justifice interesul tehnic în soluția de ultimă oră propusă de restaurator precum și pentru eficiența acesteia.

Din păcate, lipsa documentelor scrise nu permite obținerea de informații suplimentare cu privire la funcționarea instalației proiectate la acel moment.

2. IPOTEZE DE LUCRU

Problema studiată în cazul de bază este reprezentată de sistemul HVAC actual al Mănăstirii Trei Ierarhi. Această situație este prezentată în Figura 1 și Figura 2.

A doua situație se obține prin îmbunătățirea situației actuale, prin introducerea ventilării la partea superioară a turelor, Figura 3. De asemenea, sunt propuse studiului și cazurile trei, Figura 4, și patru, Figura 5, pentru a compara alte două sisteme de încălzire utilizate frecvent în acest tip de clădire.

3. MODELAREA NUMERICĂ

Modelul numeric este realizat folosind programul specializat ANSYS-Fluent, în regim staționar. Tipul de curgere este cel turbulent: $k-\epsilon$ Modelul RNG.

Un model 2D a fost creat pentru secțiunea longitudinală a clădirii. Dimensiunile geometrice folosite au fost cele ale clădirii reale. Condițiile externe impuse pereților și ferestrelor în simulări au fost: temperatura aerului de -18°C și coeficientul de transfer termic convectiv de $24 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4. REZULTATE

Rezultatele numerice au fost obținute ca spectre și profiluri de temperatură și viteză. Informațiile calitative despre curgere pot fi observate în următoarele imagini, Figurile 6-10.

Din punct de vedere cantitativ, în Figura 10 se prezintă valorile vitezelor la înălțimea de 1 m față de podea pentru cele patru cazuri studiate.

Analizând vitezele în cazurile studiate, pot fi remarcate unele particularități. În cazul de bază este prezentată soluția implementată în prezent, care constă în încălzirea



Figura 7. Spectru de viteze – cazul propus

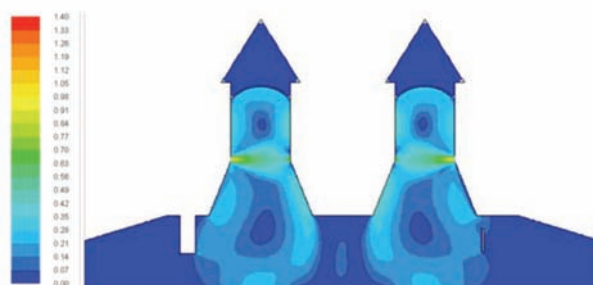


Figura 8. Spectru de viteze – încălzire în pardoseală



Figura 9. Spectru de viteze – încălzire cu corpuri statice

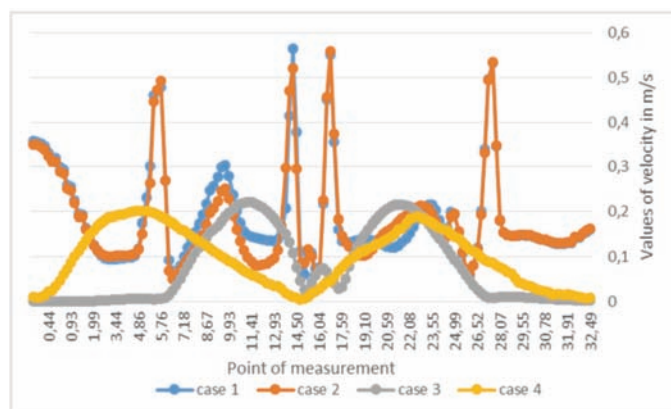


Figura 10. Profilele de viteze la 1 m înălțime deasupra pardoselii

cu aer și ventilarea bisericii. În acest caz recircularea aerului în zona inferioară conduce la o temperatură omogenă.

Pentru cele patru grile de introducere, vitezele ating valori de $0,5 \text{ m/s}$, iar pentru cele două ieșiri, vitezele

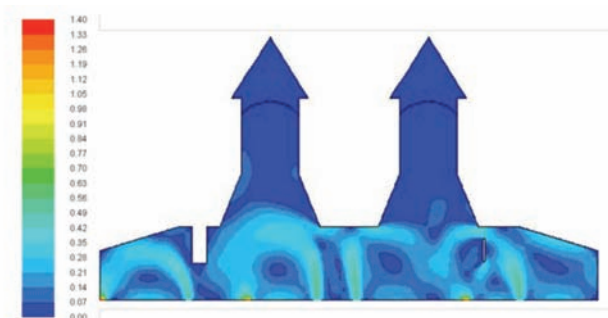


Figura 6. Spectru de viteze – cazul de bază

maxime de 1,4 m/s. În același timp, circulația slabă a aerului din interiorul celor două turle afectează acea zonă, prezentând un risc ridicat de condensare.

Prin urmare, se propune o ventilație locală a turlelor pentru evacuarea umidității și eliminarea condensului. Această configurație este prezentată în Figura 7 a studiului prezentat. Sub efectul ventilației, vitezele crescute din interiorul turlelor evacuează excesul de umiditate.

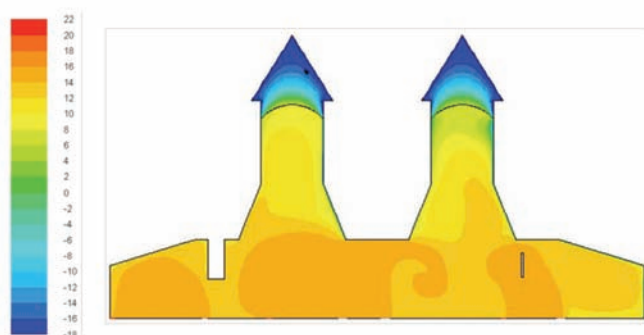


Figura 11. Spectru de temperaturi – cazul de bază

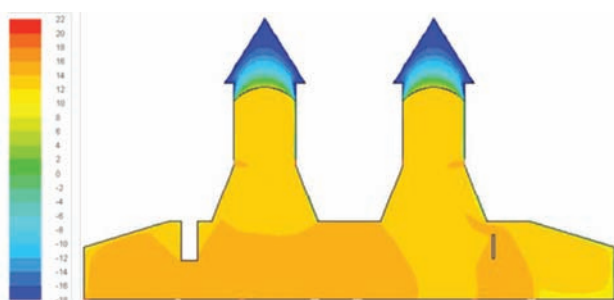


Figura 12. Spectru de temperaturi – cazul propus

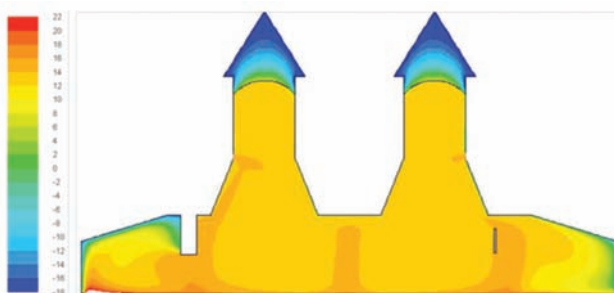


Figura 13. Spectru de temperaturi – încălzire în pardoseală

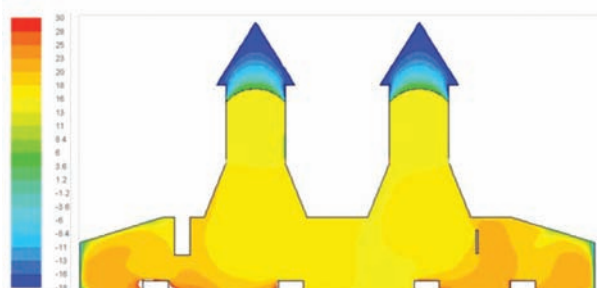


Figura 14. Spectru de temperaturi – încălzire cu corpuri statice

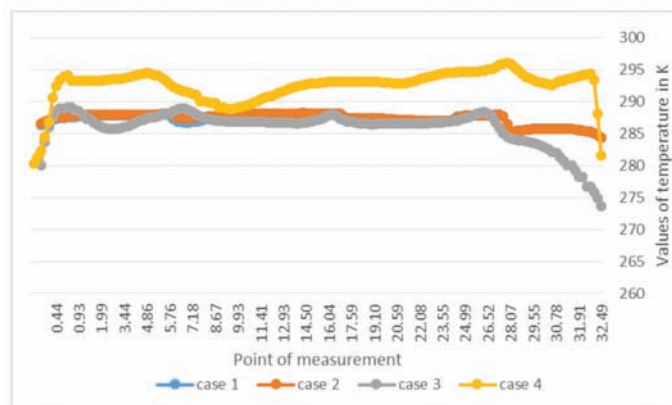


Figura 15. Profilele de temperaturi la 1 m înălțime deasupra pardoselii

Celelalte două cazuri studiate au în vedere două soluții de încălzire utilizate frecvent în bisericile actuale: Figura 8 - Încălzire în pardoseală și Figura 9 - Instalații de încălzire cu corpuri statice, combinate cu soluția de ventilație a turlelor. În ceea ce privește circulația aerului, cele două soluții prezintă un grad ridicat de similaritate.

Distribuția temperaturilor, Figura 15, subliniază efectul circulației curenților de aer pentru fiecare configurație. În acest fel, principala problemă este detectată pentru cazul de bază, unde se înregistrează o temperatură scăzută a aerului în turle și mai ales pe pereții acestora. Pentru cel de-al doilea caz, efectul utilizării ventilației locale poate fi văzut în creșterea temperaturilor în aceste zone.

În cazul utilizării încălzirii prin pardoseală, vitezele reduse la ambele extremități ale bisericii determină scăderea temperaturii în apropierea pereților.

Când se folosesc corpuri de încălzire statice, se observă o distribuție neuniformă a temperaturilor, în special în zona de ocupare.

În primele trei cazuri - Figura 15, temperatura la o înălțime de 1 m are valori similare, de aproximativ 15 °C. Diagrama temperaturilor în cazul încălzirii cu corpuri statice este influențată de prezența acestora, dar ca valoare medie, temperatura din zona de ocupare este de aproape 15 °C.

5. CONCLUZII

Soluția de ventilație locală în turle sporește evacuarea umidității și reduce riscul de condensare în această zonă.

Utilizarea ventilației în turle nu afectează distribuția temperaturilor și vitezelor în zona de ocupare.

La folosirea sistemului de încălzire prin pardoseală sau cu corpuri de încălzire statice, activarea ventilației în turle generează un fenomen de recirculație a aerului în cele două zone de sub ele, ceea ce creează un gradient de temperaturi care se ridică spre laturile bisericii.

În concluzie, cazul al doilea, încălzire cu aer cald, este cel mai potrivit pentru păstrarea parametrilor de confort în zona ocupațională.

MAIN TOPICS

1. Advanced HVAC&R&S Technology and Indoor Environment Quality
2. High Energy Performance and Sustainable Buildings
3. Information and Communication Technologies (ICT) for the Intelligent Building Management
4. Sustainable Urbanization and Energy System Integration



ACI CLUJ S.A.



The way to build on!



VICTRIX OMNIA

**Ideală pentru
înlocuirea
vechilor
centrale
termice**



alcod.it



Foarte simplu: VICTRIX OMNIA **are aceleași racorduri DIN ca și vechile centrale termice** cărora le-a sosit timpul înlocuirii. **Fără lucrări de zidărie sau alte operațiuni complicate.** Alegeți o centrală murală cu condensare, extrem de compactă, încadrată în **clasa A** de eficiență conform noilor Directive Europene. **Cu VICTRIX OMNIA confortul casnic este mai accesibil și mult mai convenabil.**



immergas.com

IMMERGAS



Simți arta japoneză în aer.



SERIA DE SOLUȚII DE LA MITSUBISHI ELECTRIC DEDICATĂ CLĂDIRILOR MARI

Spații de calitate cu tehnologie de vârf și economie de energie. Descoperă oferta completă **Mitsubishi Electric** pentru încălzire, răcire și producere de apă caldă menajeră, cu soluții ideale pentru hoteluri, apartamente, clădiri pentru activități terțiare. O serie de clădiri cu impact redus asupra mediului și economii mari de energie, cu gestionare și monitorizare de la distanță, datorită serviciului cloud. Inovație, durabilitate ecologică și experiență pentru un confort de neegalat.

<https://les.mitsubishielectric.it/ro>

A photograph showing rows of large, industrial-grade HVAC units with multiple black fans, installed in a server room or data center. The units are mounted on metal racks.

At Imtech Belgium we design, install and maintain systems for buildings and industry in many different sectors. We are strong in complex technical projects that demand a personalised approach. Due to our multi-technical disciplines, we are able to meet all your technical service needs.

MULTI-TECHNICAL PROJECTS

Imtech takes care of the design and implementation of all technical systems and installations for buildings in the tertiary sector. We set the standard in Belgium as service integrator: all services, a single point of contact.

From conception to development – we deliver complex technical systems as part of an all-in approach:

- **Electricity**
- **Sanitary**
- **HVAC (Heating, Ventilation & Air Conditioning)**
 - Alternative renewable energy
 - Heating (gas, oil, electric)
 - Air conditioning systems and ventilation
 - Air conditioning (evaporative cooling, direct expansion, icewater installations ...)
 - Steam installations in industrial piping
 - Automatic control and electrical engineering
 - Building Management Systems
 - Car Park Ventilation, smoke extraction and fire prevention systems

SECTORS

Care centers | Cleanrooms & laboratories |
Data centers | Hospitals | Hotels | Infrastructure |
Logistics & distribution centers | Offices |
Public & cultural buildings | Residential | Retail & leisure |
Sports infrastructure | Wellbeing & education |



“We have the resources and skills in both the private and public market to meet all the challenges you may face.” – Jeroen Van Parijs, CEO Imtech Belgium